ptt telecom

Studieblad

1 | 46e JAARGANG
JANUARI 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
P.J. Boomgaard,
ing. N. Herwig,
ing. B. Kieboom,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
Fotodienst PTT Research
Hermien van Dijk
Pinkster & Tahl

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 4 **Slimme kaarten**
Drs. E.M. Snel

Pagina 16 **Spoortunnel Rotterdam**
J. van Voorden

Pagina 24 **Totaalnet Zuid-Limburg**
Drs. Y.M. van der Veen

Pagina 32 **Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen**
Deel 3: De ontwikkeling van de telefonie
J. Seesink

Pagina 40 **Studieblad Kort**

Pagina 48 **Inhoudsopgave 1990**

Basiskennis

Projecten / Achtergrondinformatie

Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto
Een nieuwe generatie plastic cards is in ontwikkeling. In plaats van de inmiddels zo bekende magneetstrip bevat de slimme kaart (smartcard) echter een chip. Een groot aantal nieuwe toepassingen en mogelijkheden komt hiermee beschikbaar. Wat het belang van deze kaarten voor PTT zal zijn, wordt momenteel onderzocht door PTT Research. (Foto Pinkster & Tahl)

Inhoud

In dit nummer van PTT Telecom Studieblad vindt u 'oud en nieuw': 'oud' in de vorm van een korte schets van ruim honderd jaar telefonie in Nederland, 'nieuw' in de vorm van onder andere een uniek kabelexperiment en de opkomst van slimme kaarten.

• Magneetkaarten voor *a.* de koffieautomaat, *b.* de slagboom van het parkeerterrein, *c.* het toegangs- of beveiligingssysteem, *d.* het gebruik van kaarttelefoons... voor heel wat Nederlanders is een dergelijke collectie magneetkaarten op zak al heel gewoon. En dan hebben we het nog niet over *e.* credit cards, *f.* bankpasjes, *g.* enz., enz. Een nieuwe vinding, de smartcard, biedt mogelijkheden om deze wildgroei van mee te slepen magneetkaarten en te onthouden PIN codes tot stoppen te brengen. Dankzij de in de smartcard ingebouwde chip zijn namelijk meerdere functies veilig en betrouwbaar in één kaart onder te brengen. Maar natuurlijk biedt het grotere geheugen van de smartcard en de aanwezigheid van een processor ook talloze andere mogelijkheden. In *Slimme kaarten* stelt Erik Snel van PTT Research u uitvoerig op de hoogte van dit nieuwe medium.

• In Zuid-Limburg zorgen Totaalnet Zuid-Limburg en Totaalnet Videotex ervoor dat de informatiemaatschappij ook thuis dichterbij komt. Zo is het in het kader van dit kabelexperiment mogelijk om van huis uit met de gewone telefoon een fax te versturen of de catalogus van de plaatselijke bibliotheek te raadplegen. Op gebied van 'betaal-tv' zijn er in het kader van het experiment *Totaalnet Zuid-Limburg* eveneens diverse mogelijkheden, bijvoorbeeld de mogelijkheid van betaling per gekeken film.

• In het hartje van Rotterdam wordt op het ogenblik hard gewerkt aan de bouw van een drie kilometer lange spoortunnel. Vanwege de directe nabijheid van Rotterdams grootste abonneecentrale, de telexcentrale en de districtscentrale doorkruisen nogal wat telecommunicatiekabels de bouwput. In *Spoortunnel Rotterdam* geeft J. van Voorden u inzicht in een bijzonder omvangrijke operatie.

• Het derde deel van de reeks *Elementaire Kennis* gaat in op 'Telecommunicatie, techniek en toepassingen'. In een kort historisch overzicht schetst J. Seesink, opleider bij Telecomdistrict Den Haag, voor u op heldere wijze hoe de telefonie ontstond en welke belangrijke ontwikkelingen zich in de afgelopen honderd jaar in Nederland hebben voorgedaan.

Slimme kaarten

Erik Snel

De smartcard is een nieuw technisch middel met het uiterlijk van een plastic card (magneetkaart), maar met een aantal nieuwe mogelijkheden en extra voordelen. Elektronisch betalen of geld opnemen kan met de smartcard aanzienlijk efficiënter en dus goedkoper worden afgewikkeld. De smartcard kan ook gebruikt worden voor gegevensopslag, bijvoorbeeld van vertrouwelijke medische gegevens. Een andere aantrekkelijke toepassing van de smartcard ligt in talloze beveiligings- en toegangsdoeleinden, zoals straks de toegang met een smartcard tot het nieuwe Europese autotelefoonnet. In één smartcard kunnen ook meerdere functies worden ondergebracht, waarmee een halt kan worden toegeroepen aan de wildgroei van te onthouden PIN-codes en mee te nemen magneetkaarten.

Het concept smartcard werd eind jaren zestig bedacht, de belangrijkste octrooien werden in 1970 in Frankrijk verleend. Basis voor het idee is de plastic card met daarin een processor met geheugen. De processor kan met de buitenwereld communiceren via een metalen plaatje waarop zich acht contactpunten bevinden. De communicatie vindt plaats via een speciale lezer/schrijver, die op een computer aangesloten kan worden.

Soorten smartcards

Tegenwoordig zijn verschillende soorten smartcards te onderscheiden. Deze hebben gemeenschappelijk dat ze een chip of Integrated Circuit (IC) bevatten. Het is daarom correcter om over chipcard of IC-card te spreken.

Er zijn verschillende van deze kaarten ontwikkeld of in ontwikkeling.
Memory cards. Deze bevatten slechts een geheugenchip, geen verwerkingscapaciteit. Deze kaarten zijn goedkoop (een gulden), maar bieden behalve meer opslagcapaciteit geen extra mogelijkheden ten opzichte van de magneetkaart.
Smartcards. Deze bevatten processor en geheugen en zijn daarmee 'intelligent'; ze kunnen, net als een gewone computer, geprogrammeerd worden en zelfstandig acties ondernemen. Deze zijn duur (enkele tientallen guldens) maar bieden

veel mogelijkheden. In dit artikel zal bij de term 'smartcard' worden uitgegaan van dit soort kaarten.
Contactloze smartcards. Kaarten met dezelfde functionaliteit als gewone smartcards, maar die communiceren met de lezer/schrijver door middel van 'contactloze' inductieve koppeling. Hierbij kan de kaart op enige afstand van de lezer worden gehouden (van 1 mm tot enkele dm). Een voordeel van deze techniek is de ongevoeligheid van lezer en kaart voor vervuiling en vernieling. Ook is de lezer gemakkelijk in te bouwen in bestaande apparaten: de inductieve koppeling werkt door dunne materialen heen en er is geen gleuf nodig. Kosten zijn ongeveer gelijk aan de normale smartcard, maar de techniek rond deze kaarten is nog in ontwikkeling.
Super smartcards. Naast de componenten van de gewone smartcard bevatten deze kaarten nog een toetsenbordje en een display. Voordeel hiervan is dat ze kunnen werken zonder randapparatuur (lezer/schrijver).



Voor communicatie met andere systemen is natuurlijk wel een lezer/schrijver nodig. Deze kaarten kosten rond de honderdvijftig gulden en zijn nog zeer experimenteel.

Mogelijkheden van de smartcard

Zoals gezegd is de smartcard niets minder dan een computer.

Het aantal toepassingen is, net zoals bij een computer, in principe dan ook onbeperkt. Als computer kent de smartcard wel zijn beperkingen: de geheugencapaciteit is nog gering evenals de verwerkingscapaciteit, terwijl er om de kaart te kunnen gebruiken altijd externe randapparatuur (display en toetsenbord) beschikbaar moet zijn.
Zoals elke computer, bevat de smartcard een operating systeem. Via dit operating systeem wordt onder andere de toegang tot het geheugen geregeld: het geheugen van de smartcard is alleen via het operating systeem van de smartcard te lezen en beschrijven. Hierdoor is het geheugen goed te beveiligen tegen illegale lees- en schrijfacties. De meeste smartcards werken dit uit door voor elke actie of set van acties eerst een gebruikersidentificatie te doen, bijvoorbeeld door de PIN te vragen. Hierna kunnen aan elke identiteit verschillende rechten worden toegekend, bijvoorbeeld alleen lezen of lezen/schrijven. In nieuwere smartcards wordt in het geheugen vaak een directory structuur aangebracht. Hierbij kan elke (sub)directory apart beveiligd worden.
Smartcards moeten meestal in assembler geprogrammeerd worden. Compilers springen niet zuinig genoeg om met de geringe geheugenruimte waarin het programma opgeslagen moet worden. Wel zijn vaak voor een aantal zaken functies aanwezig, zoals voor communicatie met de buitenwereld. Sommige oudere soorten smartcards kunnen in het geheel niet geprogrammeerd worden; deze moeten met opdrachten van buitenaf worden gestuurd.

In de smartcard is vaak een encryptieprogramma aanwezig. Deze is als procedure vanuit smartcard programma's aan te roepen en kan gebruikt worden voor allerlei beveiligingstoepassingen. In de huidige kaarten komen symmetrische algoritmen (bijvoorbeeld DES) het meest voor. Assymmetrische algoritmen geven veel implementatie- en performanceproblemen. Er is tot nu toe één soort smartcard in staat tot RSA encryptie.
In de nieuwste kaarten kunnen verschillende programma's geladen worden. Deze kunnen dan geheel onafhankelijk, maar niet gelijktijdig geëxecuteerd worden. Hierbij maken ze elk gebruik van eigen delen van het geheugen. Kaarten met deze mogelijkheid worden multifunctionele kaarten genoemd.

Toepassingen van de smartcard

Door zijn speciale eigenschappen is de smartcard extra geschikt voor een aantal specifieke toepassingen. De belangrijkste eigenschappen hierbij zijn de grote mogelijkheden van de kaart om eigenmachtig acties uit te voeren en het gemak waarmee de smartcard mee te nemen is. Hierdoor kan de kaart als echte 'personal computer' meegenomen en ingezet worden op gebieden als elektronisch betalen, beveiliging, uitvoeren van procedures en informatieopslag. Verder is het multifunctionele gebruik van de smartcard van belang. Deze vijf gebieden van toepassingen worden besproken.

Elektronisch betalen

Door zijn uiterlijk, hetzelfde als de bank- of giropas, lijkt toepassing van de smartcard bij elektronisch betalen logisch. Maar wat biedt de smartcard extra?
Dit extra ligt op drie gebieden, te weten hogere beveiligingsgraad, nieuwe functies en lagere operationele systeemkosten. Meer *beveiliging* lijkt bij bankpassen niet nodig, omdat de gebruiker behalve het bezit van de pas ook een PIN moet kennen. Maar stel het volgende scenario:

> Een gebruiker tankt benzine en betaalt met zijn bankpas. De pomphouder heeft in plaats van de originele apparatuur een valse terminal neergezet compleet met magneetkaartlezer en PIN toetsenbord (dit is goed te realiseren en niet kostbaar). De gebruiker voert pas en PIN in, waarna een display aangeeft dat de transactie heeft plaatsgevonden. Inplaats hiervan is er echter informatie van de magneetstrip ingelezen en opgeslagen, alsmede de PIN. Met deze informatie kan gemakkelijk een nieuwe magneetstripkaart worden beschreven, die in combinatie met de PIN als valse kaart te gebruiken is zonder veel kans op ontdekking.

Het bovenstaande scenario heeft geen kans bij gebruik van een smartcard. De smartcard kan de terminal vragen om een geheime code alvorens zijn informatie prijs te geven. De gebruiker zal tijdens het gebruik niets van deze extra beveiliging merken. Toch is hij er zeer bij gebaat, omdat eventueel misbruik van een gekopieerde *magneet*kaart moeilijk te bewijzen is.

Behalve voor reeds bestaande betaalfuncties, kan de smartcard ook voor *nieuwe funcies* gebruikt worden. Als belangrijkste de elektronische beursfunctie: hierbij wordt van te voren geld gestort, het gestorte bedrag wordt op de kaart gezet en kan gebruikt kan worden om mee te betalen. Is het bedrag uitgeput, dan kan het weer aangevuld worden. Deze functie wordt voor lage bedragen al toegepast voor koffieautomaten, waarbij een magneetkaart wordt gebruikt. Bij hogere bedragen is dit niet veilig genoeg, omdat de magneetkaart te gemakkelijk te kopiëren is. Dan biedt de smartcard uitkomst.
Bij de elektronische beursfunctie moet onderscheid gemaakt worden tussen gesloten circuits van betaling (bijvoorbeeld koffieautomaten binnen een bedrijf) en open (betaling van bijvoorbeeld postzegels en parkeerautomaten, met één kaart). Bij gesloten circuits komt al het gestorte geld ten goede aan die ene applicatie, waardoor geen extra administratieve handelingen nodig zijn. Bij open circuits komt de betaling ten goede aan verschillende partijen. Het centraal gestorte geld moet na betaling ook als echt geld vanuit de centrale 'kas' naar de ontvanger toegaan. Open betaalcircuits vergen daardoor meer administratieve verwerking. Daarnaast zijn open circuits alleen mogelijk als alle partijen het systeem en de organisatie vertrouwen.

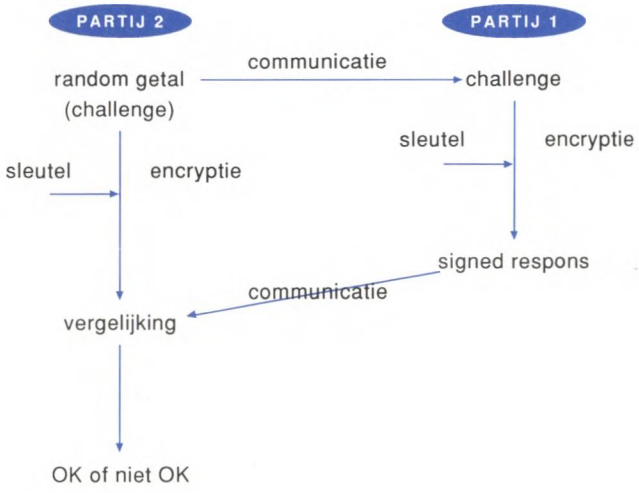
Ten slotte kan de smartcard ingezet worden om de *operationele kosten* in een betaalsysteem te verminderen. Wanneer met een magneetkaart geld wordt opgenomen in een gelduitgifteautomaat (GUA), dan wordt de relatie tussen identiteit en PIN en de toereikendheid van het saldo via een netwerk in de centrale bankcomputer geverifieerd. Hiermee zijn aanzienlijke communicatiekosten gemoeid.
Een smartcard kan de PIN zelf verifiëren. Ook kan de smartcard een maandelijks limietbedrag hanteren dat mag worden opgenomen zonder dat de centrale computer ingeschakeld hoeft te worden. Alle op deze manier afgehandelde transacties kunnen per dag in de GUA worden opgeslagen om 's avonds in batch[1] verzonden te worden ter verwerking in de centrale computer. De communicatiekosten worden op deze manier drastisch verlaagd.

[1] Wat batchverwerking precies inhoudt is toegelicht in deel 2 'Mensen en computers' van de reeks Elementaire Kennis, PTT Telecom Studieblad, december 1990.

Beveiliging

Uit het bovenstaande bleek al dat de smartcard voordelen biedt door zijn beveiligingsmogelijkheden. Deze mogelijkheden zijn ook te gebruiken voor computer- en netwerkbeveiliging. De beveiligingsmogelijkheden berusten op de onmogelijkheid informatie van de kaart te kopiëren zonder toestemming van de kaart, de mogelijkheid tot encryptie en andere acties, de draagbaarheid van de kaart waardoor de gebruiker deze altijd bij zich kan hebben.

Authenticatie is één van de eigenschappen waarvoor de smartcard betere mogelijkheden biedt. Op dit moment wordt authenticatie vaak gedaan door de gebruiker een combinatie van username en password te laten geven. Deze gegevens worden in het systeem gecontroleerd.
Deze methode laat veel te wensen over. Ten eerste kan het password gemakkelijk achterhaald worden: door naar het intikken ervan te kijken wordt men al iets wijzer. Doordat gebruikers vaak eenvoudige passwords gebruiken of het password opschrijven, wordt het nog eenvoudiger.
Ten tweede kan men door een programma te maken dat de inlogprocedure naspeelt (Trojan horse), de gegevens zeker achterhalen. Tot slot kan men proberen de lijn tussen de terminal en het systeem af te luisteren.



◀ Afb.
Challenge-signed respons

Een mogelijkheid om authenticatie veiliger en betrouwbaarder uit te voeren is de zogenaamde challenge-signed respons. Hierbij wordt uitgegaan van een geheime sleutel die aan beide partijen bekend is. Verder wordt de beschikbaarheid verondersteld van een symmetrisch encryptiealgoritme. Door één van de partijen wordt nu een random getal naar de andere partij gestuurd (de challenge). Dit getal wordt versleuteld en het resultaat wordt teruggestuurd (de respons). De ontvangende partij heeft ondertussen met zijn geheime sleutel ook het random getal versleuteld en vergelijkt de uitkomst met de respons van de andere partij. Komen deze overeen, dan is de andere partij betrouwbaar geauthenticeerd als degene die dié sleutel heeft.
Afluisteren levert niets op, daar de volgende keer met een ander random getal een geheel andere uitwisseling van boodschappen zal plaatsvinden. De veiligheid is overigens geheel afhankelijk van geheimhoudig van de sleutel.
Aan de kant van de gebruiker moet bij deze methode wel encryptie mogelijk zijn en veilige opslag van de sleutel. Hiervoor is de smartcard bijzonder geschikt. Dit biedt nog een extra mogelijkheid, authenticatie van het systeem. Als de challenge-signed respons geïnitieerd wordt vanuit de smartcard, dan stelt deze zeker dat het systeem authentiek is.
Ook bij de verdere beveiliging van de *communicatie* tussen gebruiker en systeem kan de smartcard een rol spelen. Stel bijvoorbeeld dat zekerheid moet bestaan dat boodschappen niet zijn veranderd tijdens de communicatie. De smartcard kan dan een hash van de te verzenden boodschap maken en deze versleutelen. De versleutelde hash wordt met de boodschap meegezonden en de ontvanger herhaalt de procedure en vergelijkt het resultaat. Gelijke resultaten betekent een betrouwbaar ontvangen bericht. Ook dient in sommige gevallen de vertrouwelijkheid van berichten tijdens communicatie gewaarborgd te zijn. De smartcard kan hierbij onder andere een rol spelen door het genereren van tijdelijke sleutels die door de randapparatuur voor encryptie worden gebruikt.

Informatieopslag

De aanwezigheid van geheugen maakt dat de smartcard ook als informatiedrager gebruikt kan worden. Hierbij onderscheidt de smartcard zich van andere kaarten die als informa-

tiedrager fungeren door de manier waarop de informatie toegankelijk is.

Bij andere kaarten is de enige voorwaarde de juiste leesapparatuur. De smartcard daarentegen beslist zelf op welke voorwaarde een bepaald stuk informatie wordt vrijgegeven. Dit is van belang omdat op deze manier de *vertrouwelijkheid van gegevens* kan worden gewaarborgd, maar ook omdat per stuk informatie afzonderlijk beslist kan worden.
Een voorbeeld waarbij dit bijzonder van belang is, is de smartcard voor medische gegevens. Hierop wordt een aantal soorten gegevens opgeslagen. Algemene gegevens van de patient (naam, adres, bloedgroep) moeten door iedereen gelezen kunnen worden, bijvoorbeeld in geval van eerste hulp bij een ongeluk. Specifieke ziektegegevens mogen enkel door bevoegde artsen worden gelezen. De smartcard is in staat te beslissen over de toegang van een persoon tot een bepaald gegeven.

Een ander voordeel van de smartcard boven de magneetstripkaart is de grotere *geheugenruimte*. Een magneetkaart kan hoogstens enkele honderden bytes informatie opslaan, de nieuwste smartcards enkele kilobytes (één kilobyte is ongeveer 2½ A4-tje). Memorycards kunnen nog iets meer informatie bevatten.

Uitvoeren procedures

Door de aanwezigheid van een processor is de smartcard in staat acties uit te voeren die de gebruiker werk besparen. Als



voorbeeld: het inkiezen op een systeem via een netwerk. Hierbij moet vaak een aantal stappen gevolgd worden om het systeem te bereiken. Deze stappen, met het benodigde typewerk, kunnen door de smartcard uitgevoerd worden. Wordt deze faciliteit gecombineerd met de authenticatiemogelijkheden van de smartcard, dan hoeft de gebruiker alleen nog zichzelf aan de smartcard bekend te maken, waarna deze de gehele inlogprocedure voor zijn rekening neemt.

Multifunctioneel gebruik

Het nadeel van het gebruik van kaartjes voor allerlei afzonderlijke toepassingen is dat de gebruiker wordt gedwongen ze allemaal steeds mee te nemen.
Verder hoort bij veel kaartjes een PIN code, waar men er niet meer dan een paar van kan onthouden.
Eigenlijk zou men slechts één of enkele kaartjes willen hebben, waarmee verschillende functies uitgevoerd kunnen worden. Dit is het multifunctionele gebruik van kaartjes. De smartcard is hiervoor bijzonder geschikt.
Door de mogelijkheid verschillende geheugengebieden apart te beveiligen en verschillende programma's op één smartcard te executeren, kunnen via één smartcard verschillende functies worden aangeboden, waarbij uitgesloten kan worden dat de verschillende applicaties op de kaart met elkaar interfereren of elkaars informatie kunnen benaderen.
Wordt nu de gebruikersidentificatie centraal in de kaart geregeld, dan hoeft de gebruiker maar één PIN te onthouden.

Smartcards binnen PTT

De smartcard biedt aan een bedrijf als PTT vele mogelijkheden. De beveiligingsfuncties kunnen toepassing vinden binnen de netwerken en computersystemen die bij PTT op grote schaal gebruikt worden. Maar ook de elektronische betaalmogelijkheden kunnen van belang zijn voor PTT.
Momenteel bevindt concrete toepassing van de smartcard zich grotendeels in het stadium van ideeën, in enkele gevallen worden proeven uitgevoerd of is het besluit tot invoering van smartcards genomen.
Hieronder enkele van deze ontwikkelingen.

GSM. In 1992 wordt het GSM-systeem operationeel. Dit is een pan-Europees digitaal mobiel net, dat in Nederland ATF4 zal heten. Voor gebruik van dit nieuwe net is een smartcard nodig. Deze smartcard wordt behalve voor toegang ook voor de opslag van gebruikersspecifieke data gebruikt, alsmede voor het genereren van tijdelijke sleutels om tijdens de communicatie data te versleutelen. Doordat op deze manier alle gebruikersspecifieke gegevens en functies op de smartcard zijn ondergebracht, kan de gebruiker elke GSM terminal gebruiken[2].

Openbare kaarttelefoon. Een deel van de openbare telefooncellen is momenteel te gebruiken met een optische kaart waarop het aantal tikken staat die verbeld kunnen worden. Overwogen wordt deze kaarten te vervangen door memory cards. Op zichzelf staand heeft deze vervanging geen voordelen. De voordelen ontstaan doordat de telefooncellen qua interface ook geschikt worden voor smartcards. Hiermee wordt een scala van nieuwe zaken mogelijk.
Een voorbeeld is de telefooncreditcard. Hiermee kan men op eigen rekening met een willekeurige telefoon bellen. Momenteel gaat dit via een operator, met de smartcard kan dit op een veilige manier volledig automatisch.
Als volgende stap zouden ook consumenttoestellen van zo'n telefooncreditcard-mogelijkheid kunnen worden voorzien, zodat hier eveneens op eigen rekening kan worden gebeld. In de privésfeer misschien niet belangrijk, maar voor de zakenman die bij een relatie de telefoon gebruikt voor een internationaal gesprek wel zo prettig.

PTT Klantenkaart. Uitgifte van kaarten voor verschillende toepassingen aan klanten van PTT brengt het gevaar met zich mee dat een klant teveel kaartjes krijgt. Dit is ongemakkelijk voor de klant, die veel kaartjes mee moet slepen en misschien ook veel PIN codes moet onthouden. Beter zou zijn als de PTT één gezicht naar buiten toe kan trekken, met een klantenkaart die voor alle PTT toepassingen (waartoe die klant toegang heeft) toegang geeft en de betaling afhandelt.
Dit biedt behalve aan de klant ook aan het bedrijf voordelen. Op deze manier zal het beveiligingsniveau voor alle diensten hetzelfde zijn. Bij verschillende middelen voor toegang bestaat de kans dat enkele diensten niet goed beveiligd zijn.

[2] Autotelefoonnet-4 of GSM kwam reeds uitvoerig aan de orde in een driedelige reeks die in 1990 in het Studieblad verscheen (PTT Telecom Studieblad, pp. 234-242; 367-384; 497-509). In één van de komende nummers van het Studieblad zal overigens nog meer diepgaand worden ingegaan op het gebruik van de smartcard in ATF-4/GSM.

Daarnaast is één kaart efficiënter voor PTT.
Bij uitwerking van zo'n systeem blijkt de smartcard het enige middel te zijn dat voldoende mogelijkheden biedt. De magneetkaart zal hogere systeemkosten opleveren, terwijl het niveau van beveiliging lager zal zijn. De klantenkaart is op dit moment niet meer dan een idee, maar een idee dat realiseerbaar is en wel met de smartcard.

Beveiliging intern PTT. De beveiliging van PTT systemen en netwerken is van groot belang. Een deel van de bedrijfsvoering berust op het goed functioneren van deze systemen en netwerken. Ook de fysieke toegang tot bedrijfsmiddelen is in dit kader belangrijk. Om de beveiliging van ruimten, systemen en netwerken te verbeteren, lopen verschillende activiteiten bij PTT Research. Voor de toegangsbeveiliging van netwerken is een demonstratieopstelling ontwikkeld. Hierin wordt met behulp van smartcards de toegang tot complexe netwerken geregeld. Resultaat is een betere beveiliging en een hogere gebruikersvriendelijkheid, vooral voor gebruikers die op verschillende systemen kunnen werken.
Voor de beveiliging van ruimtes en PC's wordt een pilotsysteem ontwikkeld op basis van contactloze smartcards. De gebruiker hoeft hierbij slechts één smartcard te bezitten voor beide soorten toegang. In een mogelijk vervolg wordt combinatie met toegang tot complexe netwerken voorzien.

Conclusie

De smartcard kan naar de klant toe gebruiksgemak opleveren: één kaart voor verschillende toepassingen, onafhankelijkheid van eigen telefoonaansluiting, eenvoudig inkiezen op informatiebanken. Tevens levert de kaart een hogere betrouwbaarheid dan de magneetkaart. Voor PTT kan de smartcard een efficiëntere bedrijfsvoering betekenen, een betere beveiliging bieden en bijdragen aan het high-tech imago. De voordelen zullen waarschijnlijk ten volle opwegen tegen de hogere kosten van kaarten en lezers, zodat de smartcard een goede toekomst heeft bij PTT.

Begrippenlijst

Algoritme Een voorgeschreven aantal nauwkeurige regels om een probleem in een beperkt aantal stappen op te lossen. Bijv. een volledige beschrijving van een rekenkundige procedure om de waarde van sin x tot op een vastgestelde nauwkeurigheid te bepalen.

Asymmetrisch Asymmetrische encryptie is een vorm van encryptie waarbij voor het vercijferen een andere sleutel wordt gebruikt dan voor het ontcijferen; deze sleutels zijn wel aan elkaar gerelateerd (zie ook symmetrisch).

Assembler Een computergerichte taal, waarvan de instructies overeenkomst vertonen met de machinetaal van een processor en die faciliteiten biedt voor macro-instructies.

Compiler Programma dat instructies, geschreven in een hogere programmeertaal, decodeert en daaruit een executeerbaar programma in machinetaal vervaardigt.

DES Data Encryption Standard, ontwikkeld door het National Bureau of Standards in de VS. Het meest bekende symmetrische encryptiealgoritme.

Hash Het resultaat dat wordt verkregen door een algoritme voor controledoeleinden toe te passen op een bepaalde reeks gegevens, bijvoorbeeld de som van de numerieke waarden van bepaalde gegevens.

Random Getal uit een reeks, dat op geen enkele wijze kan worden voorspeld uitgaande van eerdere getallen uit die reeks.

RSA Asymmetrisch encryptiealgoritme – ontwikkeld door Rivers, Shamir en Adleman – dat op basis van ontbinding van priemgetallen groter wordt. Vaak wordt gewerkt met getallen in een orde van grootte van honderd cijfers.

Symmetrisch Symmetrische encryptie is een vorm van encryptie waarbij voor het vercijferen en ontcijferen dezelfde sleutel wordt gebruikt. De keuze voor symmetrische of asymmetrische encryptie heeft grote consequenties voor het sleutelbeheer en voor de beveiligingsmogelijkheden.

Drs. E.M. Snel studeerde wiskunde en natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit Groningen, met als specialisatie biofysica. Vanaf 1987 is de heer Snel in dienst van PTT Research te Groningen, sinds 1989 als projectleider. Aandachtsgebieden zijn daarbij computerbeveiliging en informatiesysteemontwikkeling. Projecten waarbij drs. Snel betrokken is: Netwerkbeveiliging, Smartcard-project, ontwikkeling toegangssysteem voor PC's en deuren, vanaf 1990 deelname in Europees standaardisatiewerk (CEN) op gebied van smartcards.



Spoortunnel Rotterdam

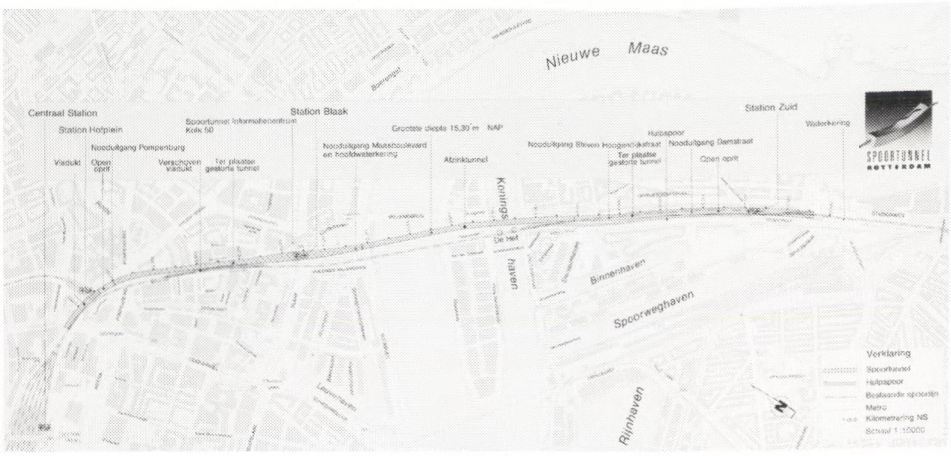
J. van Voorden

In Rotterdam wordt in het hartje van de stad een indrukwekkend project uitgevoerd: de aanleg van een ruim 3 km lange spoortunnel. Voor de gemeente Rotterdam, de N.V. Nederlandse Spoorwegen en Rijkswaterstaat is dit werk het omvangrijkste weg- en waterbouwproject sinds jaren.
Op een afstand van slechts zes meter van de werkzaamheden aan de spoortunnel bevindt zich de grootste wijkcentrale van Rotterdam met ongeveer 47.000 abonnees en duizenden vaste verbindingen. De betrokkenheid van PTT Telecom bij dit enorme project is dus groot, zeker als in aanmerking wordt genomen dat ook de Rotterdamse telexcentrale en de districtscentrale op maar een honderd meter van de bouwput staan.

Met als beginpunt het Centraal Station van Rotterdam wordt momenteel een nieuwe spoorverbinding aangelegd die onder Nieuwe Maas en Koningshaven dwars door het centrum van de stad gaat lopen tot aan het NS-station Zuid. Tussen Centraal Station en Nieuwe Maas moet de tunnel een hoogteverschil van ± 19 meter overbruggen. De kosten van het bouwproject bedragen ± 750 miljoen gulden (prijspeil 1986).

De spoortunnel heeft een gemiddelde breedte van 27 meter, is 7,5 meter hoog, gaat vier treinsporen tellen en komt in de

plaats van een ruim honderd jaar oud spoorviaduct. Dit viaduct is dringend aan vervanging toe en bovendien te smal om het huidige treinverkeer nog te kunnen verwerken. Per etmaal maken ± 250 treinen gebruik van het viaduct.

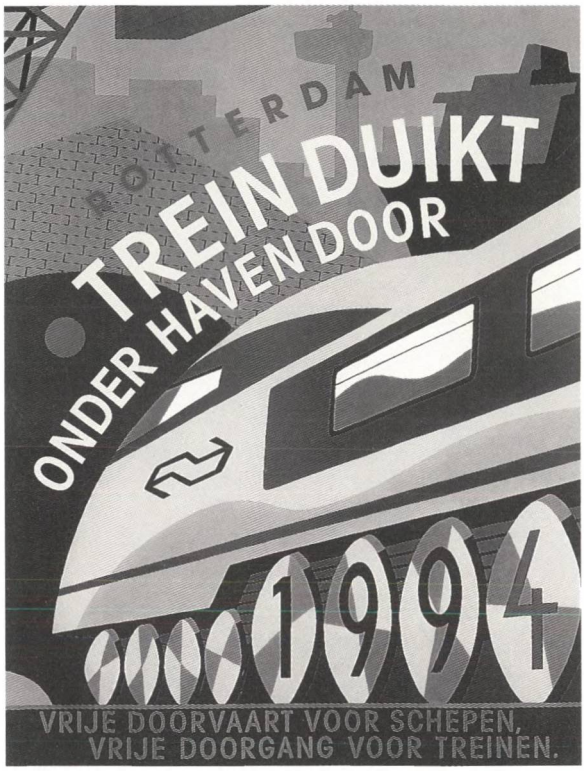


Daarnaast ondervindt het scheepvaartverkeer in de Maas dagelijks ernstige hinder van het treinverkeer. Vanwege de vaste openingstijden van de in het tracé opgenomen hefbrug over de Koningshaven is deze brug bovendien een zwakke schakel in de dienstregeling van de NS. Het treinverkeer in geheel Nederland ondervindt gevolgen van de vaste openingstijden van de brug en van het beperkte aantal sporen. Bij eventuele vertraging breidt deze zich vanzelfsprekend als een olievlek uit en is ook op grote afstand van de bron merkbaar.

Projectorganisatie

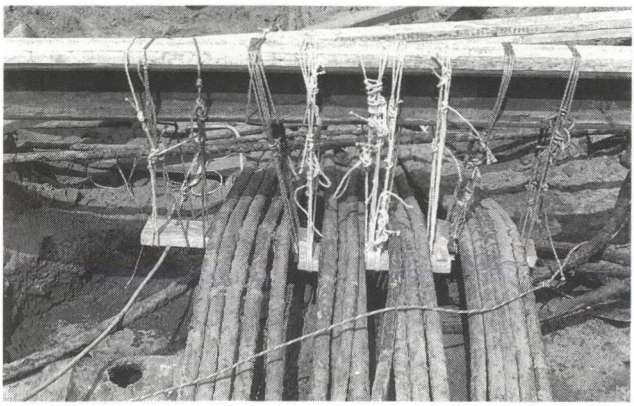
In april 1987 is met de bouw van de spoortunnel gestart. Ruim een jaar voor de bouw heeft de hoofdafdeling Kabelnetten van het Telecomdistrict Rotterdam een projectorganisatie opgericht voor de coördinatie van alle werkzaamheden die uit het bouwen van de spoortunnel voortvloeien. Ook moest een jaar voor de bouw van de spoortunnel al gestart worden met het leggen en omleggen van telecommunicatiekabels om op tijd voor aanvang van de bouwwerkzaamheden weg te kunnen zijn.

Met deze poster, ontworpen door Bruno Visser, wijst NS op het enorme belang van de Spoortunnel Rotterdam. Waar nu nog, zo'n 250 keer per dag, treinen de 2-sporige hefbrug over de Nieuwe Maas (14 keer per dag open) moeten passeren, ligt straks op meer dan vijftien meter diepte een moderne 4-sporige tunnel.



Om een eventuele kans op beschadiging van de kabelpakken te beperken moest het aantal kruisingen met de bouwput (met een breedte van ruim 30 meter) zo klein mogelijk zijn. Ook dienden er vroegtijdig voorzieningen getroffen te worden om de kabels/leidingen die over de bouwput lopen op te vangen.

Totaal zijn er nu zes plaatsen waar PTT Telecom-kabels het tunneltraject kruisen; eenmaal met 85 kabels, eenmaal met 68, eenmaal met 34, eenmaal met 6 en tweemaal met 5 kabels. Op de drie plaatsen waar grote kabelpakketten het traject kruisen, zijn bailey-bruggen aangebracht waar de kabels op zijn gelegd. Zo'n kabelpakket weegt tenslotte altijd nog zo'n 20 à 30 ton.



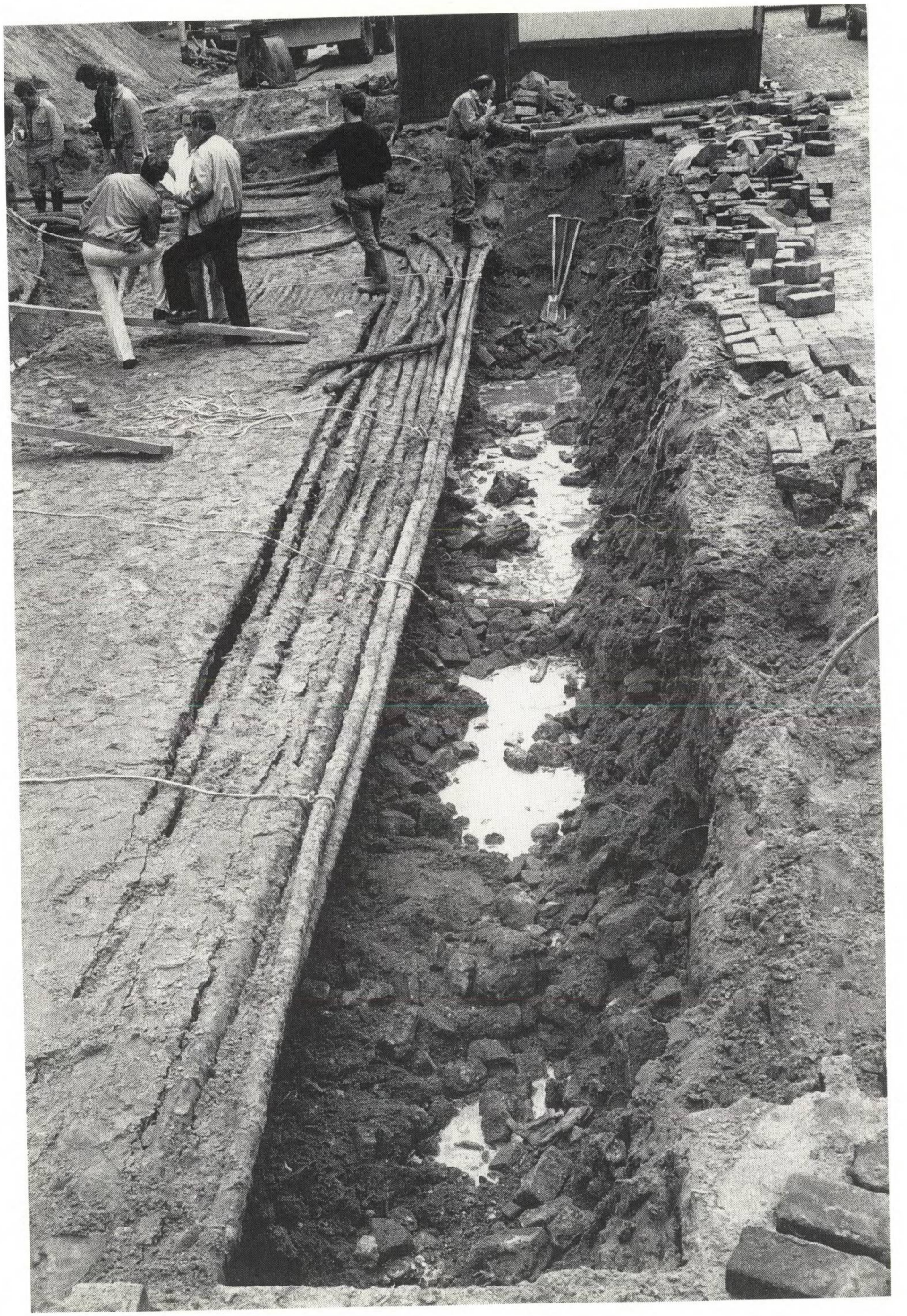
Werkzaamheden

De projectorganisatie heeft met 6 à 7 man gedurende ongeveer 4 jaar constant gewerkt om de vele werkzaamheden zo te plannen dat:

a. de klant zo weinig mogelijk hinder ondervindt;
b. met Gemeentewerken Rotterdam en de bouwaannemers afspraken konden worden gemaakt over de voortgang van de werkzaamheden;
c. alle laswerkzaamheden ten behoeve van het verbindingsverkeer en interlokale kabels gecoördineerd waren;
d. het leggen en omleggen van alle telecommunicatiekabels gedirigeerd werd;
e. ook alle laswerkzaamheden van de lokale kabels uitgevoerd werden.

Vanzelfsprekend heeft de projectorganisatie alle noodzakelijke werkzaamheden niet alleen uit kunnen voeren. Vele afdelingen van het Telecomdistrict en KRV hebben er mede voor gezorgd dat alles goed verliep. Iedere afdeling heeft zich daarbij precies aan de planning gehouden, al gaf dit soms veel zorg en moeite.
Om een indruk te geven van de werkzaamheden volgt hier een opgave van de kabels die gelegd en gelast moesten worden.

- 124 lokale kabels (450×4×0,5)
- 96 verbindingsverkeerkabels (150×4×0,8 en 224×4×0,8)
- 42 interlokale kabels



- 16 draaggolfkabels
- 3 coaxkabels
- 3 glasvezelkabels
- 5 kabels van klanten (150×4×0,6)

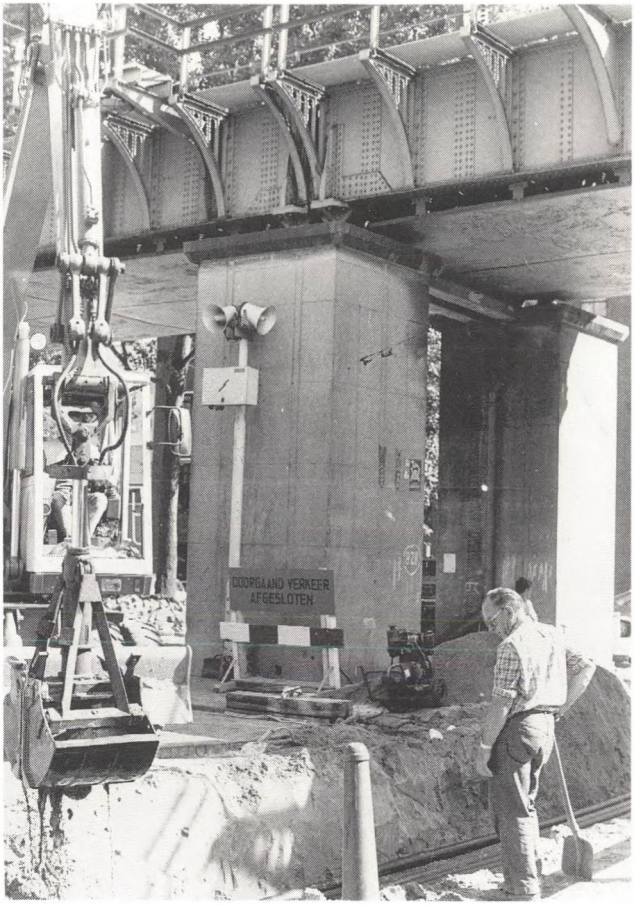
In totaal is er ruim 53 km kabel gelegd en 18 km omgelegd.

Het lassen van de kabels

Bij het lassen van kabels valt er niet aan te ontkomen dat verbindingen verbroken moeten worden. De overlast voor de klanten (abonnees) is echter tot een minimum beperkt gebleven.
Zeven werkdagen voor de overname kreeg elke klant met meer dan één telefoonaansluiting en/of een vaste verbinding schriftelijk bericht over het tijdstip van de overname en de duur van de onderbreking. Zo'n onderbreking duurde praktisch nooit meer dan 5 minuten, want iedere verbinding werd gelijktijdig gelast en op de centrale omgestoken. Het omsteken van de verbinding had tot gevolg dat ook het kabelrek in de kabelkelder, inclusief de fleslassen, vervangen moest worden.
In de brief stond tevens een telefoonnummer vermeld, waar de klant alle inlichtingen kon krijgen met betrekking tot de overname. Als de verbinding niet gestoord mocht worden, konden hierover via het telefoonnummer afspraken worden gemaakt. Ook konden klanten via het telefoonnummer melden dat een verbinding niet in dienst kwam.

De klus bijna geklaard

Wekelijks werden er 800 tot 1200 brieven verzonden. In de periode van het lassen van kabels zijn in totaal ongeveer 115.000 verbindingen gemuteerd; plusminus 43.000 ten behoeve van verbindingsverkeer en interlokale kabels en rond 72.000 voor het lokale verkeer inclusief de vaste verbindingen.
De operatie is wat PTT Telecom betreft nu bijna voltooid. Nog maar enkele lokale, interlokale en verbindingsverkeerkabels moeten worden verlegd en gelast.
Ook zal PTT Telecom hier en daar nog werkzaamheden moeten uitvoeren, zoals het terugleggen van de kabels.



Het werken aan het project is voor de mensen die erbij betrokken waren een machtige klus geweest. Al was het soms letterlijk en figuurlijk dag en nacht werken.
Jarenlang is er van een uiterst strak planningsschema uitgegaan waardoor ruim een jaar van tevoren iedereen op de hoogte was welke kabel wanneer moest worden gelast.

Aan die planning heeft een ieder zich gehouden. De werkzaamheden verliepen daardoor praktisch vlekkeloos. Dit kon alleen omdat alle afdelingen goed samenwerkten. Dankzij deze inspanning is èn de klant tevreden èn kon de tunnelbouw ongehinderd doorgaan.



Wilt u meer willen weten over deze operatie, dan kunt u in het centrum van Rotterdam, De Kolk 50, een bezoek brengen aan de tentoonstelling over de bouw van de spoortunnel. De toegang is gratis, telefoonnummer (010) 4 12 00 50.

J. van Voorden, sinds 1951 in dienst van PTT Telecom, is momenteel werkzaam als chef uitvoering Regio Kabelnetten Rotterdam Noord. Na de LTS volgde de heer Van Voorden diverse bedrijfsopleidingen. Binnen het Telecomdistrict Rotterdam is hij o.a. werkzaam geweest als projectleider 'Spoortunnel'.

Totaalnet Zuid-Limburg

In de steden Heerlen, Kerkrade en Maastricht is een kabelexperiment van start gegaan. Onder de naam Totaalnet Zuid-Limburg is dit project verder ontwikkeld en uitgevoerd. Aanleiding voor het project is te onderzoeken op welke wijze, analoog aan het Franse Minitel, vergelijkbare nieuwe diensten in Nederland technisch realiseerbaar zijn.

Y.M. van der Veen*

* Dit artikel is gebaseerd op persberichten uitgegeven door Totaalnet Zuid-Limburg.

De grondslag voor Totaalnet Zuid-Limburg is in 1982 gelegd. Door het Ministerie van Economische Zaken werd toen het besluit genomen om een grootschalig experiment te starten naar de ontwikkeling van nieuwe (videotex-)diensten in de media.
Een leenovereenkomst van 60 miljoen gulden met het Ministerie van Economische Zaken is de basis voor het experiment geweest. Het Ministerie van Economische Zaken heeft hiermee de aanleg van de infrastructuur gefinancierd. De exploitatie werd gegarandeerd door het bedrijfsleven.
De daadwerkelijke start van Totaalnet Zuid-Limburg heeft in de loop van 1986 plaatsgevonden. In oktober 1988 is Totaalnet Videotex operationeel geworden.

AANDEELHOUDERS

Publimedia	15%
Vereniging PCK	6%
PTT	25%
Alcatel Nederland	11%
DeltaKabel TeleCom BV	3%
Philips T.I.S.	6%
Intercai	4%
In portefeuille	30%

Mogelijkheden Totaalnet Zuid-Limburg

Totaalnet Zuid-Limburg heeft in de steden Heerlen, Kerkrade en Maastricht de beschikking over zeven kanalen. Deze kanalen worden voornamelijk gebruikt voor abonnee-tv (betaaldiensten).
Momenteel worden de zeven beschikbare kanalen als volgt ingevuld:

Drie *gratis* distributiekanalen
- Kabelkrant
- Regionaal/Lokaal open kanaal ten behoeve van:
  - lokale/regionale omroep
  - kabelkrant (experimenteel)
  - teletext
  - satelliet radio
- Gouden Gids op TV

Vier kanalen ten behoeve van *betaaldiensten*
- Abonnee-televisie (FilmNet)
- Cinema-TV (Pay per View)
- Interactieve (foto-)videotex
- Vierde kanaal heeft nog geen definitieve bestemming.

Techniek Totaalnet Zuid-Limburg en Totaalnet Videotex

Bij de keuze welke techniek het meest geschikt zou zijn voor Totaalnet Zuid-Limburg, is rekening gehouden met een aantal factoren. In de eerste plaats het realiseren van zo laag mogelijke kosten voor de implementatie en ten tweede een hoog percentage van potentiële gebruikers bereiken. Gezien het feit dat Nederland een hoge bekabelingsgraad kent, is gekozen voor een systeem dat gebaseerd is op de technologie van kabeltelevisie.
De communicatie verloopt via twee verschillende systemen om diverse mogelijkheden in het experiment uit te testen.
Maastricht en Heerlen kennen een zogenaamd *hybride techniek*, dat wil zeggen dat de informatie via het kabeltelevisienetwerk en de telefoonleidingen opgevraagd en verstuurd wordt.
Kerkrade kent een *tweeweg-kabeltelevisietechniek*. Dit houdt in dat alle informatie over één net, i.c. de kabel-TV wordt opgevraagd en verstuurd. De telefoonlijn wordt hier dus niet gebruikt.

Hoe werkt Totaalnet Videotex?

Totaalnet Videotex kent een tweetal mogelijkheden om tot de aangeboden diensten toegang te krijgen.
De eerste mogelijkheid werkt met behulp van een TDK-telefoon en een televisie met teletekstdecoder. Met de tele-

foon wordt lokaal het computernummer gebeld en de informatie wordt via de infrastructuur van de kabeltelevisie de huiskamer binnen gebracht. Bediening en het opvragen geschiedt door middel van de toetsen van de telefoon.
Indien men niet over de juiste telefoon dan wel televisie beschikt, bestaat de mogelijkheid om een Totaalmodule te huren. Totaalnet Zuid-Limburg heeft in samenwerking met Alcatel Nederland een module ontwikkeld met alfanumeriek toetsenbord waar tevens de afstandsbediening voor de televisie in is opgenomen. Met de Totaalmodule kunnen boodschappen verzonden worden en bestellingen worden gedaan. Daarnaast wordt de Totaalmodule voorgeprogrammeerd met een zogenaamde auto-dial en het individuele gebruikersnummer. Er bestaan tevens modules met een teletekstdecoder en freeze frame faciliteiten. Het oproepen van informatie loopt nu via de toetsen van het toetsenbord van de module.

Dienstenaanbod Totaalnet Videotex

De informatie die de dienstenleveranciers aanbieden kent een grote variëteit. Lokale, regionale en landelijke informatie, sport, spel en ontspanning, boeken, encyclopedische informatie, antwoordfaciliteiten en een berichtendienst maken onderdeel uit van het aanbod van Totaalnet Videotex.
De kosten van Totaalnet Videotex zijn onder te brengen in twee diverse posten. De lokale telefoonkosten, deze zijn noodzakelijk omdat de computer gebeld moet worden om de informatie op te vragen. Overdag is dit 15 ct. per vijf minuten en 's avonds en in de weekends bedraagt dit 15 ct. per tien minuten. Daarnaast wordt voor bepaalde informatie een bedrag extra in rekening gebracht. Dit is minimaal 35 ct. per minuut en wordt te allen tijde aangegeven indien deze informatie wordt opgeroepen.
De huurprijs van de Totaalmodule ligt tussen de *f* 30,– en *f* 100,– per jaar.

Kenmerk Totaalnet Videotex

Kort samengevat zijn de kenmerken en voordelen van Totaalnet Videotex de volgende:
- sneller dan teletekst
- gericht informatie oproepen

- interactieve mogelijkheden
- beveiligd door adressering
- uitgebreid en steeds toenemend informatiepakket
- actualiteit is groot
- goedkoop, bepaalde gedeelten zelfs gratis
- gemakkelijk toegankelijk
- gratis aansluiting.

Network Management Centre

De taken die Totaalnet Zuid-Limburg als Network Management Centre van het videotexverkeer uitvoert, zijn de volgende:
- identificatie,
- validatie,
- administratie.

Dit houdt onder andere in dat ten behoeve van Videotex Exploitatie Maatschappijen (VEM's) door Totaalnet Zuid-Limburg de gehele abonnee-administratie gevoerd wordt. Gebruikers worden geïdentificeerd voordat zij toegang krijgen tot bepaalde informatiediensten en gevalideerd zodat het gebruik kan worden geregistreerd. Naderhand vindt dan zowel naar gebruikers als naar informatiedienstenaanbieders de afrekening plaats. Deze facturering en accounting wordt in zijn geheel door Totaalnet Zuid-Limburg verzorgd.
Aan de hand van deze registratie kunnen tevens diverse statistische gegevens worden verzameld over het videotexgebruik. Videotex Exploitatie Maatschappijen en informatiedienstenaanbieders kunnen op deze wijze meer inzicht verkrijgen over het gebruik van videotex.
Totaalnet Zuid-Limburg is eigenaar van zowel de centrale als van de perifere apparatuur in de aangesloten steden.
Momenteel zijn dit de steden Heerlen, Kerkrade, Maastricht, Amsterdam, Eindhoven, Rotterdam, Tilburg en regio Twente. Het totale potentiële bereik van deze steden bedraagt circa 900.000 (videotex) gebruikers.
In de drie eerstgenoemde steden treedt Totaalnet Zuid-Limburg als zelfstandige Videotex Exploitatie Maatschappij op. In de overige steden worden de videotexdiensten door B.V. Exploitatiemaatschappij RITS gerealiseerd.

Videotex Nederland

Ook binnen Videotex Nederland zullen de systemen van Totaalnet Zuid-Limburg de rol van Netwerk Management Centre vervullen. Daarmee heeft Totaalnet Zuid-Limburg eveneens een belangrijke rol in Videotex Nederland.

Consumentenbond start databank binnen Totaalnet Videotex

In de 37 jaar dat de Consumentenbond bestaat is een schat aan gegevens vergaard. De meeste worden gepubliceerd in de Consumentengids, de twee kwartaalbladen Reisgids en Geldgids, boeken en wegwijzers.
Een belangrijk deel van die informatie wordt nu via Totaalnet Videotex aangeboden. Er worden vanwege het andere medium geen hele artikelen opgenomen, de Consumentenbond beperkt zich tot uittreksels van de belangrijkste resultaten. Een belangrijk voordeel van deze wijze van informatie-overdracht is dat zij altijd 100% actueel is.
In het bestand van de Consumentenbond zijn de volgende items opgenomen:
- bekende vergelijkende warenonderzoeken,
- juridische informatie en de rubriek 'vraag en antwoord' op dit gebied,
- algemene consumenteninformatie en -tips, milieu-tips,
- hypotheekadviezen en andere geldzaken,
- reisinformatie,
- bestelmogelijkheden en lid worden van de Consumentenbond.

De Consumentenbond heeft bij de start van deze vorm van dienstverlening bewust voor Totaalnet Videotex gekozen. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat binnen Totaalnet Videotex ruimte is om nieuwe zaken uit te testen. Zo is er onder meer voor het eerst in Nederland een tweetarievenstructuur toegepast. Onderscheid wordt gemaakt in leden en niet-leden van de Consumentenbond. Ten behoeve van de leden geldt een gereduceerd tarief, zowel wat betreft het raadpleegtarief als voor aanvragen van boeken en gidsen.

Eveneens is in nauwe samenwerking tussen Totaalnet Zuid-Limburg en Consumentenbond een consumentvriendelijke bestelmogelijkheid ingevoerd. Dit betekent dat degene die een boek of een Consumentengids bestelt dit zonder lange zoekstructuren kan doen en door snelle uitlezing van de gegevens de bestelde artikelen per omgaande post thuis worden bezorgd.
Uitbreiding naar de andere hybride kabelnetten in Amsterdam, Rotterdam, Tilburg, Eindhoven en Regio Twente zal na de testfase geschieden.

Totaalnet Videotex biedt telefax vanuit de huiskamer

Totaalnet Zuid-Limburg heeft als kabelexperiment de doelstelling zaken op zowel technisch gebied als marketinggebied uit te testen, waar het gaat om nieuwe diensten en media.
Binnen Totaalnet Videotex bestaat onder meer de mogelijkheid van Electronic Mail, het reserveren van boeken e.d. bij lokale bibliotheken en tele-educatie. Een primeur is dat vanuit de huiskamer faxberichten kunnen worden gestuurd. Het is mogelijk om door heel Nederland dergelijke berichten te versturen.
Met behulp van het toetsenbord van de Totaalmodule of zelfs uitsluitend met de telefoon wordt het bericht aangemaakt en door eenvoudig het faxnummer in te typen wordt het bericht via de computers van Totaalnet Zuid-Limburg verder gestuurd.

WAT BRENGT TOTAALNET VIDEOTEX?

Een selectie van enkele diensten binnen Totaalnet Videotex



VVV-Heerlen biedt informatie over tentoonstellingen en exposities in de regio. Daarnaast worden de evenementen aktueel per maand voor u op een rijtje gezet. Onder het kopje aankondigingen wordt u een aantal maanden vooruit op de hoogte gebracht over de belangrijkste concerten, sportaktiviteiten, exposities, kunstmanifestaties en braderiën.
Met andere woorden alle toeristische- en uitgaanstips uit de regio bij de hand.

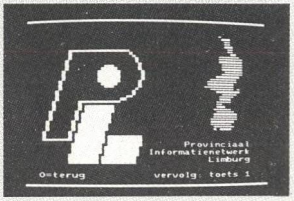


Cinema TV is het kanaal waarbij de abonnee met behulp van Totaalnet Videotex een film bestelt, welke thuis via de televisie bekeken wordt. De informatie over de inhoud van de films, prijzen en tijden zijn binnen Totaalnet Videotex terug te vinden.



U kunt in **Argus** (denk)spelletjes vinden onder meer een online cijferspel te vergelijken met Mastermind. Daarnaast logische opgaven zoals paradoxen, magische figuren, detectives, denktesten, (on)mogelijkheden en denkertjes. Al deze vraagstukken kunt u proberen op te lossen. Indien Argus u te slim af dreigt te zijn dan kunt u de antwoorden altijd opvragen.

Thuis op uw gemak informatie over alle boeken in de bibliotheken bekijken. U kunt binnen dit **bibliothekenbestand*** zien of een boek beschikbaar is en daarna kunt u meteen reserveren in de bibliotheken van Heerlen, Kerkrade en Maastricht.



Editel biedt de koersen van de effectenbeurs van Brussel. De termijnmarkt, kontantmarkt, effecten en obligaties worden zeer overzichtelijk weergegeven. Maar liefst vier keer per dag worden deze gegevens bijgewerkt.
Het verloop van de koersen worden zowel van de laatste 30 dagen als de laatste 50 weken voor u geschetst. Via het beleggingsspel wordt U wegwijs gemaakt in de wereld van het beleggen.



Met **Bestelnet*** kunt u niet alleen kijken maar ook kopen thuis op de buis. Bestelnet is de unieke service van De Gouden Gids op TV. Kaartjes reserveren voor MVV of de bioscopen in Maastricht. Of een tafeltje in een restaurant reserveren en dan met de reeds bestelde taxi verder....



* Alleen te raadplegen met Totaalmodule



Binnenkort op elk gewenst moment kunnen berekenen welke spaarvorm het gunstigst is voor u, de diverse hypotheekvormen voor u op een rij gezet. Verzekeringen bekijken en dan beslissen.



Binnen **Musicnet** wordt een uitgebreid overzicht gegeven van zowel klassieke als pop cd's. Wekelijks wordt informatie verstrekt over nieuw uitgebrachte cd's.
Als extra service biedt Musicnet per week een geaktualiseerde top 100 van pop cd's.

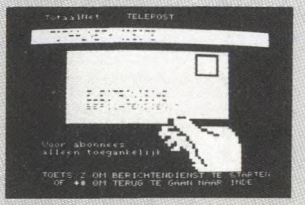


Het **ISO** (Intensivering Scholing door Onderwijsinstellingen) geeft een overzicht van het contractonderwijsaanbod. Dit bestand omvat naast het contractonderwijs alle cursusmogelijkheden van de deelnemende scholen en instanties in de regio. U kunt op een gebruikersvriendelijke wijze het ISO contractonderwijsaanbod en cursussen raadplegen.

De **Consumentenbond** beschikt al 37 jaar lang over een schat aan consumenteninformatie. Binnen afzienbare tijd komt een groot deel daarvan ook via Totaalnet beschikbaar. Het gaat hierbij onder andere om warenonderzoeken (wat is de beste boormachine, wasautomaat, enzovoort), en om juridische, financiële, toeristische en algemene informatie. Voor leden van de Consumentenbond zal een gereduceerd tarief gelden.



Berichten kunnen via **Tele-Post*** verstuurd worden naar iedereen en natuurlijk ontvangen worden. Persoonlijk en vertrouwelijk kunnen zaken medegedeeld worden.



Het aanbod van Belgische tweedehands auto's wordt hier gepresenteerd. Alle prijzen en kenmerken op een rij gezet. Vergelijken met Nederlandse auto's wordt een makkie !!



* Alleen te raadplegen met Totaalmodule

Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen

Deel 3: De ontwikkeling van de telefonie

J. Seesink

Voor technici is telecommunicatie een begrip dat handen en voeten heeft. Sprekend over de techniek achter telecommunicatie, ontstaat daardoor makkelijk verwarring tussen de 'techneut' en mensen met een niet-technische achtergrond. Belangrijk doel van het onderdeel telecommunicatie in de reeks Elementaire kennis is dan ook de basisbeginselen van de techniek voor niet-technici te verklaren. Uitgangspunt is daarbij een verbinding tussen twee abonnees. Vanuit deze context worden de technieken behandeld die voor de opbouw van een verbinding noodzakelijk zijn.

In een aantal hoofdstukken zal in het kader van 'Telecommunicatie, techniek en toepassingen' kennis kunnen worden genomen van de voornaamste technieken die in de telecommunicatie worden gebruikt. Als introductie op dit onderdeel van de reeks 'Elementaire kennis' wordt in dit artikel kort teruggekeken op de ontstaansgeschiedenis van de telefonie.
Vanuit het heden zal in vervolgartikelen de blik op de toekomst worden gericht, waarbij achtereenvolgens aan de orde komen:
- transmissietechniek (overdracht van het spraaksignaal),
- schakeltechnieken (soorten telefooncentrales),
- signaleringen (verbindingsopbouw),
- voeding,
- netstructuur (analoog/digitaal),
- produkten en diensten.

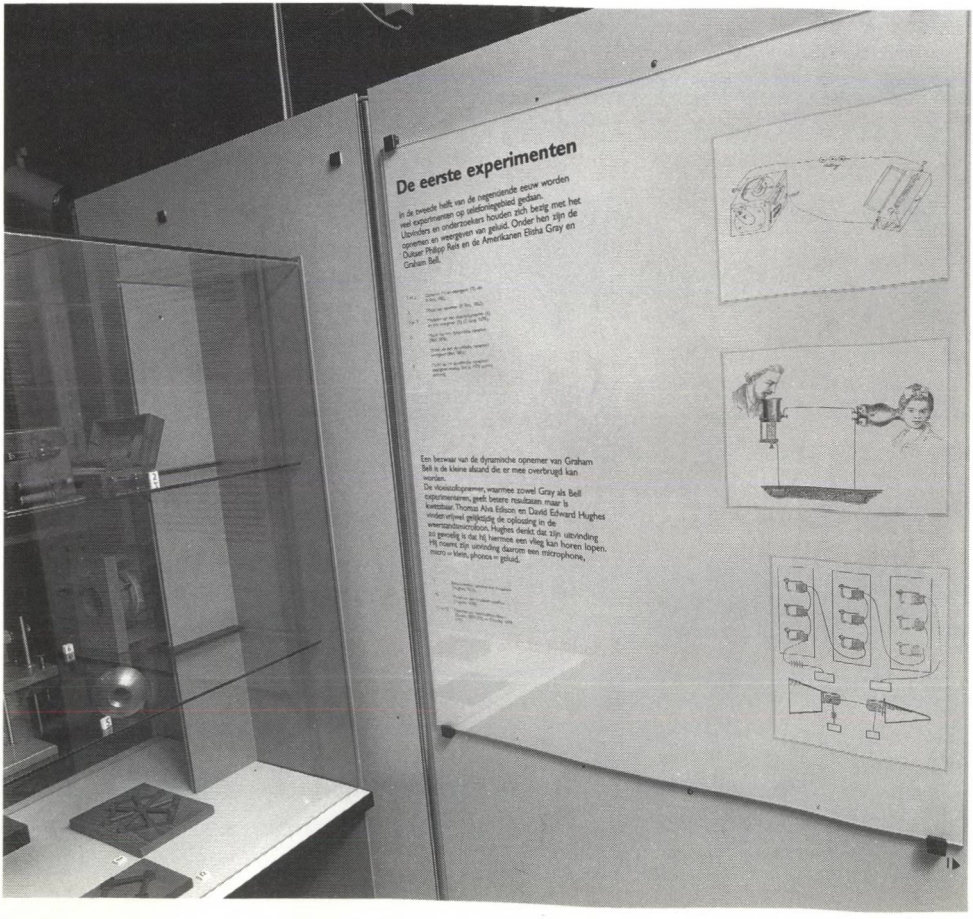
Ontstaan telecommunicatie

Veel 'uitvinders' zijn bezig geweest een apparaat te bouwen waarmee het mogelijk moest zijn het gesproken woord over langere afstand over te brengen. Het toestel dat wij 'telefoon' noemen, is hiervan het uiteindelijke resultaat.
De benaming 'telefoon' werd al in 1796 gebruikt door de Duitse onderzoeker G. Huth in een publikatie over akoestische instrumenten. Het woord telefoon is ontstaan door de

Griekse woorden 'tele' (= ver) en 'phonos' (= stem) samen te trekken. In de jaren na 1796 zijn onder andere Wheatstone, Elisha Gray, Bell en Reis bezig geweest een toestel te construeren waarmee zij het gesproken woord konden overbrengen.

In 1876 vond de Amerikaan Alexander Graham Bell, een hoogleraar in de logopedie aan de universiteit van Boston, een elektrisch spreektoestel uit dat hij 'telefoon' noemde. Met dit toestel was het mogelijk iemand op afstand te spreken en te horen. Het apparaat diende tegelijk als opnemer en als weergever van het geluid. Als weergever werkte het voortreffelijk,

▼ Foto 1
In het Nederlandse PTT Museum is een aparte vitrine gewijd aan de eerste experimenten op telefoongebied van o.a. Gray, Bell en Reis. Ook toont het PTT Museum een model van de koolstaafmicrofoon van David Edward Hughes.



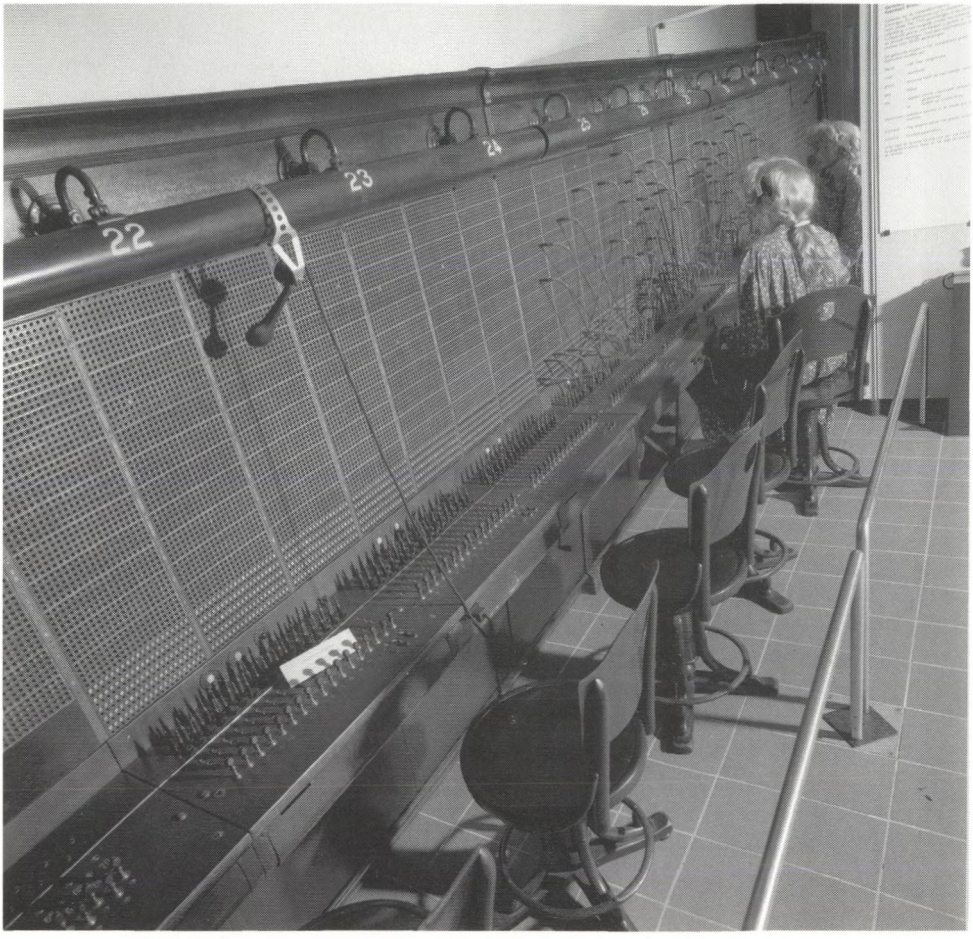
maar als opnemer waren de eigenschapppen zeer beperkt.
Het lag dus in de lijn der verwachtingen dat deze 'opnemer', gebaseerd op de principes van de luidspreker, eens door betere ontwerpen zou worden vervangen. Veel onderzoekers zoals Edison, Donough, Berliner en Hughes waren op dit terrein bezig. In 1878 kwam M. Hughes als eerste met een nieuwe opnemer, waarvan het principe nog steeds gebruikt wordt. Het nieuwe apparaat, door Hughes microfoon genoemd, bleek in staat om geluiden duidelijk hoorbaar over te brengen. De uitvinding van de koolmicrofoon vulde het toestel van Alexander Graham Bell aan, waarmee de zegetocht van de telefoon over de wereld kon beginnen.



▶ Foto 2
Een oud telefoontoestel van Nederlandse makelij: P.J. Kipp & Zn. Delft, 1916 (collectie PTT Museum.

Afwikkelen verkeer

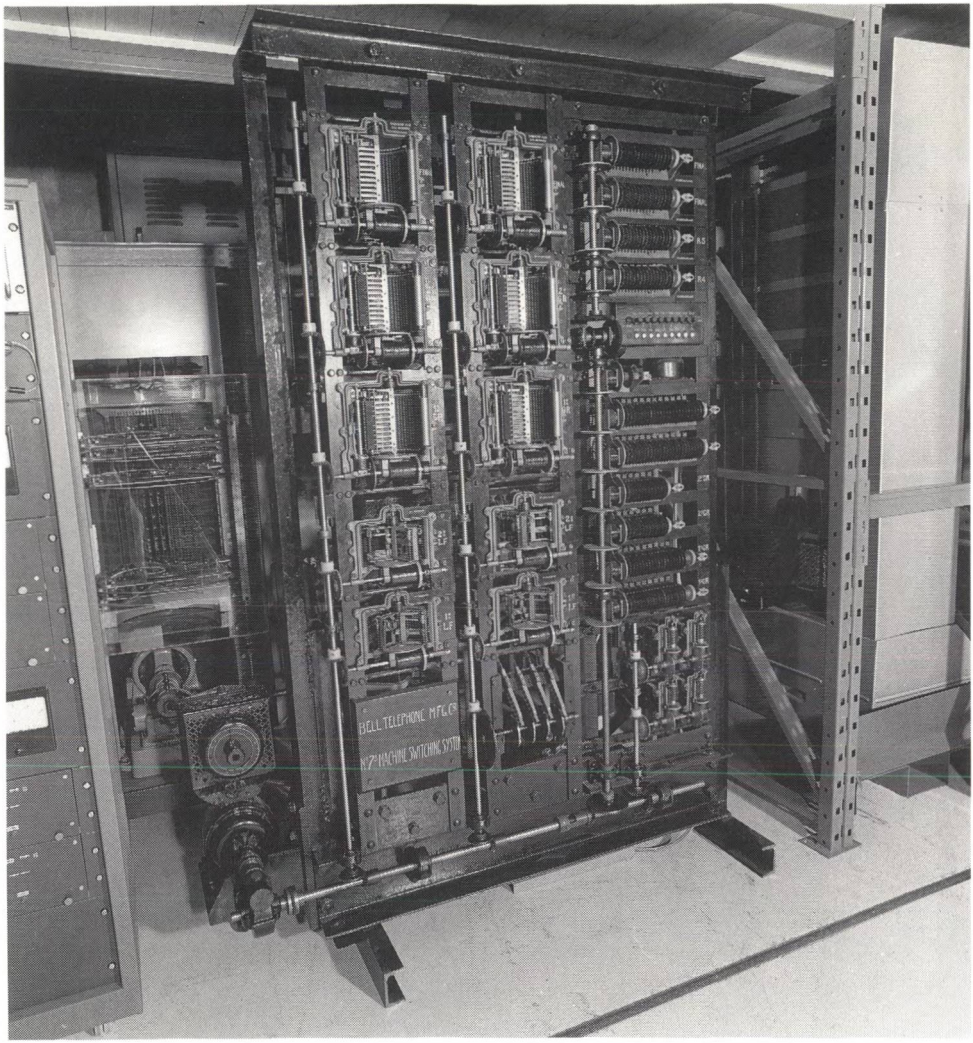
Na de uitvinding van Bell en Hughes is het principe van de telefoon onveranderd gebleven. Een en ander wil niet zeggen dat de tijd heeft stilgestaan. De techniek en in het bijzonder de ontwikkeling van de elektronica (transistor en ic-techniek) hebben ervoor gezorgd dat vooral het afwikkelen van het verkeer is veranderd.
In het begin waren de middelen voor het afwikkelen van het



verkeer bijzonder primitief. De eerste centrale in Amerika in 1878 had 21 abonnees en in 1881 werd in Amsterdam een centrale in dienst gesteld met 49 abonnees. De capaciteit van die centrales was dus nog zeer gering. De verbindingen tussen de abonnees werden tot stand gebracht door tussenkomt van telefonistes. Alleen stadsverkeer was toen nog mogelijk. De gesprekken transporteerde men via bovengrondse lijnen.

Naarmate de betekenis van de telefoon voor het maatschappelijke verkeer beter werd onderkend, groeide het aantal abonnees. Het duurde niet lang of telefoonverkeer van stad naar

▲ Foto 3
In het PTT Museum is een deel van een oude handbediende centrale opgesteld. Elke abonnee heeft op de centraalpost, de werkplaats van de telefoniste, een aansluiting. Lampjes geven aan dat een abonnee de hoorn van zijn telefoontoestel heeft opgenomen.



▲Foto 4
Instructie- en demonstratiemodel BTMC 7A, 1923. Deze centrale in het klein, die zich in het depot van het PTT Museum bevindt, werd door de fabrikant (Standard Electric Corporation) aan PTT ten geschenke aangeboden ter gelegenheid van de indienststelling van de eerste Rijks-volautomatische lokale telefooncentrale te Haarlem (15-12-1924).

stad (interlokaal) kwam tot stand. De eerste interlokale verbinding was die in 1888 tussen Amsterdam en Haarlem. Doordat het aantal abonneees behoorlijk toenam, steeg ook de behoefte aan telefoonlijnen. Vanwege de storingsgevoeligheid van luchtlijnen, met name in de winter, ging men de bovengrondse lijnen geleidelijk vervangen door ondergrondse kabels. Dit karwei kon na de tweede wereldoorlog worden afgerond.

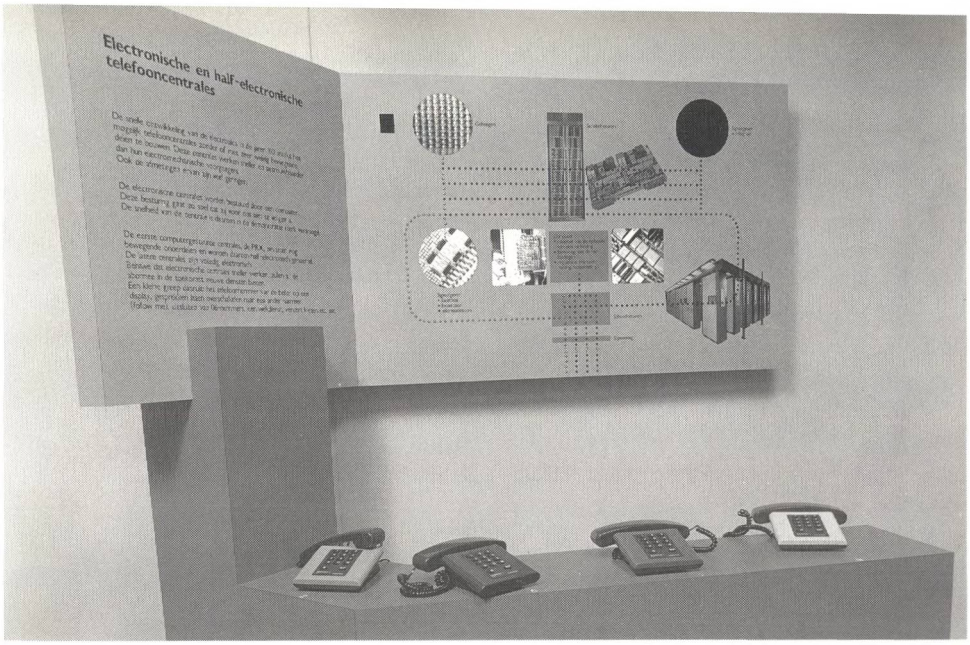
Automatiseren

Een nieuwe fase in de telefoongeschiedenis brak aan toen in

1911 de eerste halfautomatische centrale in dienst werd gesteld te Amsterdam. Een centrale die nog door telefonistes werd bediend, maar nu met behulp van de kiesschijf die door A.E. Keith en de gebroeders Ericsson was uitgevonden.
Vanaf 1922 kon de abonnee zelf de centrale instellen met behulp van een kiesschijf op het eigen telefoontoestel. Deze kiesschijf geeft de nodige elektrische impulsen door aan de elektro-mechanische telefooncentrale.
Overigens betekende deze technische ontwikkeling niet automatisch de vervanging van alle handcentrales. Het duurde tot 1962 voordat de laatste handcentrale in het binnenlandse verkeer het veld ruimde en tot 1977 voor wat betreft het internationale verkeer.
In 1962 was Nederland, na Zwitserland in 1959, het tweede

▼ Foto 5
Naast knippen en scheren, verzorgt de eigenaar van de 'salon voor scheren en haarsnijden' te Heiloo ook de bediening van de plaatselijke telefooncentrale waarop 12 abonnees zijn aangesloten (PTT Museum).





▲ Foto 6
De werking van computergestuurde telefooncentrales wordt in het PTT Museum uitgelegd met behulp van oplichtende, gekleurde lampjes. Het model kan in werking worden gesteld met behulp van de telefoontoestellen op de voorgrond.

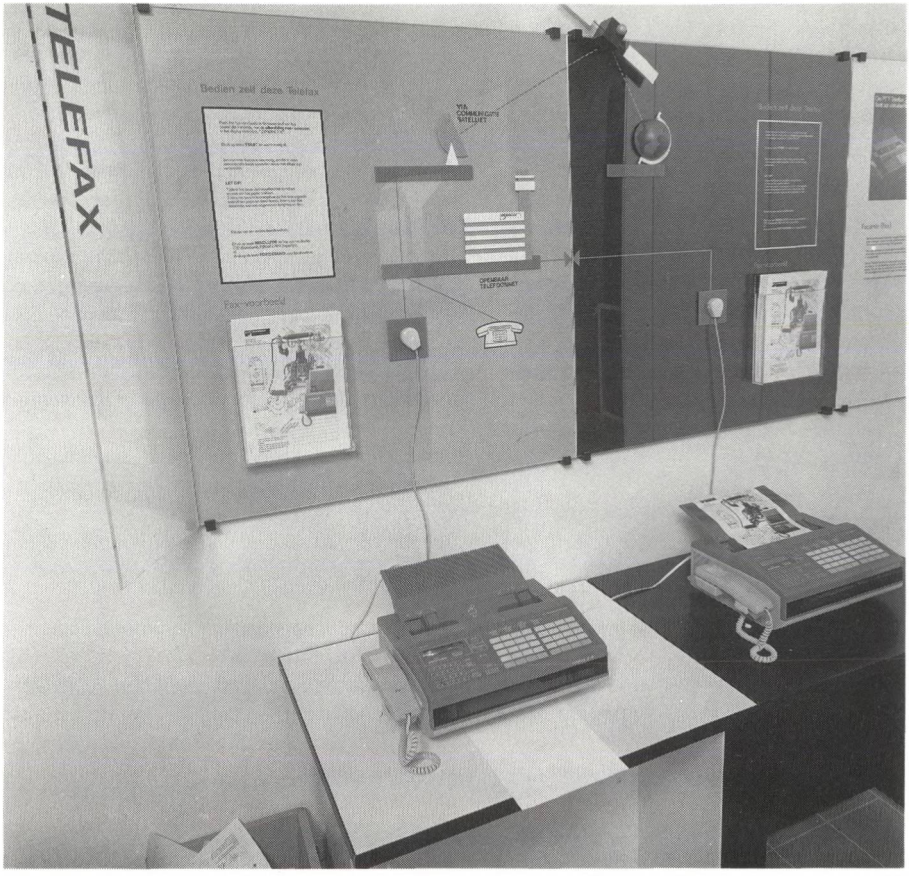
land ter wereld met een volledig geautomatiseerd landelijk telefoonnet.

Een geheel nieuw tijdperk in de telefoontechniek brak aan met de komst van computergestuurde telefooncentrales. De eerste computergestuurde centrale van het type PRX-A 205 werd op 19 juni 1974 in dienst gesteld te Wormerveer.
Computergestuurde centrales zijn in staat om het verkeer veel sneller te verwerken dan elektromechanische centrales. Een nadelige eigenschap van de eerste generatie, de PRX-A, is inmiddels wel dat het schakelnetwerk nog analoog is. Een nadeel omdat de voortschrijdende techniek zorgde voor een flinke uitbreiding van abonneefaciliteiten en PTT-diensten, maar ook een nadeel omdat de overdracht van informatie met de komst van de glasvezel een nieuwe dimensie kreeg.
Om die reden worden nu vele PRX-A centrales vervangen door de nieuwste techniek op het gebied van telefooncentrales namelijk de 5-ESS, S-12 en AXE digitale centrales, die voorzien zijn van een digitaal schakelnetwerk.

Vervolg

In de komende nummers van PTT Telecom Studieblad zullen we ingaan op de hedendaagse techniek, zoals deze binnen PTT Telecom wordt toegepast.
Uitgangspunt daarbij is, zoals al werd aangegeven, de verbin-

ding tussen twee abonnees waarbij een aantal technieken wordt gebruikt om deze aboneees in staat te stellen de spreekverbinding op te bouwen.



Wie meer wil weten en vooral zien van de ontwikkeling van de telefonie raden wij aan eens een bezoek te brengen aan de nieuw ingerichte telefoniezaal in het PTT Museum te Den Haag.

J. Seesink is als opleider
werkzaam bij het Telecomdistrict
Den Haag.

▲ Foto 7
De fax is een recent stuk telefoongeschiedenis waarop in één van de volgende delen van *Elementaire kennis* zal worden ingegaan. Aan de mogelijkheden van de fax wordt ook in het PTT Museum vanzelfsprekend de nodige aandacht besteed.

Studieblad Kort

PTT Telecom brengt kwekers in volautomatisch contact met bloemenveiling Eelde

Bloemenkwekers die hun bloemen aan Bloemenveiling Eelde leveren, kunnen door het Tele-Eelde project nu direct weten wat hun bloemen opbrengen. Met behulp van communicatie-software (MEMOBRIDGE/VMS) van PTT Telecom leveren de computers die de veilingklok bedienen rechtstreeks en continu informatie aan MEMOCOM, de elektronische berichtendienst van PTT Telecom. Kwekers die aangesloten zijn op MEMOCOM, de elektronische berichtendienst van PTT Telecom. Kwekers die aangesloten zijn op MEMOCOM, kunnen zodoende voortdurend het verloop van de veiling volgen. Nog tijdens de veiling kunnen zij beslissen over het aanleveren van hun partijen bloemen.

Dankzij de MEMOBRIDGE/VMS programmatuur van PTT Telecom gebeurt de informatieoverdracht, van veilingklok via MEMOCOM naar kweker, volledig automatisch. Voorheen waren hiervoor altijd handmatige acties nodig. Computeroperators brachten meermalen per veilingdag de verbinding met MEMOCOM tot stand.

Bloemenveiling Eelde is hiermee de eerste gebruiker van MEMOBRIDGE/VMS. PTT Telecom is van plan deze elektronische dienstverlening uit te breiden. Gezien de tevredenheid van de gebruikers verwacht PTT Telecom meer gegadigden voor deze programmatuur. Zonder veel aanpassingen kan de communicatie in de toekomst worden uitgevoerd volgens de internationaal gestandaardiseerde X.400-protocollen. Dat maakt wereldwijde uitwisseling van berichten mogelijk tussen computers van verschillend fabrikaat.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/70)

PTT Telecom beproeft identificatiestelsel voor informatiediensten

PTT Telecom gaat in de toekomst incasso- en cliëntidentificatiediensten aanbieden aan telefonische informatieleveranciers ten behoeve van allerlei diensten. Deze diensten, die bestemd zijn voor gebruikers die zich op deze diensten moeten abonneren, zullen wisselende tarieven kennen die door de informatieleverancier worden vastgesteld.
Bij wijze van experiment is hiervoor in samenwerking met het dagblad De Telegraaf een zogeheten audiotextdienst – de Financiële Telefoon (een telefonisch informatiesysteem voor beleggers) – ontwikkeld. Deze telefonische informatiedienst voor abonnees is op 1 november 1990 in werking getreden.
Om toegang te krijgen tot de informatiedienst kan de informatievragende cliënt gebruik maken van de Telecard van PTT Telecom. Met deze credit card kan de cliënt zich identificeren, alvorens deze toegang krijgt tot deze dienstverlening.
De diensten waarvoor het incasso- en identificatiesysteem is ontwikkeld, zijn uitdrukkelijk bedoeld voor zogeheten gesloten gebruikersgroepen waartoe men zich bij abonnement kan aansluiten. Een toevallige (niet op een dergelijke dienst geabonneerde) beller wordt dan ook niet toegelaten en wordt niet ongewild geconfronteerd met een ongewenst hoog telefoontarief.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/112)

Swedish Telecom en PTT Telecom in joint venture op Europese VSAT-markt

PTT Telecom en Swedish Telecom International hebben samen VESATEL BV opgericht.

Deze joint venture is gespecialiseerd in toepassingen van VSAT (satelliet-telecommunicatie)-systemen (VSAT = Very Small Aperture Terminal). Met deze kleine en snel verplaatsbare schotels voor satelliet-ontvangst kunnen betrekkelijk snel en relatief goedkoop telecommunicatiesystemen worden opgezet. Deze zijn vooral bedoeld voor bedrijfsnetwerken.
VESATEL BV richt zich allereerst op de groeiende Europese VSAT-markt, om daar een belangrijke positie te verwerven. Ook Oost-Europa en het Midden- en Verre Oosten zijn gebieden waarbinnen VESATEL actief wil worden. Zo is er een langdurige samenwerking aangegaan met de Australische Overseas Telecommunications Commission voor activiteiten in de gebieden in en rond de Indische en Stille Oceaan.

VESATEL BV wordt een Nederlandse firma, is gevestigd in Amstelveen en zal worden geleid door mevrouw Lillemor Larsson uit Zweden. Zij was algemeen directeur van het voormalige Zweedse bedrijf VESATEL AB, dat (als dochter) in VESATEL BV is opgegaan. Swedish Telecom en PTT Telecom worden elk voor de helft aandeelhouder van VESATEL BV.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/76)

PTT Telecom en RTT (België) gaan intensief samenwerken

De Belgische RTT (Regie van Telegrafie en Telefonie) en PTT Telecom gaan hun samenwerking op het gebied van de telecommunicatie-infrastructuur, de tele-informatiediensten en de marktontwikkeling daarvan versterken en uitbreiden.
Dat is vastgelegd in een overeenkomst die op vrijdag 26 oktober 1990 in Brussel is getekend tussen enerzijds RTT en anderzijds Koninklijke PTT Nederland NV en PTT Telecom BV.
Beide organisaties willen met deze samenwerking de telecommunicatie-diensten aan hun klanten zeker stellen en verbeteren, ook en vooral met het oog op de zich steeds verder ontwikkelende zakelijke relaties tussen PTT's in en buiten Europa.

In de overeenkomst is vastgelegd dat naast algemene samenwerking en regelmatig overleg, op ondermeer de volgende specifieke terreinen een actieve samenwerking wordt ontwikkeld.

- Op het gebied van de gezamenlijke infrastructuur: het verhogen van de kwaliteit van de grensovergangen tussen het Nederlandse en het Belgische telecommunicatie-netwerk; het gebruiken van elkaars netwerkfaciliteiten in het gebied Baarle Nassau/Baarle Hertog; het koppelen van telefoonnummer-bestanden voor telefonische informatiediensten; het wederzijds combineren van grensoverschrijdende netwerkcapaciteit naar andere landen t.b.v. het zogeheten transitverkeer.
- Samenwerking op het gebied van diensten: afstemmen van de introductie van nieuwe diensten, ondermeer met als doel snellere marktintroductie van die diensten te bereiken, alsmede het verbeteren van de kwaliteit van zulke diensten; het koppelen van internationale diensten, zoals videotexdiensten.

RTT en PTT Telecom gaan verder hun krachten bundelen ten behoeve van projecten voor de Europese Gemeenschap en de Europese Commissie.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/73)

PTT Telecom exclusief leverancier Voice Processing systemen

PTT Telecom BV krijgt de exclusieve verkooprechten van zogeheten Voice Processing systemen. Dat is vastgelegd in een op 28 november 1990 ondertekende mantelovereenkomst tussen

Voice Data Systems BV uit Utrecht, de leverancier van deze sprekende computers, en PTT Telecom.
Beide bedrijven sluiten de overeenkomst omdat zij een groeiende marktvraag bespeuren naar geavanceerde sprekende computers. Daarmee kunnen bedrijven en instellingen optimaal telefonisch bereikbaar zijn en een zo goed mogelijke service verlenen aan de beller.
Door hun capaciteiten te bundelen hopen beide partijen de marktvraag op dit terrein adequaat tegemoet te treden.

PTT Telecom heeft gedurende één jaar proeven uitgevoerd met sprekende computers en op grond daarvan gekozen voor de produkten van Voice Data Systems. De kwaliteit van die systemen en de aanwezige kennis en ervaring hebben hierbij een rol gespeeld.
Voice Data Systems BV, met 36 medewerkers, heeft in de afgelopen jaren specifieke kennis opgebouwd in de ontwikkeling, marketing en verkoop van Voice Data systemen. PTT Telecom zal al deze produkten opnemen in haar assortiment.

In Nederland worden in verschillende bedrijven sprekende computers gebruikt. Via de druktoetsen van de telefoon of de draaischijf geeft een beller opdrachten aan de computer. Deze computer stelt de vragen en geeft de gewenste informatie via een normale menselijke stem.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/124)

Ruim 3000 ideeën voor ontwerp nieuwe telefoon

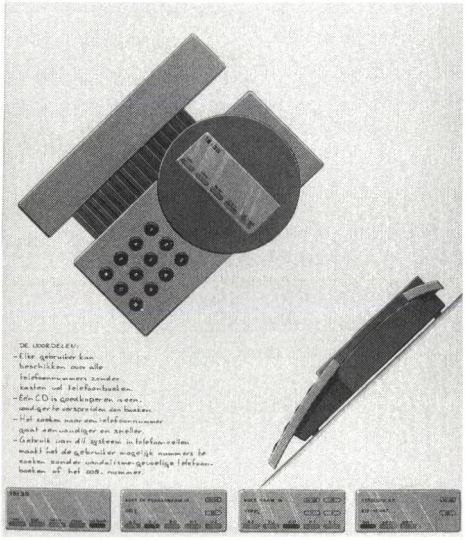
De telefoonontwerpwedstrijd van Primafoon, de winkel van PTT Telecom, heeft bijna 3200 originele inzendingen opgeleverd. De jury, onder leiding van prof. R.D.E. Oxenaar, hoofd Kunst en Vormgeving van Koninklijke PTT Nederland NV, heeft uit de inzendingen de 100 beste gekozen. Op dinsdag 13 november zijn in het PTT Museum te Den Haag de eerste vijf prijswinnaars bekend gemaakt. De 100 beste inzendingen zijn vanaf 13 november tot eind 1990 tentoongesteld in het PTT Museum.

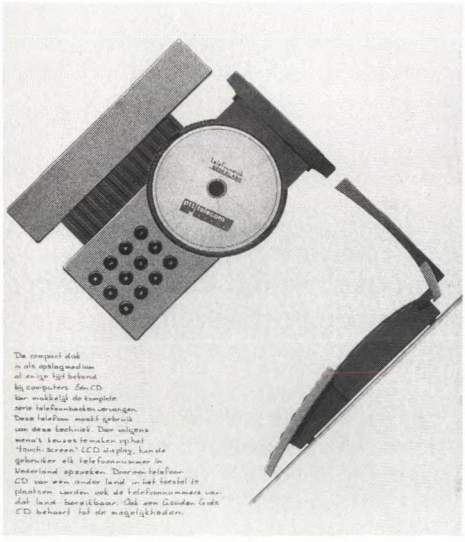
Begin 1990 schreef PTT Telecom een wedstrijd uit in het huis-aan-huis blad van Primafoon. Opdracht was een mooie, gekke of handige telefoon te bedenken en getekend, geschetst of omschreven in te sturen. Behalve de Fiat Tipo Team met Carvox 4000 als hoofdprijs, zijn er 99 andere (telefoon-)prijzen uitgeloofd.
De hoofdprijs is uitgereikt aan Jeroen Raijmakers en Roel Krooshof, twee industriële ontwerpers uit Delft. Zij ontwierpen een telefoon, genaamd 'Boa Connector'. Voor het ontwerp van de 'Disk Phone' ontving Richard Versluys, eveneens uit Delft, de tweede prijs.

De derde prijs is toegekend aan Carlo Gramser uit Eindhoven die een telefoon ontwierp voor extreme werkomstandigheden. Dick Lelyveld, vormgever in Eindhoven, kreeg in het PTT Museum de vierde prijs uitgereikt. Ten slotte ging een eervolle vermelding naar Piet Visser, een fanatiek amateur-schilder uit Amsterdam.

Naast prof. Oxenaar beoordeelden beeldend kunstenaar Marte Röling en industrieel ontwerper Frans de la Haye de ontwerpen op kunst en vormgeving.
Prof. ing. F.F. Leopold, ergonoom, heeft de ideeën vanuit de ergonomische invalshoek beoordeeld.
Dat de telefoon niet uitsluitend meer gezien wordt als gebruiksvoorwerp maar dat telefoonbezitters ook belang hechten aan de vormgeving, is gebleken uit de grote variëteit aan inzendingen. In haar rapport spreekt de jury van prachtige staaltjes van fantasie en nijvere inzet. Nieuwe vormen van telefoneren, bestaande technieken in nieuwe gebruikstoepassingen en nieuwe visies op het uiterlijk van een telefoontoestel hebben in de ontwerpen van de prijswinnaars gestalte gekregen.

Voor de 'Disk Phone' is gebruik gemaakt van de CD als opslagmedium voor informatie. De CD dient ter vervanging van telefoonboeken. Via een keuzemenu en een LDC-scherm kan de gebruiker elk telefoonnummer in Nederland opzoeken.





(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/117).

COMETT: EG-programma voor technologisch onderwijs

Wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen gaan snel. Bestaande kennis veroudert door nieuwe uitvindingen, nieuwe toepassingsmogelijkheden of de ontwikkeling van nieuwe produktiemethoden en -materialen. Dat heeft belangrijke gevolgen voor bedrijven die afhankelijk zijn van hoogwaardige technologieën. Zij moeten zich voortdurend afvragen of er nieuwe ontwikkelingen zijn op hun terrein. Voor medewerkers van dergelijke bedrijven is scholing en nascholing op hun vakgebied daarom van groot belang.

De Europese Gemeenschap (EG) heeft een programma ontwikkeld om in die behoefte aan nascholing te voorzien: COMETT (Community Programme for Education and Training for Technology). COMETT is een programma voor onderwijs en opleiding op het gebied van nieuwe, hoogwaardige technologieën. Het doel van COMETT is te komen tot een snelle transfer van technologische kennis tussen bedrijven en hoger onderwijs-instellingen in de EG. COMETT verleent daarom subsidies aan bedrijven en hoger onderwijs-instellingen om gezamenlijk onderwijsprojecten op te zetten. COMETT-projecten moeten zoveel mogelijk grensoverschrijdend zijn. Alleen dan immers kunnen bedrijven en opleidingen in Nederland goed inspelen op nieuwe ontwikkelingen elders in de EG.

Op 1 januari 1990 is COMETT zijn tweede fase ingegaan, die loopt tot 1995. In die vijf jaar is een bedrag beschikbaar van 200 miljoen ecu (ongeveer 468 miljoen gulden). In de eerste aanvraagronde van COMETT II (1990) is voor een bedrag van 9,2 miljoen gulden subsidie toegekend aan Nederlandse aanvragers, een goed resultaat.

Het COMETT netwerk

HEt COMETT-programma subsidieert netwerken van SOUO's: Samenwerkingsverbanden voor Opleiding tussen Universiteiten en On-

dernemingen (onder universiteiten worden in dit geval ook hogescholen verstaan). Een SOUO bestaat uit onderwijsinstellingen, bedrijven en intermediaire organisaties als kamers van koophandel en innovatiecentra. In Nederland bestaan momenteel acht van dergelijke SOUO's. Het doel van een SOUO is het afstemmen van technologisch onderwijs op de behoeften van het bedrijfsleven. De wensen van bedrijven staan daarbij centraal: die bepalen de vraag, terwijl de universiteiten en hogescholen de technologische en onderwijskundige kennis leveren. Een SOUO kan initiatieven nemen voor opleiding, bijscholing, stages, detachering en consultancy.
De binnen een SOUO ontwikkelde produkten (o.a. cursussen) kunnen ook aan derden worden aangeboden, bijvoorbeeld in de vorm van contractonderwijs.

Andere subsidiemogelijkheden
Behalve SOUO's subsidieert COMETT nog drie andere activiteiten:
- internationale stages van studenten en internationale detacheringen van personeel. De maximumsubsidie voor een stage is 6.000 ecu voor 12 maanden, die voor een detachering is 15.000 ecu voor ten hoogste drie maanden (1 ecu is ongeveer *f* 2,30).
- technologische nascholingsprojecten. Hier zijn subsidies mogelijk voor korte cursussen (maximaal 30.000 ecu)
- voorbereidende reizen. Voor internationaal overleg zijn reiskostenvergoedingen mogelijk tot een maximum van 2.000 ecu.

Wellicht ten overvloede moet worden vermeld dat de COMETT-vergoedingen meestal lager zijn dan het maximum.

Procedure in 1991
In tegenstelling tot 1990, heeft COMETT in 1991 een 'gesloten' aanvraagronde. Dit houdt in dat alleen SOUO's die in 1990 een COMETT II-subsidie hebben gekregen een nieuwe aanvraag kunnen indienen. Bedrijven en onderwijsinstellingen die aan COMETT willen deelnemen en geen lid zijn van een SOUO, zullen daarom met een SOUO moeten samenwerken. Dit kan door een formeel lidmaatschap aan te gaan, of middels een meer informele vorm van samenwerking.
Informatie over de bestaande SOUO's is verkrijgbaar bij het Nederlandse COMETT Informatie Centrum, dat is ondergebracht bij de Nuffic in Den Haag.
Een ander verschil met 1990 is dat in de 1991-ronde *geen* aanvragen kunnen worden ingediend voor nieuwe SOUO's. Ook voor de grootschalige nascholingsprojecten (in 1990 aangeduid met Categorie Cb) zijn in 1991 geen mogelijkheden.
Naar verwachting zal er in 1992 weer een volledige aanvraagronde zijn, met aanvraagmogelijkheden in alle categorieën. De sluitingsdatum voor de 1991 ronde ligt aanmerkelijk vroeger dan in het voorgaande jaar, namelijk op 15 januari 1991.

Advies en informatie
Het COMETT Informatie Centrum te Den Haag kan u adviseren bij de ontwikkeling en de formulering van voorgenomen projecten. Waar mogelijk zal ook assistentie worden verleend bij het vinden van buitenlandse partners voor uw project.

(Bron: persbericht NUFFIC 10/1990)

PTT Telecom gaat deelnemen in EDI-project voor transportwereld

PTT Telecom heeft onlangs een samenwerkingsovereenkomst gesloten met Eucom (een joint-venture van France Telecom en Deutsche Bundespost Telecom) en GSI-Travel and Transportation (GSI-TT) voor de oprichting van TRANSPONET.
Transponet wordt een bedrijf dat zich richt op

het bieden van telecommunicatie-diensten met toegevoegde waarde voor de Europese vervoerswereld. Het betreft ondermeer EDI-diensten (Electronic Data Interchange, elektronische standaardberichten-uitwisseling).
Transponet is vanaf het eerste kwartaal 1991 operationeel in Frankrijk. Hierna volgt Nederland en daarna de BRD.

De onderneming zal de Transponet-service operationeel en commercieel beheren en wordt gevestigd in Brussel. Transponet wordt voor 53.4% eigendom van EUCOM, voor 26.7% van PTT Telecom en voor 19.9% van GSI-TT. Op dit moment worden onderhandelingen gevoerd over een eventuele deelneming van RTT, het Belgische telecommunicatiebedrijf.
General manager van TRANSPONET wordt de heer Nessi uit Frankijk.

Transponet zal kunnen voorzien in de behoefte aan informatie-uitwisseling tussen ondernemingen die werkzaam zijn op het terrein van vervoer en logistiek (verladers en vervoerders), ongeacht hun omvang.
Transponet zal de data-stromen beheren, waardoor bedrijven en instellingen die deelnemen, in staat worden gesteld de goederenstroom te organiseren en te volgen van het vertrekpunt tot het punt van bestemming, 24 uur per dag. De Transponet-dienstverlening biedt de deelnemers verscheidene voordelen zoals verbetering van de fysieke en administratieve afhandeling, toename van de produktiviteit en betere informatiesystemen.

Transponet-service is gebaseerd op een toepassing van EDI. Deze maakt het mogelijk om EDIFACT-berichten die door de diverse Europese ondernemers worden gebruikt, te converteren en uit te wisselen. De gegevens zullen worden uitgewisseld door toedoen van M.H.S. (Message Handling System): Atlas 400 in Frankrijk, het 400 NET in Nederland en TELEBOX in de Bondsrepubliek.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/81)

Veel klachten door beeldschermen; nieuw voorlichtingsblad

Van de werknemers die veelvuldig met een beeldscherm werken heeft 37% last van spieren en gewrichten, 37% heeft oogklachten en 20% klaagt over hoofdpijn. Dit staat in het voorlichtingsblad 'Werken met beeldschermen' (V13), dat is uitgegeven door de Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
Het voorlichtingsblad is een herziene versie van een al eerder uitgegeven blad. Herziening was nodig in verband met ontwikkelingen op het gebied van beeldschermen die zich de afgelopen jaren voordeden.
Een recente telling liet zien dat een kwart van de werknemers in de particuliere sector met een computer werkt. In de nabije toekomst zal het aantal beeldschermwerkers in Nederland het miljoen overschrijden.
Wetenschappelijk onderzoek wijst uit dat lichamelijke klachten optreden bij werk dat eenzijdige, steeds terugkerende handelingen vereist, geen afwisseling in werkhouding toelaat en waarbij de werkplek niet op ergonomische wijze is aangepast aan de werknemer. Het blijkt dat er vooral klachten ontstaan als iemand 5 uur of meer per dag met een beeldscherm werkt. Hieruit kan worden afgeleid dat klachten en letsel kunnen worden voorkomen door te zorgen voor werk dat:
- niet steeds dezelfde handeling vraagt;
- afwisselend is;
- niet langer dan 5 uur per dag duurt.

Daarnaast is het van belang te zorgen voor ergonomisch aangepaste werkplekken. Al deze informatie (inclusief aanbevelingen voor de gebruiksvriendelijkheid van de soft-ware) is opgenomen in het nieuwe voorlichtingsblad.

Klachten bij beeldschermwerkers hebben ook de Europese Commissie ertoe gebracht om een EG-richtlijn voor beelschermwerk tot stand te

brengen. Deze Richtlijn stelt naast de eisen voor een ergonomisch verantwoorde werkopstelling en een afwisselende taak een aantal extra eisen.
Zo moet de werkgever, in overleg met zijn werknemers, het werken met beeldschermen over de dag verdelen. Daardoor wordt het werk regelmatig onderbroken door pauzes of andersoortig werk. Ook is het gewenst dat beeldschermwerknemers de mogelijkheid hebben regelmatig een oogonderzoek te ondergaan. Ten slotte dient de programmatuur (software) aangepast te zijn aan het werk en aan het kennis- en ervaringsniveau van de werker. Ook mag in de software geen verborgen controle-systeem worden ingebouwd.

Met de invoering van de laatste fase van de Arbeidsomstandighedenwet op 1 oktober jongstleden zijn wettelijke regels van kracht geworden die ook van belang zijn voor beeldschermwerk. Zo moet de werkgever eentonig werk zoveel mogelijk vermijden en dient hij de werkplek waar dat mogelijk is op ergonomisch verantwoorde wijze aan te passen aan de werknemer. Ook zal de invoering van de Europese Beeldscherm-richtlijn (uiterlijk op 31-12-1992) aanpassingen van de wetgeving noodzakelijk maken.
Door de aanbevelingen uit het Voorlichtingsblad 'Werken met beeldschermen' van de Arbeidsinspectie in acht te nemen voldoet men aan de nieuwe bepalingen van de Arbowet en aan de EG-Richtlijn.
Het voorlichtingsblad kost *f* 17,–. U kunt het bestellen door vooraf een eenmalige machtiging af te geven waarmee het verschuldigde bedrag van uw bank- of girorekening kan worden afgeschreven. Het benodigde bestelformulier kunt u aanvragen bij het directoraat-generaal van de Arbeid, Postbus 69, 2270 MA Voorburg, telefoon 070 – 3577585.

(Bron: persbericht Min. Sociale zaken 90/288)

Nog weinig functionarissen houden zich bezig met welzijn bij de arbeid

Er zijn nog weinig functionarissen binnen grote bedrijven die zich bezighouden met taken op het gebied van het welzijn van werknemers bij de arbeid. De kennis op dit gebied wordt door de betrokken functionarissen over het algemeen als onvoldoende ervaren.
Dit blijkt uit een onderzoek dat het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden (NIA) heeft verricht in opdracht van het directoraat-generaal van de Arbeid van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Een rapport van dit onderzoek is verschenen onder de titel: 'Welzijnsdeskundigheid en de Arbo-wet' (code S 95).

Op 1 oktober van dit jaar is de laatste fase van de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) in werking getreden.
Daarmee werden onder meer de zogenoemde welzijnsbepalingen en bepalingen over de taken op dit gebied van kracht. Het onderzoek richtte zich op de vraag in welke mate functionarissen binnen grote bedrijven zich, vooruitlopend op de invoering van deze bepalingen, reeds bezighielden met taken op het gebied van welzijn bij de arbeid.
Kort samengevat verlangen de welzijnsbepalingen dat:
- werkplekken in ergonomische zin aan de werknemers worden aangepast;
- de functie-inhoud en de organisatie van de arbeid aan een aantal eisen voldoen (zoals de mogelijkheid voor de werknemer om het werk zoveel mogelijk naar eigen inzichten in te richten, de mogelijkheid om tijdens het werk contacten met collega's te onderhouden, het verkrijgen van informatie over het werk en de resultaten daarvan);
- de werkgever bij het toewijzen van taken rekening houdt met eigenschappen van individuele werknemers, zoals kennis van de voertaal, geslacht, leeftijd e.d.

De eerste twee aspecten vormen de kern van het begrip welzijn. Zij richten zich op algemene kenmerken van werkplekken.
Kennis op het gebied van ergonomie en de arbeids- en bedrijfskunde is hierbij een vereiste. Bij het derde aspect gaat het om begeleidende maatregelen. Het zijn werkzaamheden die van oudsher tot het takenpakket van de personeels- en opleidingsfunctionaris behoren.

Tijdens het onderzoek werd nagegaan welke functionarissen uit welke beroepsgroepen zich reeds met taken op het gebied van welzijn bezighouden, welke welzijnsproblemen met name de aandacht krijgen, over welke kennis op dit gebied zij beschikken en welke faciliteiten (tijd en geld) hen ter beschikking staan voor het uitvoeren van deze taken.
Het blijkt dat taken op het gebied van welzijn door functionarissen met een verschillende beroepsachtergrond worden uitgevoerd. De personeelsfunctionaris is degene die verreweg het meest genoemd wordt als het gaat om het vervullen van dergelijke taken. Functionarissen met een andere beroepsachtergrond blijven hierbij zeer ver achter.
Uit het onderzoek komt naar voren dat er geen of weinig coördinatie van werkzaamheden plaatsvindt tussen de welzijnsfunctionarissen onderling. Ook vindt geen coördinatie plaats tussen de welzijnsdeskundigen en andere deskundigen, zoals de bedrijfsartsen en de veiligheidsdeskundigen.
Het rapport kost *f* 30,–. U kunt het bestellen door vooraf een eenmalige machtiging af te geven waarmee het verschuldigde bedrag van uw bank- of girorekening kan worden afgeschreven. Het benodigde bestelformulier kunt u aanvragen bij het directoraat-generaal van de Arbeid, Postbus 69, 2270 MA Voorburg, telefoon 070-3577585.

(Bron: persbericht Min. Sociale Zaken 90/286)

Boekbespreking

Titel: *Telecomms for business: a manager's guide* door Barry Miller, Londen: Comm Ed, 1989 XIV, 178 pp.; 22 cm, ISBN 0-947887-35-0

Dit boek, met name bedoeld voor de niet-telecommunicatiespecialist, is gericht op de situatie in Groot-Brittannië.

In het eerste hoofdstuk wordt de rol van telecommunicatie in bedrijven belicht.
Hoofdstuk twee behandelt de regelgeving op het gebied van telecommunicatie (o.a. Telecommunications Act 1984, regels m.b.t. openbare telecommunicatiebedrijven zoals British Telecom).
In de hoofdstukken drie en vier wordt een inleiding gegeven in de telecommunicatietechniek. Aan de orde komen telefonie, datacommunicatie, transmissie van beelden, bandbreedte, analoog/digitaal, multiplexers, circuit/packet/message switching en transmissiemedia.
Hoofdstuk vijf betreft de taak van telecommunicatiemanagers. Aangegeven wordt wat deze inhoudt.
In het zesde hoofdstuk worden de openbare telecommunicatiebedrijven besproken: British Telecom en Mercury Communications Ltd.
De hoofdstukken zeven tot en met twaalf gaan achtereenvolgens over private telefoonsystemen (o.a. PABX, Centrex), telex en telegraaf, datacommunicatie, telecommunicatie en kantoorautomatisering, mobiele communicatie en value added en data services (VADS).
Hoofdstuk dertien behandelt internationale telecommunicatie.
In het veertiende hoofdstuk wordt ingegaan op dealing rooms.
Het vijftiende en laatste hoofdstuk geeft aan hoe men gebruik kan maken van de diensten van telecommunicatieleveranciers.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA Technische documentatie.)

Inhoudsopgave 1990
PTT Telecom Studieblad

Commercieel

PTT Contest ontwikkelt bedieningssysteem voor celtelefonie in Telehouse Amsterdam – *Y.M. van der Veen 53-61*

PTT verzorgde satellietcommunicatie met konvooi Roemenië – *Studieblad Kort 92*

PTT Telecom introduceert nieuwe dienst Burotel – *Studieblad kort 148*

PTT Finans BV biedt leaseovereenkomsten aan klanten PTT Telecom – *Studieblad kort 149*

Viditel maakt informatie bereikbaar via Videotex Nederland – *Studieblad kort 315-316*

PTT Telecom plaatst in vier jaar 12.000 nieuwe openbare telefoons – *Studieblad kort 317-318*

PTT Post start adviesdienst voor buitenlandse ondernemers – *Studieblad kort 388*

Bellen uit Hongarije en Luxemburg met Nederland nu mogelijk via Nederland Direct – *Studieblad kort 393*

PTT Post geeft postzegel uit gewijd aan landelijk alarmnummer 06 *Studieblad kort 465*

Informatieservice 008 PTT Telecom: nu meerdere informaties per omroep – *Studieblad kort 468*

PTT Telecom nam deel aan Eurofreight 1990 in Brussel – *Studieblad kort 518-519*

PTT Telecom opent commerciële vestigingen in Londen en New York – *Studieblad kort 520-521*

PTT Nederland opent kantoor in Brussel – *Studieblad kort 521*

PTT Telecom verlaagt tarieven autotelefoon – *Studieblad kort 665*

Bedrijfstelecommunicatie

PTT Telecom levert hoogwaardig bedrijfsnet aan Unilever vleesgroep – *Studieblad Kort 46*

Telecom-netwerk DSM: 16.000 aansluitingen voor telefoon- en dataverkeer – *Studieblad kort 246*

PTT Telecom levert speciale telefooncentrale aan NS – *Studieblad kort 316-317*

Digitalisering tussen de rails – *P.J. Segers 356-367; 533-551*

PTT levert 30 centrales aan GAK hoofd- en districtskantoren – *Studieblad kort 391*

PTT Telecom levert telecommunicatie-systemen op voor Schelde-radar-project – *Studieblad kort 464*

PTT Telecom levert speciale telecommunicatiecentrale aan Victoria Hotel – *Studieblad kort 519-520*

PTT Telecom levert Gasunie omvangrijk netwerk – *Studieblad kort 520*

PTT Telecom introduceert beheersystemen voor bedrijfstelecommunicatiecentrales – *Studieblad kort 521-522*

Wat is netwerkmanagement? – *D. Aerts, P. Balk, A. Claassen 649-661*

Infrastructuur

Abonneelijnmeetsysteem 4TEL analyseert en lokaliseert (dl. 3) – *H.G. Bastiaans 15-23*

Van kanaalgebonden naar gemeneweg signalering: C7 nieuwe ruggegraat telefoonnet – *M.H.C. van der Berg 23-33*

Uniek testsysteem voor nieuwe ruggegraat telefoonnet: C7 grondig aan de tand gevoeld – *Y.M. van der Veen 78-85*

Kabelnetten: wetten en spelregels – *A. Eekhout 101-110*

De plaats van de leidingen in de grond – *A. Eekhout* 110-120

Foutlokalisatie in lokale telefoonnetten – *L.P. ligthaam 120-128*

Beeldverhaal: kabeluitbranden – *Y.M. van der Veen 128-130*

Kabel- en aderregistratie – *A. Eekhout 130-140*

Informatievervuiling – *A. Eekhout 140-145*

Alle telefoonnummers in Amsterdam worden 7-cijferig – *Studieblad kort 149*

Haagse telefoonnet al in de jaren 80 op weg naar 2000 – *G. Verheij 174-183*

Europese commissie rechtvaardigt subsidie IBC-netwerk met voorspelbaar rapport – *Studieblad kort 194-195*

Nummerbeheer bij PTT Telecom – *L. Roelofs 227-234; 334-347; 476-485*

Nieuwe telexcentrale Amsterdam: modernisering telexverkeer – *Studieblad kort 394*

Boekbespreking: *D. Lutzke, Glasvezeltechniek* – *Studieblad kort 469-470*

Pijpen leggen, zonder graafwerk? – *Studieblad kort 523-524*

Datacommunicatie/Telematica

EDI een fenomeen in opmars – *G.A.M. Geppaart 61-78*

TRANSPONET: nieuw Europees EDI-netwerk voor transportindustrie – *Studieblad kort 196*

Ziekenhuizen via EDI-net contact met verzekeraars – *Studieblad kort 197*

Boekbespreking: *J.M.C. van Daelen en J.H.C Voorbaak, Leerboek Datacommunicatie* – *Studieblad kort 197-198*

Het OSI model – *A. Welling 204-216; G.A. Vonk-Wiersema 324-334; A. Hermelink 580-591*
Produkten en diensten voor datacommunicatie: UB-LAN – *P. Klaassen en W. Meijer 216-227*
Boekbespreking: *Andrew. S. Tanenbaum, Computernetwerken – Studieblad kort 249-250*
PTT Telecom en Landbouwuniversiteit Wageningen starten FDDI-project – *Studieblad kort 312*
Netwerk voor goederenvervoer – *Studieblad kort 313-314*
Fors inkomstenverlies nationale PTT's bij negeren EDI-uitdaging – *Studieblad kort 314*
Boekbespreking: *Charles Chang en David Hitchcock, The VANS handbook – Studieblad kort 318*
PTT Telecom verkrijgt distributierechten RetixMail *Studieblad kort 391*
Amerikaanse PC's zoeken contact – *Studieblad kort 461-462*
Boekbespreking: *J. Fokkema, Telewerken dichterbij? – Studieblad kort 462-463*
PTT Telecom en IBM koppelen hun berichtendiensten – *Studieblad kort 522-523*
Boekbespreking: *G.A. Vonk-Wiersema, Digitale communicatie – Studieblad kort 525-526*
Message Handling in bedrijf en kantoor – *P.J. Boomgaard 621-634*
PTT Telecom start verkoop nieuwe serie modems – *Studieblad kort 664-665*
Boekbespreking: *M.C. Silva dos Santos, Telematica – Studieblad kort 666*

Mobiele communicatie

Nederland op kop met extra beveiliging autotelefoon – *Studieblad Kort 46*
De ontwikkeling van de autotelefoondienst: het aanbod op de Nederlandse markt – *E.F. Sommer 166-174*
Trunking: kanaalbundeling voor gesloten mobilofoonnetten – *Studieblad kort 193-194*
PTT doet proef met draadloos telefoonsysteem op basis van DECT-standaard – *Studieblad kort 196*
De toekomst van de autotelefoondienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet – *W. van Blitterswijk, M.G.J. Meijer, A.A.M. v.d. Krogt, A. Wilhelmus 234-243; 367-385; 497-510*
NIPO becijfert aantal autotelefoons in Nederland op kleine 40.000 – *Studieblad kort 245-246*
DECT: het digitale Europese koordloze telecommunicatie systeem – *Studieblad kort 247-248*
ERMES: European Radio Message System – *Studieblad kort 248-249*
Materiële genoegens: zaktelefoons – *Studieblad kort 388-390*
Nieuwe vorm van koordloos telefoneren in huis, bedrijf en op straat – *Studieblad kort 390-391*
Geslaagde Modanet-proef krijgt wereldwijd vervolg – *Studieblad kort 391-393*
Nieuwe antenne voor gebruik van handhelds in de auto – *Studieblad kort 393-394*
Gebruik van maritieme communicatie-apparatuur – *Studieblad kort 463-464*
PTT Telecom en Nokia ondertekenen contract aanleg landelijk mobilofoonnet – *Studieblad kort 469*
PTT Telecom en leveranciers mobilofoon-apparatuur exploiteren samen netwerk – *Studieblad kort 523*
Planning van mobiele communicatienetten – *J. Boot, W.A.M. Schelvis, B.J.M. Stortelder, H. Witberg 551-559*
De verre toekomst van de mobiele communicatie: het Universeel Mobiel Telecommunicatie-systeem (UMTS) – *M.G.J. Meijer 563-580*
Nieuw radiocommunicatiesysteem voor ECT – *H.J. Schulze 608-621*
Mobilofoonnet voor ANWB – *B. Kieboom 634-649*

Maritieme en satellietcommunicatie

PTT Telecom bouwt nieuwe satellietstations in Burum (Fr) – *Studieblad Kort 45*
De Wet op de telecommunicatievoorzieningen ten aanzien van satellietcommunicatie – *Studieblad kort 310*
Van morsesleutel tot satellietbaken: een korte geschiedenis van de maritieme communicatie – *C. Gouman, W.J. Haasdijk, W.J. Schwertmann, A.J. Westenberg 400-408*
Ontwikkelingen in de maritieme communicatie – *M. Boorsma 408-418*
Inmarsat: mobiele communicatie voor iedereen, waar ook ter wereld – *J. Sander 418-431*
Maritieme communicatie in de jaren negentig – *C. Gouman, W.J. Haasdijk, W.J. Schwertmann, A.J. Westenberg 431-445; 445-459* (verkortingenlijst 459-461)

Audiovisuele communicatie

Dianaprijs PTT Research voor dr ir R.H.J.M. Plompen – *Studieblad kort 245*
De beeldtelefoon: katalysator van audiovisuele diensten – *B. Schuurink en R. Plompen 257-265*
Ontwikkelen voor gebruikers – *C. Baaijen 265-276*
Onderzoek naar beeldcodeeralgoritmen: theorie en simulaties – *R. ter Horst en D. Schinkel 276-287*

Kwaliteitsverbetering van beeldtelefoniebeelden – *P. Nooij en G. Ranft 287-293*
Internationale samenwerking – *W. Hubers, A. Koster en A. van Rooijen 293-301*
Een beeldtelefoon voor slechthorenden – *T. Schouman en H. Frowein 301-309*

Elementaire kennis
Elementaire kennis – *Redactie 559-563; E.J. Boesenkool 596-608*

Onderwijs/opleidingen
Computer ondersteund onderwijs bij PTT Telecom – *A.J. Marcelis, J.F. Hegeman 4-15; 157-166*
Stageverlening bij PTT Telecom. Meer dan een kijkje in de keuken bij Nederlands grootste werkgever – *W.J.M. Berentsen 33-37*
Samenwerking tussen scholen en bedrijven – *B. Kieboom 37-42*
Technisch Engels – *W.S. van Dam 42-45; 145-148; 243-245; 385-388; 515-518; 661-664*
Van LBO naar MBO: gratis opleidingskans voor medewerkers van het Telecomdistrict Hengelo – *F. van der Weide 510-515*

Organisatie
Goed resultaat Koninklijke PTT Nederland NV in eerste jaar van bestaan – *Studieblad Kort 92-93*
PTT Telecom en Cinevideo samen in Business Television – *Studieblad Kort 94*
PTT Nederland NV wil sociale begeleidingsregeling voor alle reorganisaties – *Studieblad kort 148*
PTT voegt onderzoeksinstituten samen in één organisatie – *Studieblad kort 194*
Drukke week voor PTT Telecom: ondertekening diverse contracten – *Studieblad kort 314-315*
PTT Telecom en PTT in Praag richten samen telecommunicatie-onderneming op – *Studieblad kort 388*
PTT schrijft prijsvraag uit over toekomst communicatiemaatschappij – *Studieblad kort 465*
PTT neemt deel aan Eurescom – *Studieblad kort 466*
Samenwerking PTT Telecom en creditcard-organisaties – *Studieblad kort 519*
In meeste bedrijven nog geen aandacht voor omgaan met toxische stoffen op de werkplek – *Studieblad kort 467*
Regelmatig overleg top-managers Europese PTT-bedrijven – *Studieblad kort 468*

Studieblad diversen
Electriciteit uit wind – *B. Kieboom 85-92*
Geluid op diskette – *Studieblad Kort 92*
Informatiebeveiliging – *E.J. Boessenkool 183-193*
Kleinvermogensregeling – *Studieblad kort 309*
Elektromagnetische comptabiliteit – *Studieblad kort 311-312*
PCB's: een onvoorziene erfenis – *A.F. Lourens 347-356*
Philips vindt alternatief voor helium/neon-gaslaser – *Studieblad kort 466-467*
PTT Research opent nieuwe luisterruimte – *Studieblad kort 518*
Nieuwe Telefoniezaal in het PTT Museum – *Studieblad kort 664*
'Verzamelen Geblazen' in het PTT Museum – *Studieblad kort 665-666*

Omroep en televisie
Radio Nederland Wereldomroep: 'Nieuwslijn-Europa' nieuwe stijl geen succes – *Studieblad Kort 93-94*
Klachten over storing in de ontvangst van door telecommunicatie-satellieten uitgezonden televisieprogramma's – *Studieblad kort 246-247*
Geen standaard voor High Definition TV op plenaire CCIR-vergadering – *Studieblad kort 313*
Televisie van morgen en overmorgen – *J.J. Bliek 485-497*

HOEVEEL TELECOMMUNICATIE GAAT ER IN DE TOEKOMST?

Als je stilstaat bij de mogelijkheden op het gebied van telecommunicatie, word je duizelig. Toch begint Nederland er al een beetje aan te wennen.

Vrijwel gedachteloos bellen we naar Australië, verzenden we per fax of telex berichten over de hele wereld en kunnen onze kinderen nog het snelst overweg met de personal computer.

En de ontwikkelingen gaan door. Zo zullen teleshopping en telebanking binnenkort net zo gangbaar zijn als het uitschrijven van een cheque.

PTT Telecom is in feite de architect en bouwmeester van deze ontwikkelingen. Door bijvoorbeeld satellieten boven de aarde te hangen en ultramoderne glasvezelnetten aan te leggen.

Veel jonge mensen werken daar graag aan mee. Vrouwen en mannen die soms even het gevoel krijgen de wereld in hun handen te hebben. Wie een tikje van die overmoedigheid bezit belt voor meer informatie: **VOOR TELECOMMUNICATIE IS ER DE PTT.** 06-0550.

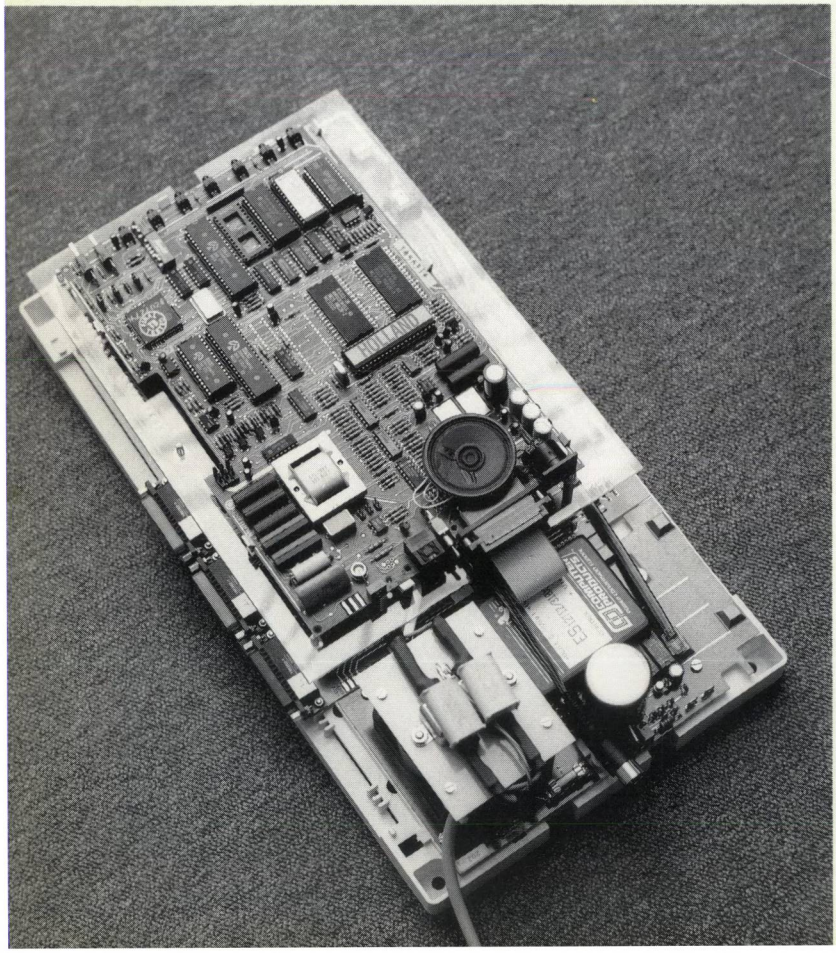


Studieblad

ptt telecom

Studieblad

2 | 46e JAARGANG
FEBRUARI 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y. M. van der Veen
Redactie
E. J. Boessenkool,
P. J. Boomgaard,
ing. N. Herwig,
ing. B. Kieboom,
J. M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
Perry Hokke
PTT Fototheek
PTT Telecom

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 57 **Service op afstand**
Ing. R.N. Hofstee

Pagina 68 **Elementaire kennis – fundament**
Deel 4: Vlakke meetkunde
Ing. B. Kieboom

Pagina 76 **Het OSI-model**
Deel 4: HDLC een voorbeeld van laag 2
A. Hermelink

Pagina 84 **Planning van mobiele communicatienetten**
Deel 2: Hoe de computer uitkomst biedt
Ir. J. Boot, Ing. W.A.M. Schelvis, Ir. B.J.M. Stortelder, Ir. H. Witberg

Pagina 98 **Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied, 1957-1970**
Dr. G. Hogesteeger

Pagina 105 **Technisch Engels**

Pagina 108 **Studieblad Kort**

Basiskennis

Projecten / Achtergrondinformatie

Onderzoek & Ontwikkeling

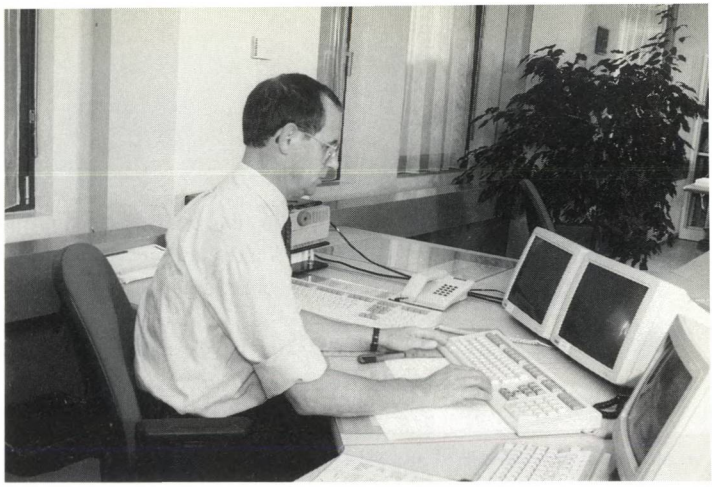
Bij de omslagfoto

'Service op afstand' is een nieuwe dienst van PTT Telecom, waarmee de door de klant gewenste beschikbaarheid van de telecommunicatievoorzieningen maximaal kan worden gegarandeerd. De op de foto afgebeelde en door PTT Contest ontwikkelde 'servicebox' speelt hierin een belangrijke rol. Foto: Perry Hokke.

'Kennis van het verleden kan ons inzicht in het heden verscherpen.' Deze bewering gaat zeker op voor het artikel *Overvloed en tekort*, waarin dr. G. Hogesteeger laat zien met welke beperkingen het voormalige 'Staatsbedrijf der PTT' rekening moest houden bij het opstellen en realiseren van investeringsprogramma's. Daarnaast maakt het artikel duidelijk voor welke enorme problemen PTT in de eerste na-oorlogse decennia stond: de oorlogsschade herstellen en gelijktijdig, met het opnieuw op gang komen van het economisch proces, voldoen aan een sterk groeiende vraag naar telefoonaansluitingen en netcapaciteit.

- Het vierde deel van de reeks *Elementaire kennis* gaat in op de fundamentele kennisachtergronden die voor een goed begrip van telecommunicatie, informatica en telematica gewenst zijn. Op een zo praktisch mogelijke manier maakt u in deze aflevering kennis met de wiskunde (vlakke meetkunde) en aangegeven wordt wat er in het kader van 'Elementaire kennis – fundament' nog meer aan bod gaat komen.
- Dat de service-organisatie van PTT Telecom ervoor staat de door de klant gewenste beschikbaarheid maximaal te garanderen, blijkt duidelijk in het artikel *Service op afstand* (SOA). Deze vorm van dienstverlening maakt het mogelijk problemen die zich in de apparatuur van de klant voordoen, snel en op afstand op te lossen. Ook over de melding van storingen hoeven klanten zich geen zorgen te maken, omdat de in SOA toegepaste servicebox ervoor zorgt dat storingsmeldingen (alarmen) van de bedrijfstelecommunicatiecentrale (PABX) automatisch bij één van de servicecentra van PTT Telecom binnenkomen.
- Er komt heel wat bij kijken om een nieuw, mobiel telecommunicatienet van de grond te tillen of om uitbreidingen in een bestaand net te realiseren. Zo is bijvoorbeeld het vinden van toegestane zenderlocaties een tijdrovend proces, omdat aan allerlei bijzondere voorwaarden van lokale overheden voldaan moet worden. De selectie van zenderlocaties is dan ook meer een politiek dan een technisch probleem. Zijn de locaties eenmaal bekend dan begint een ingewikkeld planningsproces waarbij zo efficiënt mogelijk (schaarse) frequenties aan de verschillende zenders moeten worden toegewezen. De computer speelt bij deze *Planning van mobiele communicatienetten* een belangrijke rol.

• Om verschillende soorten computers met elkaar te kunnen laten communiceren, zijn er heel wat afspraken en regels nodig. Deze afspraken en regels zijn vastgelegd in *Het OSI-model*. Deel vier van de Studieblad-reeks over OSI gaat in op de afspraken (protocollen) die zorgen voor een goed en efficiënt informatietransport. Wat met deze protocollen onder andere geregeld wordt zijn de foutvrije ontvangst en het op tijd en op maat verzenden van informatie. Naar de inhoud van de informatie wordt daarbij niet gekeken, het gaat er in laag 2 uitsluitend om het datatransport te regelen.



▶ Foto 1
Het SOA-servicecentrum.

Service op afstand

R.N. Hofstee

De service-organisatie van PTT Telecom staat ervoor de door de klant gewenste beschikbaarheid van de geleverde telecommunicatievoorzieningen maximaal te garanderen. Het goed functioneren van deze voorzieningen is voor organisaties vaak van cruciaal belang. 'Service Op Afstand' (SOA) is de jongste telg binnen de service-organisatie die de beschikbaarheid op een nog hoger niveau kan brengen. Het is een aanvulling op de reeds bestaande servicecontracten en biedt, zoals al uit de naam blijkt, mogelijkheden om problemen in de apparatuur van de klant via het openbare telefoonnet en dus op afstand te lijf te gaan. In de servicecentra voor SOA worden verstoringen in apparatuur gesignaleerd, geanalyseerd en in veel gevallen ook opgelost en dat alles zonder dat een servicespecialist de klant hoeft te bezoeken.

Beschikt een klant (nog) niet over 'Service op afstand', dan is de gang van zaken bij het optreden van een storing als volgt:

- de klant meldt de storing bij 007,
- 007 registreert de storing en verricht een vooranalyse,
- uit de vooranalyse blijkt of er sprake is van een storing in het openbare telefoonnet of dat deze in de PABX van de klant zit,
- is er sprake van een storing in de apparatuur van de klant, dan stapt vervolgens een servicespecialist in de auto en vertrekt richting klant,

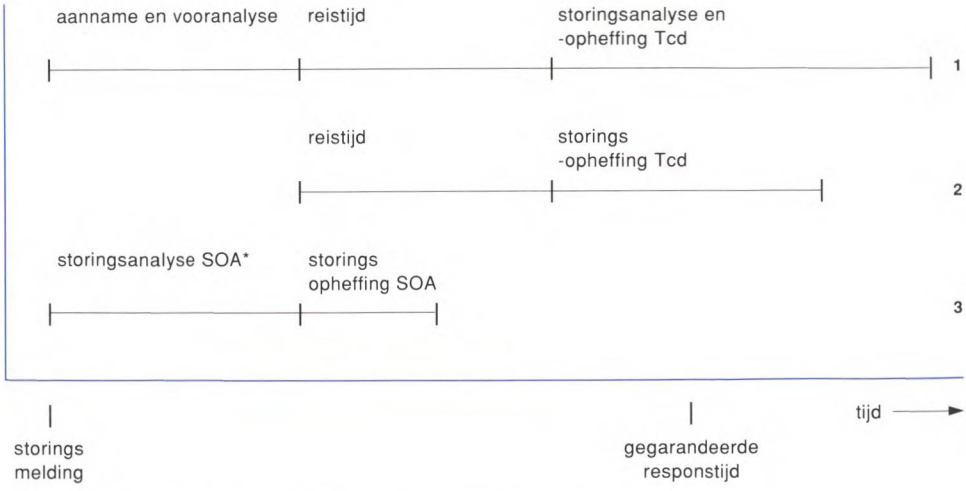
- in de bedrijfstelecommunicatiecentrale (PABX) van de klant vindt een storingsanalyse plaats,
- de storing kan worden opgeheven.

'Service op afstand' biedt hier een aantal voordelen:
- storingsmeldingen (alarmen) van de PABX komen via de servicebox automatisch binnen bij het SOA-servicecentrum; de klant hoeft eventuele storingen dus niet zelf aan te melden,
- op afstand kan er vrijwel direct met de storingsanalyse in de PABX worden gestart, voor de analyse is het dus niet nodig dat er een servicespecialist op pad gaat,
- minimaal de helft van alle storingen blijkt door het servicecentrum voor SOA ook op afstand oplosbaar,
- is bezoek van een servicemedewerker noodzakelijk dan kan dankzij de op afstand verrichte storingsanalyse altijd in één keer de juiste specialist met de juiste reserve-onderdelen op pad gaan.

Service op afstand

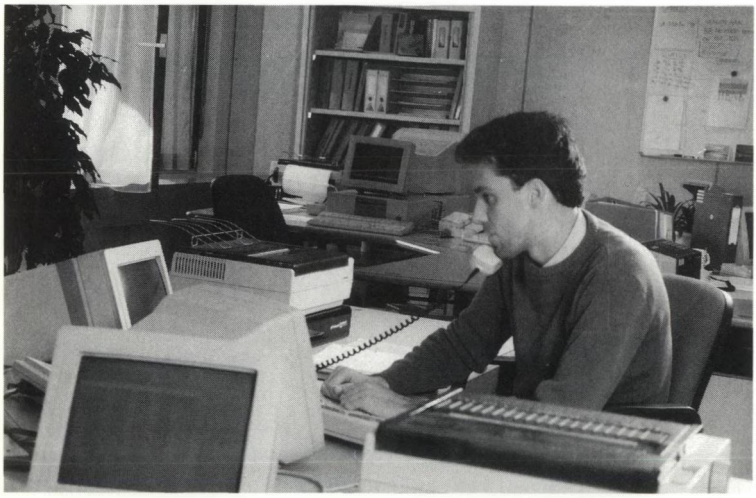
SOA geeft ten opzichte van de tradionele manier van storingsopheffing een veel kortere responstijd, zoals uit onderstaand schema blijkt.

▼ Afb. 1
Overzicht responstijden.
Situatie 1: opheffing door Telecomdistrict zonder aansluiting op SOA.
Situatie 2: opheffing door Telecomdistrict met ondersteuning van SOA.
Situatie 3: opheffing door SOA zonder tussenkomst Telecomdistrict.



* procedureel is vastgelegd dat storingsanalyse bij SOA binnen 25% van de gegarandeerde responstijd plaatsvindt

Interne problemen als defecten in de hardware van de PABX of een minder goede samenwerking tussen hard- en software worden snel opgespoord. Maar ook wanneer de oorzaak van de storing buiten de PABX ligt – zoals het wegvallen van de netspanning of problemen in de apparatuur welke aan de PABX hangt – kunnen problemen door SOA worden gesignaleerd. Ervaringscijfers geven aan dat in meer dan 50% van de gevallen storingsoplossing op afstand mogelijk is.
Daarnaast kan in een aantal gevallen het defecte onderdeel vanuit het servicecentrum tijdelijk worden geïsoleerd en blijft de PABX normaal functioneren, later is dan vervanging ter plaatse mogelijk.
De storingen die niet op afstand zijn op te lossen, worden doorgegeven aan het Telecomdistrict van de klant. Een voordeel is dat deze storingen wel reeds op afstand zijn geanalyseerd, waardoor de servicespecialisten van PTT Telecom klanten doelgerichter kunnen bezoeken. Dit is zowel prettiger voor de klant als voor de serviceorganisatie.

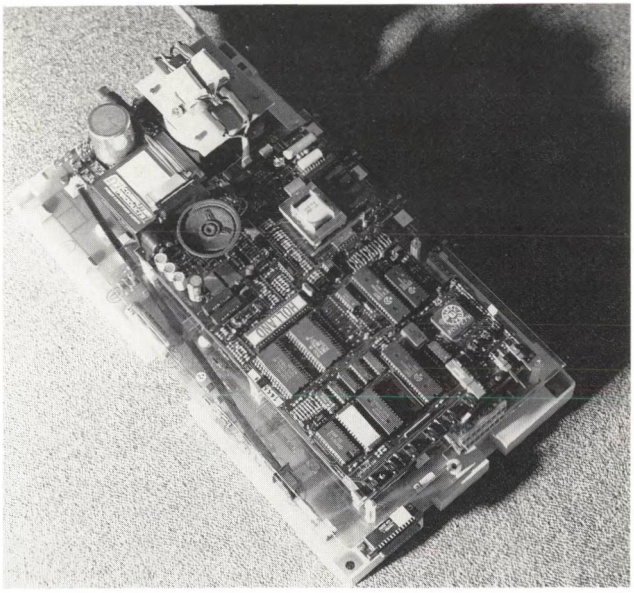


▼ Foto 2
Het SOA-servicecentrum weet meer dan 50% van de binnengekomen meldingen op afstand op te lossen.

Om via het openbare telefoonnet de verbinding tussen een SOA-servicecentrum en de PABX van een klant tot stand te kunnen brengen, is het gebruik van speciale modems noodzakelijk. PTT Telecom kent hierbij twee opties, het *servicemodem* of de *servicebox*.
De servicebox biedt ten opzichte van het servicemodem een

aantal extra mogelijkheden. Eén hiervan is dat het door de klant telefonisch doorgeven van alarmen uit de PABX niet meer nodig is, omdat deze automatisch worden doorgeleid naar het Servicecentrum voor SOA.

Aansluiting via een servicebox



De maintenance-ingang van de PABX van de klant wordt via de servicebox en een aparte telefoonlijn met het openbare telefoonnet verbonden. Tevens wordt er een apart alarmkastje bij de klant gemonteerd. Bij het optreden van een alarm wordt de servicebox geactiveerd en belt deze automatisch naar het SOA-servicecentrum waarop de PABX is aangesloten. Automatisch wordt het alarm direct geplaatst in zowel het meldingssysteem van het Telecomdistrict (007) als in dat van het servicecentrum voor SOA.
Een medewerker van het servicecentrum ontvangt het alarm, belt de servicebox en toetst enkele passwords is. De servicebox reageert hierop en verbreekt de verbinding. De servicebox start vervolgens de oproep naar een voorgeprogrammeerd terugbelnummer van het servicecentrum. Het servicecentrum beantwoordt deze oproep en toetst nogmaals enkele

passwords in. Bij herkenning van de passwords wordt de testverbinding gevormd en het servicecentrum kan het onderzoek starten.
De praktijk geeft aan dat minimaal 50% van de alarmen op afstand opgelost kan worden. De resterende storingen verwijst het servicecentrum terug naar het beeldscherm van de 'storingsanalist 007' van het Telecomdistrict. De storingsmelding is inmiddels natuurlijk wel voorzien van een diagnose.
Vanuit de service-organisatie van het district zal vervolgens iemand de PABX bezoeken om de storing ter plaatse op te lossen. Zonodig kan de servicespecialist van het Telecomdistrict hierbij op afstand worden ondersteund door het servicecentrum voor SOA.

Aansluiting via een servicemodem

In de PABX wordt de maintenance-ingang van de PABX via een servicemodem en een aparte telefoonlijn met het openbare telefoonnet verbonden. De alarmuitgangen van de PABX blijven onveranderd, dat wil zeggen een alarm op het bedientoestel of op het alarmkastje moet door de klant worden gesignaleerd. Fouten die optreden in de PABX kunnen al of niet een alarm tot gevolg hebben.
Bij het optreden van een alarm of van een niet gealarmeerde klacht moet een klant als gebruikelijk naar 007 bellen voor aanmelding hiervan. De PTT Telecom medewerker ziet dan in de klantgegevens dat de klant op SOA is aangesloten en zal na ontvangst van de klacht, aan de hand van de inhoud ervan, besluiten deze door te zenden naar het servicecentrum voor SOA waarop de betreffende PABX is aangesloten. Dit doorzenden gebeurt met het geautomatiseerde PTT-klachtmeldsysteem.
Een medewerker van het servicecentrum ontvangt op zijn beeldscherm de melding van deze storing, belt het aan de PABX gekoppelde servicemodem en zal enkele passwords invoeren. Het servicemodem reageert op deze passwords door de verbinding te verbreken en een oproep te starten naar het van tevoren geprogrammeerde terugbelnummer van het servicecentrum. Het centrum beantwoordt deze oproep, er wordt opnieuw een password ingetoetst en de testverbinding is gereed. Het servicecentrum voor SOA kan nu het onderzoek starten.

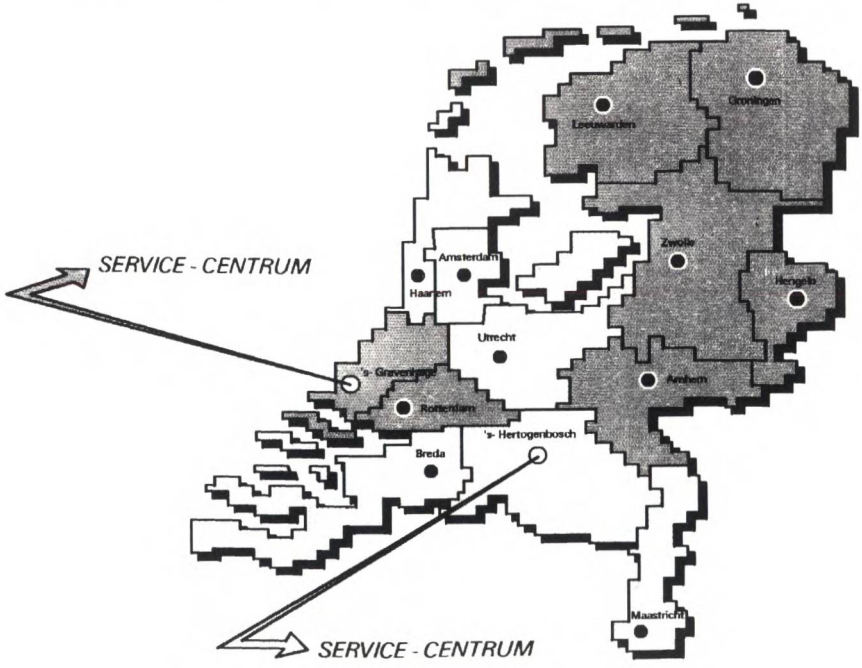
Service buiten kantooruren

Klanten die een 24-uurs contract hebben afgesloten, kunnen ook buiten kantooruren een beroep doen op de serviceorganisatie van PTT Telecom. Klanten met een servicemodem zullen daarbij altijd 007 moeten bellen, terwijl klanten met een servicebox de alarmen kunnen negeren; deze worden door SOA namelijk automatisch doorgezet naar de voor de waakdienst verantwoordelijke medewerker van het servicecentrum.
Van klanten met een servicebox maar zonder 24-uurs contract worden de PABX-alarmen die buiten de contracttijd naar SOA zijn uitgegaan, in een buffer van SOA opgeslagen en bij aanvang van de servicecontracttijd direct conform de geldende overeenkomst afgehandeld.

De servicecentra

▼ Afb. 2
Indeling SOA-servicecentra.

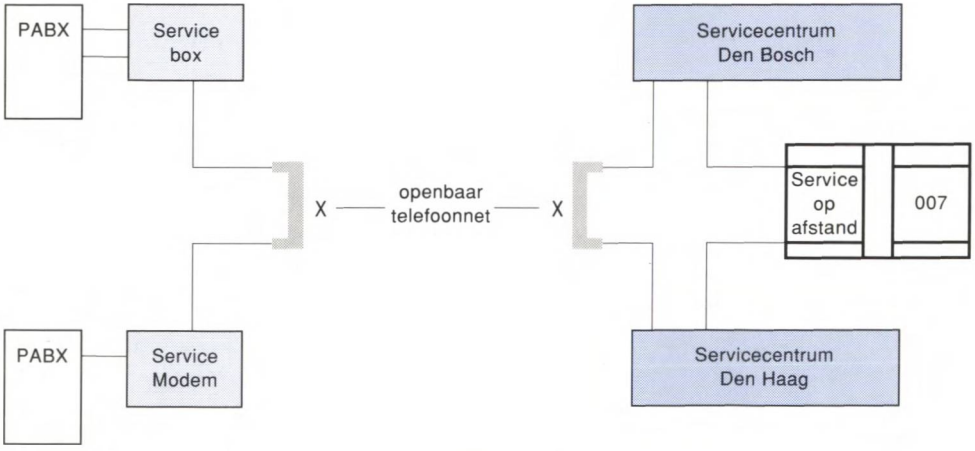
Ten behoeve van SOA zijn er twee servicecentra in het leven geroepen, in resp. Den Haag en Den Bosch. Van hieruit kan



het gehele land worden bediend. Beide lokaties zijn 24 uur per dag en 365 dagen per jaar operationeel. Buiten kantooruren wordt momenteel nog in waakdienst gewerkt, een 24-uurs bezetting is evenwel in voorbereiding.
Voor wat betreft de capaciteit zou één servicecentrum hebben kunnen voldoen om alle klanten te bedienen. Echter, om altijd een ongestoorde procesgang te kunnen garanderen, is door PTT Telecom voor twee servicecentra gekozen. Deze staan namelijk continu met elkaaar in verbinding, waardoor bij calamiteiten het ene centrum op het andere kan terugvallen en de dienstverlening steeds ongestoord doorgang vindt.

In onderstaande afbeelding is het SOA-concept weergegeven. Te zien is onder andere dat aan de PABX een servicebox of servicemodem is gekoppeld. Via het openbare telefoonnet ontstaat een geschakelde dataverbinding tussen het servicecentrum en de servicebox of het servicemodem. De servicecentra staan on-line in verbinding met de 'Meld- en Meetposten 007' van de Telecomdistricten, zowel in verband met de storingsregistratie als voor het doorgeven van alarmmeldingen.

▼ Afb. 3
Het concept van 'Service op afstand'.



Beveiliging

Bij de ontwikkeling van het SOA-concept heeft het aspect beveiliging vanzelfsprekend een centrale rol gespeeld. Er moet

immers te allen tijde worden voorkomen dat een ongecontroleerde toegang tot de servicecentra of een PABX bij de klant mogelijk is. Zowel op technisch als op organisatorisch gebied is een groot aantal maatregelen genomen om deze beveiligingsaspecten te kunnen waarborgen. Hieronder volgt uiteraard (beveiliging!) een niet-uitputtende opsomming.

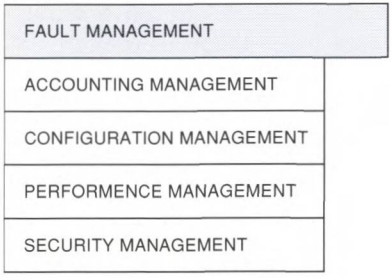
- De toegang tot het SOA-systeem wordt voor gebruik door de waakdienst bewaakt door een defendersysteem, waarin van de geautoriseerde personen niet alleen de naam en de passwords bekend dienen te zijn maar ook de toegestane activiteiten.
- Testverbindingen worden altijd opgebouwd vanuit de PABX bij de klant naar het in de servicebox of -modem geprogrammeerde telefoonnummer. Dit nummer kan alleen vanuit het servicecentrum voor SOA gewijzigd worden.
- De opdracht tot het opzetten van een testverbinding door servicebox of servicemodem moet altijd gepaard gaan met het invoeren van de identificatie- en terugbelcodes.
- Verkeerde inlogpogingen worden altijd afgebroken. Een aantal van deze pogingen leidt tot het definitief verbreken van de verbinding en het geven van een inbraakalarm naar het Servicecentrum. Voor de servicebox betekent dit een automatische oproep naar het servicecentrum, bij het servicemodem wordt een teller opgehoogd welke door het servicecentrum kan worden uitgelezen.
- Alle activiteiten welke door SOA in een PABX zijn uitgevoerd, worden op de servicecentra automatisch geregistreerd op datum, tijd, persoon en gepleegde handeling(en).
- Een klant kan ervoor kiezen (optioneel) om alle activiteiten die door SOA worden uitgevoerd ook automatisch op datum, tijd, persoon en gepleegde handeling in de eigen PABX te laten registreren.
- De Servicecentra zijn fysiek volledig beveiligd tegen ongeautoriseerd bezoek.
- Alle toegangen tot SOA zijn persoonsgebonden.
- Het aantal personen dat toegang heeft tot SOA is strikt gelimiteerd. Ze vallen bovendien onder een geheimhoudingsplicht en staan geregistreerd.

Vanzelfsprekend is hierboven slechts een beperkt deel van de aanwezige veiligheidsvoorzieningen vermeld. Bovendien wordt het beveiligingsniveau van het totale concept continu

bewaakt en zal het met het voortschrijden van de techniek steeds opnieuw aan de eisen van de tijd worden aangepast.

De toekomst

Wanneer we het door OSI ontwikkelde model voor netwerkmanagement-faciliteiten beschouwen, zien we dat SOA momenteel alleen gericht is op de laag *fault management*. Het uiteindelijke doel is om zoveel mogelijk lagen van dit OSI-model met behulp van SOA in te gaan vullen. Maar dat kan natuurlijk niet van de ene op de andere dag.



◀ Afb. 4
Het uit 5 lagen bestaande model van het OSI Management Framework.

De volgende stap op weg naar een totaal netwerkmanagement is het invullen van de laag *configuration management*, waarbij begonnen wordt met de dienst faciliteitenbeheer.
De afgelopen maanden is de inzet geconcentreerd op het voorbereiden van een proef faciliteitenbeheer. Zowel de commerciële als de organisatorische en technische aspecten zullen tijdens deze proef aan de praktijk worden getoetst. In januari 1991 worden de eerste klanten op het proefproject aangesloten en eind 1991 staat de marktintroductie van deze nieuwe dienst gepland[1].

Momenteel wordt daarnaast ook gewerkt aan het project 'autorisatie SOA'. De werkgroep autorisatie SOA dient zodanige technische-, organisatorische- en procedurele eisen vast te stellen, dat servicespecialisten van Telecomdistricten via SOA gecontroleerd toegang kunnen krijgen tot een aantal PABX'en. Met name voor zeer complexe configuraties van PABX'en is de lokale bekendheid van de servicespecialisten uit Telecomdistricten vaak nuttig bij het op afstand oplossen van storingen.

[1] Overigens gaat, parallel aan al deze acties, de ontwikkeling ten behoeve van het in SOA verder invullen van het OSI-model voor 'netwerkmanagement-faciliteiten' gewoon verder.

De waarde van SOA hangt natuurlijk in belangrijke mate af van het permanent, betrouwbaar functioneren van serviceboxen en servicemodems. Het is dan ook zaak dat deze volgens een vaste frequentie op hun functioneren zijn te controleren. De apparatuur welke dit op afstand mogelijk maakt, wordt momenteel getest en komt op zeer korte termijn beschikbaar. Direct na het vrijgeven van de apparatuur zal deze mogelijkheid operationeel worden.

Functionaliteiten servicebox en servicemodem

Servicebox. De functionaliteiten van de servicebox zijn af te leiden van onderstaande algemene specificaties.

- De Servicebox is voorzien van een V22bis modem met MNP 4 errorcorrectie en is toegerust met interspeeder en flowcontrol.
- Er zijn 3 V24-uitgangen aanwezig plus een aparte V24-uitgang voor lokaal onderhoud.
- Alle instellingen zijn op lokatie en vanuit de servicecentra met behulp van een menustructuur te wijzigen.
- Er is een terugbelbeveiliging aanwezig.
- De toegang is afgeschermd door passwords.
- De Servicebox meldt zich met een identificatiecode.
- De Servicebox is leverbaar in de uitvoering 220 volt met accu of in een 48 volt uitvoering naast een PABX met accu.
- Alarmmeldingen kunnen automatisch gegenereerd worden.
- Er zijn in totaal 8 hardware- en 3 V24 alarmdetectie-ingangen aanwezig.
- Per ingang zijn er twee telefoonnummers te programmeren.
- De historiebuffer kan de laatste 15 alarmen opslaan.
- Bij kraakpogingen wordt een inbraakalarm naar het servicecentrum gerouteerd.
- Bij disfunctioneren treedt een lokaal alarm in werking.
- De Servicebox kent 6 relaisuitgangen.
- Er is een geheugen-backup aanwezig in geval van spanningsuitval.
- De servicebox heeft een eigen netlijn nodig.

Servicemodem. De functionaliteiten van het servicemodem zijn eveneens af te leiden van de algemene specificaties.

- Het servicemodem is een V22bis modem met MNP 4 errorcorrectie en is voorzien van interspeeder en flowcontrol.
- Er is 1 V24 uitgang.
- AT commands zijn vanuit de Servicecentra in te stellen.
- Er is een terugbelbeveiliging.
- De toegang is afgeschermd door passwords.
- De Servicebox meldt zich met een identificatiecode.
- De Servicebox is leverbaar in een 220 volt uitvoering.
- Het Servicemodem heeft een eigen netlijn IDK of TDK nodig.
- Bij inlogfouten wordt een teller opgehoogd welke door het Servicecentrum kan worden bewaakt.
- Er is een geheugen-backup in geval van spanningsuitval.

Ing. R.N. Hofstee volgde de opleiding HTS Bedrijfskunde aan 'De Maere' te Enschede. Vanaf 1988 is de heer Hofstee werkzaam bij PTT Telecom, o.a. als chef Verkeersbureau van het Telecomdistrict Zwolle. De huidige functie van Norbert Hofstee is Projectmanager Servicemiddelen bij de Business Unit Zakelijke Markt (BU ZM) te Den Haag.

Elementaire kennis – fundament
Deel 4: Vlakke meetkunde

B. Kieboom

De voornaamste onderdelen van de reeks Elementaire kennis zijn vanzelfsprekend de hoofdstukken over 'telecommunicatie, techniek en toepassingen', 'automatisering en informatica' en 'telematica'. Voor een goed begrip van deze onderdelen is enige achtergrondkennis noodzakelijk. Vandaar dat in het onderdeel Elementaire kennis – fundament wordt ingegaan op de belangrijkste regels uit de wis- en natuurkunde en de elektronica. Niet met de bedoeling om deze regels uit het hoofd te leren, maar vooral ter naslag, als geheugenopfrisser en als hulpmiddel bij het eventueel zelf maken van eenvoudige berekeningen.

[1] PTT Telecom Studieblad, november 1990, pp. 559-562

Zoals al in de inleiding tot de reeks Elementaire kennis[1] is aangekondigd, bestaat een niet-onbelangrijk deel van deze reeks uit een serie artikelen over wis- en natuurkunde en elektronica: het onderdeel Elementaire kennis – fundament. De redactie van PTT Telecom Studieblad heeft ertoe besloten ook deze onderwerpen aan bod te laten komen, nu steeds meer mensen met een andere dan een technische achtergrond de wereld van de telecommunicatie betreden. Ook voor lezers met een technische opleiding kan dit deel van de reeks overigens nuttig zijn, bijvoorbeeld als een soort geheugenopfrisser waarin alles nog eens op een rijtje gezet wordt.

Wel zal dit onderdeel van de Elementaire kennis, door de aard en de inhoud van het onderwerp, een wat drogere indruk maken dan de andere onderdelen. Dit is onderkend. Door zoveel mogelijk gebruik te maken van toepassingsvoorbeelden, zal geprobeerd worden de theorie in een zo praktisch mogelijk kader te plaatsen.

Desondanks is onvermijdelijk dat dit onderdeel van de Elementaire kennis soms een droge opsomming van belangrijke regels en formules bevat, het is ten slotte niet de bedoeling u via het Studieblad een compleet uitgewerkte wis- of natuurkundecursus te laten volgen. De opsommingen van regels en formules zullen voornamelijk in de vorm van verdiepingsstof worden opgenomen. Komen ze in het kader van één van de andere ondelen van de reeks ter sprake dan kunt u ze dus snel raadplegen. Leest u straks bijvoorbeeld een artikel over telecommunicatie, dan kunt u in het onderdeel 'fundament' de algemene kennis vinden die noodzakelijk is om te begrijpen hoe het licht zich door een glasvezel voortplant. Of om een ander

voorbeeld te geven: hoe een radiogolf door de ether beweegt en welke beperkende, algemene wetmatigheden zich daarbij voordoen, komt in het 'fundament' aan de orde.
Zouden dergelijke elementaire natuurkundewetten, wiskundige regels etc. steeds daar worden opgenomen waar ze voor het begrip van de praktijk nodig zijn, dan zou de feitelijke boodschap zoek raken in algemene uitweidingen. Die uitweidingen zouden bovendien op vele plaatsen herhaald moeten worden. Vandaar dus dit onderdeel Elementaire kennis – fundament.

Ordening onderwerpen

De hiervoor genoemde doelstelling van het onderdeel 'fundament' bepaalt ook direct de ordening van de onderwerpen.
De techniek binnen PTT Telecom behelst voornamelijk kennis van de elektronica. Immers, of het nu gaat over telecommunicatie, telematica of over informatica, de hulpmiddelen zijn voornamelijk elektronisch van aard. De praktische toepassing van glasvezels heeft daar nog de optica aan toegevoegd. 'Fundament' eindigt dan ook met elektronica en optica.
Wil je echter iets van de elektronica kunnen begrijpen, dan is een onderbouwing nodig vanuit de natuurkunde. Dit betreft dan voornamelijk de natuurkundige eigenschappen van geluid en licht.
Omdat de rekenregels in de natuurkunde dezelfde zijn als die in de wiskunde, gaat het onderdeel 'fundament' in dit nummer van PTT Telecom Studieblad van start met de wiskunde. Uiteindelijk ontstaat hierdoor een hecht geconstrueerde basis waarop in het vervolg van de Elementaire kennisreeks steeds kan worden teruggevallen.

Wiskunde

De meest voorkomende rekenregels passen wij iedere dag eigenlijk allemaal (onbewust) toe en vaak hebben wij aan deze eenvoudige regels zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen genoeg. Echter lang niet altijd, probeert u bijvoorbeeld maar eens om met alleen rekenregels de oppervlakte van uw L- of Z-vormige woonkamer te berekenen. De kans is groot dat u er dan niet uitkomt, waardoor u te veel of te wei-

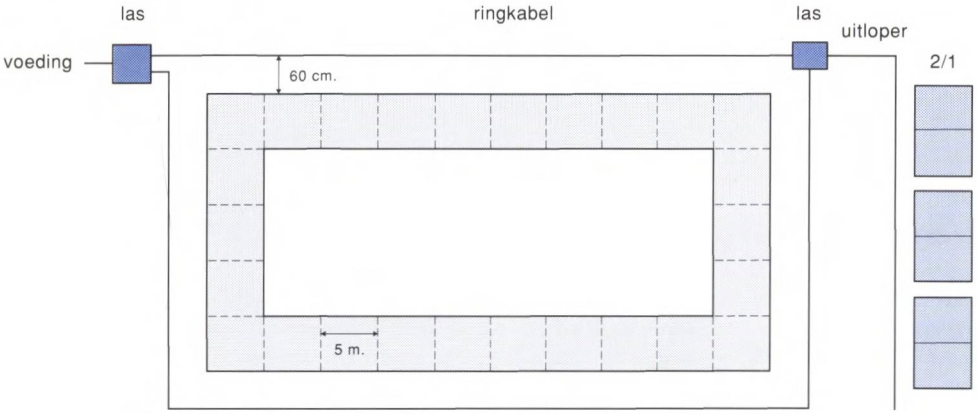
nig vloerbedekking bestelt.
Er zijn vele technische vraagstukken, waarvan de oplossing langs rekenkundige weg eveneens tot nodeloos ingewikkelde berekeningen zou leiden. Gelukkig staan technici verschillende hulpwetenschappen ter beschikking waarmee met heel wat minder moeite tot een oplossing kan worden gekomen. Tot deze hulpwetenschappen wordt ook de wiskunde gerekend. Zo worden elektrotechnische vraagstukken bijvoorbeeld vaak met algebraïsche regels opgelost; worden wiskundige hulpvakken zoals vlakke meetkunde (planimetrie), ruimtelijke meetkunde (stereometrie) en driehoeksmeting (trigonometrie en goniometrie) gebruikt voor oppervlakte- en afstandsberekeningen en in de elektrotechniek; zijn onderwerpen als complexe getallen, getallensystemen en hogere wiskunde van groot belang voor de informatica en telematica.

Planimetrie

Planimetrie betekent vlakke meetkunde ofwel meetkunde in het platte vlak. Zo kunnen op een tekenvel figuren die een situatie uit de werkelijkheid verbeelden, bijvoorbeeld de plattegrond van een woonkamer of van een kabelnet, tweedimensionaal worden getekend en lijnen, hoeken, vlakken, omtrek e.d. worden berekend.
Vlakke meetkunde wordt binnen PTT Telecom voor heel veel zaken toegepast. Deze kunnen variëren van oppervlakteberekeningen voor het nieuwe bedrijfsrestaurant of bedrijfsgebouw tot en met de planning van kabelnetten, kabelroutes en straalverbindingen.
Bewust of onbewust wordt van planimetrie dan ook veel meer gebruik gemaakt dan vaak wordt gedacht. Een toepassingsvoorbeeld hiervan is het uittekenen van de onderstaande situatie, waarin moet worden vastgesteld hoeveel meter telecommunicatiekabel er precies nodig is voor het aanleggen van de telefoonverbindingen.

Voorbeelden als deze komen regelmatig voor in nieuwbouwwijken waar PTT Telecom al tijdens de bouw de complete bekabeling aanlegt, zodat er later niet meer gegraven hoeft te worden (volledig voorbereide aansluitingen). Het hierboven geschetste voorbeeld betreft één blok van 26 woningen en drie blokken van 2-onder-1-kap woningen. De las tussen voeding

en ringkabel wordt steeds geacht op de hoek te liggen, 60 centimeter uit de muren van het woonblok.
Per woning willen we één aderpaar aanleggen. Bovendien moet elke woning een vier-aderige radio/televisie aansluiting krijgen. Zonder over te hoeven gaan tot allerlei metingen ter plaatse berekenen we aan de hand van de tekening de benodigde kabellengtes als volgt.



Het blok is tien huizen lang. Elk huis is vijf meter breed. De totale lengte van het huizenblok bedraagt hiermee 50 meter. Omdat de laspunten 60 cm uit de muur liggen komt hier nog twee keer 60 centimeter bij. Op de tekening is het bovenste deel van de ringkabel tussen de lassen dus 51,20 meter lang. Voor de onderste kabel moet daar nog het linker- en rechter middenstuk aan worden toegevoegd. Elk middenstuk is 5 x 5 meter lang plus wederom twee keer 60 centimeter. Totaal dus 26,20 meter. De onderste kabel heeft dan een totale lengte van 51,20 plus twee x 26,20 meter ofwel 103,60 meter.
Voor de uitloper kan op soortgelijke manier worden berekend hoe lang de kabel dient te zijn.

Het aantal aders van de uitloper is 6 x 2 (elke woning één aderpaar t.b.v. telecommunicatie) plus zes x vier (t.b.v. radio/televisie). Totaal 36 aders vanuit de rechtse las naar de uitloper. De bovenste kabel telt in het voorbeeld 10 x 2 plus 10 x 4 = 60 aders totaal. Dit betekent een 60-draads kabel van 51,20 meter.

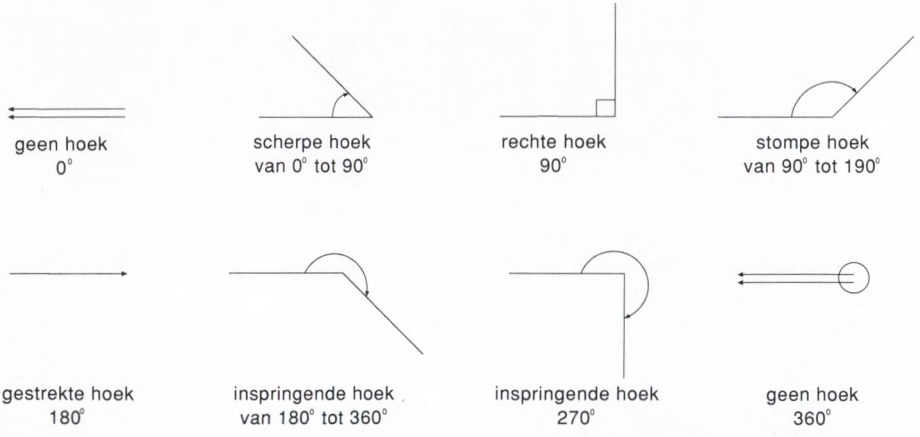
In dit geval moeten onderlangs 16 x 6 = 96 aders lopen. Langs een van de twee kabels moeten bovendien de 36 aders voor de 2-onder-1-kap woningen lopen. We hebben hierboven al gezien dat de bovenste ringleiding korter is (51,20 meter in plaats van 103,60 meter) dan de onderste. Dus de 36 aders voor de uitloper doen we bij voorkeur daarbij, dat kost minder kabel. Toevallig krijgen we bovenlangs nu eveneens 96 aders[2].

[2] In werkelijkheid zijn er nog andere aspecten waarmee rekening gehouden moet worden zoals bijvoorbeeld de standaard hoeveelheid aders in normaal leverbare telecommunicatiekabels.
Op deze verschillende soorten telecommunicatiekabels zal in een volgend nummer van PTT Telecom Studieblad nader worden ingegaan.

Verdiepingsstof planimetrie

Met meetkundige figuren kunnen omtrek- en oppervlakteberekeningen worden uitgevoerd. Hierbij is kennis van begrippen als: een punt in het vlak, een lijn, een lijnstuk, evenwijdige lijnen en de verschillende soorten hoeken noodzakelijk.
Een deel van een lijn wordt lijnstuk genoemd.

Twee lijnen die evenwijdig lopen zullen elkaar nooit snijden*, dit in tegenstelling tot twee elkaar snijdende lijnen. Deze laatste snijden elkaar slechts eenmalig.
Als een lijn van richting verandert, ontstaat een hoek. Hoeken worden naar de vorm in een aantal soorten ingedeeld.



Naast een dergelijke indeling in scherp, recht, etc. kan de door een hoek besproken ruimte bovendien nog in graden worden weergegeven. Als de indeling in graden onvoldoende nauwkeurig is, kan één graad worden onderverdeeld in 60 minuten. Is ook dat nog niet nauwkeurig genoeg, dan wordt één minuut weer onderverdeeld in 60 seconden. De bijbehorende tekens zijn ° (graden), ′ (minuten) en ″ (seconden).

Meetkundige figuren

Meetkundige figuren bestaan uit 3 of meer (n-aantal) hoeken en de verbindende lijnstukken. Van elke figuur met n-hoeken is het totaal aantal graden van alle hoeken en het aantal diagonalen eenvoudig te bepalen. Van een figuur is:

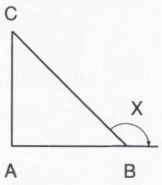
- de som van het aantal graden $G = (n-2) \times 180°$
- het aantal diagonalen $P = \frac{1}{2}n \times (n-3)$

Voorbeeld: voor een rechthoek (4 hoeken) is
$G = (4-2) \times 180 = 360$; $P = 2 \times (4-3) = 2$

Stellingen

De vlakke meetkunde kent een aantal stellingen waarmee berekeningen kunnen worden gemaakt. Voor de driehoek zijn dat er negen.

1 De som van twee zijden is groter dan de derde zijde.
2 Het verschil van twee zijden is kleiner dan de derde zijde.
3 De som van de hoeken $G = (n-2)\ 180 = 180$.
4 Een buitenhoek is gelijk aan de som van de niet aanliggende binnenhoeken
$X = A + C$.



5 Het aantal diagonalen is nul.
6 Gelijkheid van driehoeken noemt men congruentie. Twee driehoeken zijn aan elkaar gelijk, als deze gelijk hebben:
- drie zijden,
- twee zijden en de ingesloten hoek,
- twee zijden en de hoek tegenover één van de zijden; ook de hoek tegenover de andere zijde moet van dezelfde soort zijn, recht, scherp, stomp enz.,
- één zijde en twee aanliggende hoeken,
- één zijde, één aanliggende en één overstaande hoek.

7 Een hoogtelijn staat loodrecht op de lijn tegenover de hoek van waaruit de hoogtelijn vertrekt.
8 Een bissectrice deelt de hoek van waaruit de bissectrice vertrekt middendoor.
9 Een zwaartelijn deelt de zijde tegenover de hoek van waaruit de zwaartelijn vertrekt doormidden.

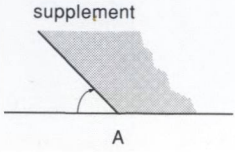
Berekeningen

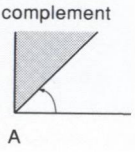
Met behulp van formules kunnen de omtrek, de oppervlakte en andere berekeningen van figuren worden bepaald. Van de meest voorkomende figuren zal dit worden nagegaan, waarbij tevens de gebruikte uitdrukkingen worden genoteerd.
Enkele afspraken met betrekking tot de figuren en de formules zijn noodzakelijk:

- de zijden of ribben worden met a, b, c, d etc. aangeduid,
- de hoeken worden met A, B, C, D etc. aangeduid,
- de straal van een cirkel is R,
- de oppervlakte van een figuur noemen we 0,
- de omtrek noemen we S,
- het aantal hoeken wordt aangegeven met n,
- het aantal diagonalen is P,
- het aantal graden per figuur G,
- de hoogte van de figuur h en de diameter dm.

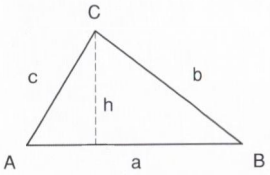
De meetkundige figuren worden meestal ingedeeld naar het aantal hoeken. Bij de vierhoeken kennen we bovendien een paar bijzondere vormen. Kennis van de bij elke vorm behorende rekenregels maakt het makkelijker om een aantal basis-berekeningen uit te voeren. Daarom worden de meest relevante figuren hieronder kort behandeld. Gebruik makend van de hierboven aangegeven tekens wordt van elke figuur aangegeven hoe bepaalde zaken te berekenen zijn.

Hoeken. Naast de hiervoor genoemde hoeken van scherp tot inspringend is nog te herkennen het complement (aanvulling tot 90) en het supplement (aanvulling tot 360).





Driehoek: willekeurige driehoek.



$O = \frac{1}{2}a \cdot h$

of

$O = K(K - a)(K - b)(K - c)$

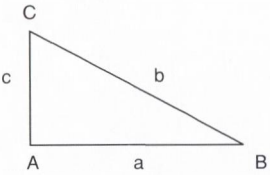
hierin is $K = \frac{1}{2}(a + b + c)$

$S = a + b + c$

$G = (n - 2)180° = 180°$

$P = \frac{1}{2}n(n - 3) = 0$

Driehoek: rechthoekige driehoek. Doordat één hoek recht (90 graden) is, worden sommige rekenregels wat eenvoudiger.



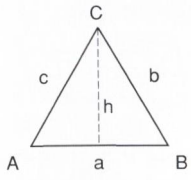
$O = \frac{1}{2}a \cdot c$

$S = a + b + c$

$G = 180°$

$P = 0$

Driehoek: gelijkzijdige driehoek. Met de zwaartelijn bedoelen we een lijn uit een hoek naar het midden van de overliggende zijde.



$O = \frac{1}{4}\sqrt{3}\,a^2$

$S = 3a$

$G = 180°$

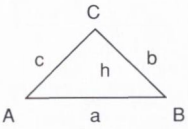
$P = 0$

$a = b = c$

$A = B = C = 60°$

h = bissectrice = zwaartelijn

Driehoek: gelijkbenige driehoek.



$O = \frac{1}{2}a \cdot h$

$S = a + 2b$

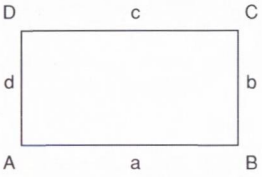
$Q = 180°$

$P = 0$

$b = c$

h = bissectrice = zwaartelijn

Vierhoek: rechthoek.



$O = a \cdot b$

$S = 2(a + b)$

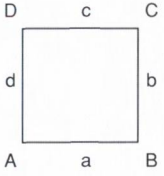
$G = (n - 2)\,180° = 360°$

$P = \frac{1}{2}n(n - 3) = 2$

$a = c \qquad b = d$

$A = B = C = D = 90°$

Vierhoek: vierkant.



$O = a^2$

$S = 4a$

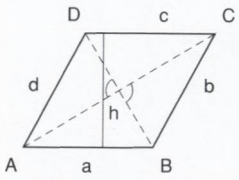
$G = 360°$

$P = 2$

$a = b = c = d$

$A = B = C = D = 90°$

Vierhoek: ruit.



$O = a \cdot h$

of

$O = \frac{1}{2} \times$ produkt diagonalen

$S = 4a$

$G = 360°$

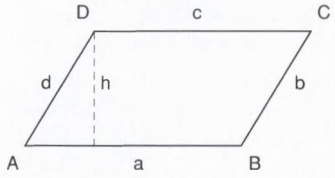
$P = 2$

$a = c$ $\quad b = d$

$A = C$ $\quad B = D$

Diagonalen loodrecht op elkaar

Vierhoek: parallellogram.



$O = a \cdot h$

$S = 2(a + b)$

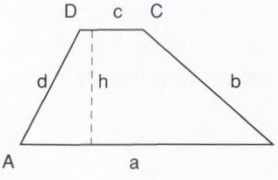
$G = 360°$

$P = 2$

$a = c$ $\quad b = d$

$A = C$ $\quad B = D$

Vierhoek: trapezium.



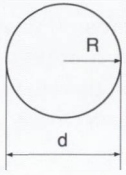
$O = \frac{1}{2}h(a + c)$

$S = a + b + c + d$

$G = 360°$

$P = 2$

Veelhoek: cirkel. Een cirkel bestaat uit oneindig veel hoeken en heet daarom ook wel een veelhoek.

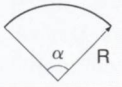


$O = \pi \cdot R^2 = \frac{1}{4}\pi \cdot d^2$

$\pi = 3{,}14$ $\quad d = 2R$

$S = 2\pi \cdot R = \pi \cdot d$

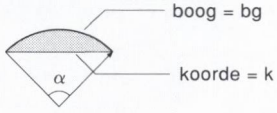
Veelhoek: cirkelsector.



$$O = \frac{\alpha}{360°} \cdot \pi \cdot R^2$$

$$S = 2R + \frac{\alpha}{360°} \cdot \pi \cdot 2 \cdot R$$

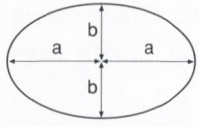
Veelhoek: cirkelsegment.



O = opp. sector − opp. driehoek

S = bg + k

Veelhoek: ellips



$O = \pi \cdot a \cdot b$

$S = \pi \cdot (a + b)$

* De wiskundig theoretische kwestie rond evenwijdige lijnen die elkaar wel of niet in het oneindige snijden, is hier buiten beschouwing gelaten.

Het OSI-model
Deel 4: HDLC een voorbeeld van laag 2

A. Hermelink

Om computers van verschillende makelij met elkaar te kunnen laten communiceren, zijn er afspraken en regels nodig. Deze regels en afspraken voor datacommunicatie zijn vastgelegd in het OSI-model; de meest uiteenlopende soorten computersystemen kunnen elkaar hierdoor begrijpen.
Het OSI-model is opgebouwd uit een zevental lagen, waarnaast soms nog wordt gesproken van een laag 0 waaronder de transmissiemedia worden verstaan. In de lagen 1 tot en met 4 regelt het OSI-model de feitelijke communicatie tussen computers. Dat verschillende computers elkaar ook kunnen begrijpen, is mogelijk dankzij de afspraken en regels die in de lagen 5, 6 en 7 zijn vastgelegd.
In dit artikel wordt ingegaan op afspraken binnen laag 2, die zorgen voor een foutvrij en efficiënt datatransport.

In het eerste deel van de Studieblad-reeks over OSI, *Een raamwerk voor datacommunicatie*, is het OSI-model in zijn geheel beschreven[1].
Wat er binnen de laag 0 precies verstaan wordt onder fysieke media, is in het tweede deel van de reeks *PDS een voorbeeld van laag 0* aan de orde gesteld[2].
In het derde deel *V32 een voorbeeld van laag 1* komen de middelen aan bod die nodig zijn om computerdata over een fysieke verbinding, zoals het telefoonnet, te kunnen transporteren[3].

In dit vierde artikel zal dieper worden ingegaan op enkele aspecten van laag 2, de datalinklaag van het OSI-model. Binnen deze laag 2 zijn standaarden beschreven die zorgen voor het foutvrij verzenden van computerdata tussen twee stations. De term *station* is gekozen omdat het hierbij niet alleen kan gaan om een ontvangende/zendende computer, maar ook om één van de centrales (nodes) in het datacommunicatienetwerk.

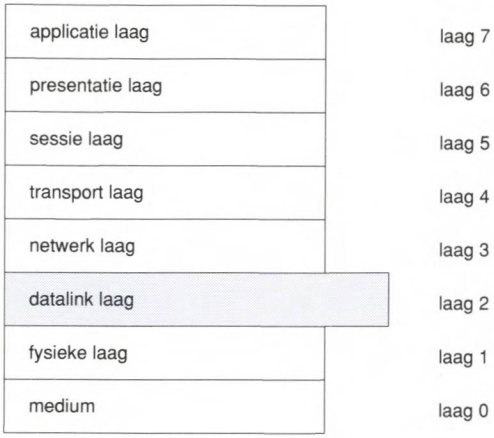
Protocollen

Transmissiewegen moeten optimaal en efficiënt worden gebruikt en natuurlijk dient het uitwisselen van data over die

[1] Zie het meinummer 1990 van PTT Telecom Studieblad, pp. 204-215. Aan het slot van het inleidende artikel treft u op pagina 215 bovendien een lijst van de belangrijkste OSI-begrippen.

[2] PTT Telecom Studieblad, juli/augustus 1990, pp. 324-333.

[3] PTT Telecom Studieblad, november 1990, pp. 580-590.



◀Afb. 1
Het OSI-model voor datacommunicatie

transmissiewegen betrouwbaar te zijn. Er is derhalve steeds gezocht naar een methode (afspraken), waarmee aan deze eisen voor datatransport tegemoet kan worden gekomen. Binnen de datacommunicatie wordt zo'n afspraak over de wijze van datatransport tussen twee stations een *protocol* genoemd.

Functies protocollen

De protocollen hebben in de datacommunicatie een aantal functies.

Begin en einde van de data. In een stroom bits moet de ontvanger kunnen zien waar een bericht begint en waar het eindigt (kop- en staartinformatie).
Dit wordt *format control genoemd*.

Fouten in een bericht. De ontvanger moet het bericht op fouten kunnen onderzoeken.
Dit opsporen van fouten wordt *error control genoemd*.

Tempo waarin berichten worden verstuurd. De berichten moeten door de ontvanger verwerkt kunnen worden. Komt er te veel in één keer binnen, dan bestaat het gevaar dat de ontvanger het tempo niet kan bijbenen. Hierdoor treedt een risico op van over het hoofd zien van data door de ontvanger. De ontvanger moet het tempo van de berichtenstroom dus kunnen regelen. Dit wordt *flow control* genoemd.

Volgorde van de berichten. Bij het transporteren van berichten door een datacommunicatienetwerk is het mogelijk dat deze berichten niet in de juiste volgorde bij de ontvanger binnenkomen. Er moeten afspraken bestaan waardoor de ontvanger de berichten in de juiste volgorde terug kan plaatsen.
De Engelse term hiervoor is *sequence control.*

Soorten protocollen

Omdat de eisen sterk afhangen van de situatie, gelden er wat de datalinkprotocollen betreft uiteenlopende afspraken.
Het protocol voor dataverkeer over een telefoonlijn moet bijvoorbeeld anders worden ingevuld dan wanneer het datatransport over een Local Area Network (LAN) plaatsvindt. Binnen het OSI-model is er ruimte om aan deze verschillende eisen tegemoet te komen. Gevolg hiervan is echter wel, dat in de datalinklaag verschillende protocollen zijn ontstaan, elk geschikt voor een bepaald soort netwerk.
In dit artikel bespreken we het HIGH LEVEL DATALINK CONTROL (HDLC-)protocol. Het HDLC-protocol is ontwikkeld voor gebruik in datanetwerken. In andere situaties worden afgeleide versies van HDLC gebruikt[4].

De datalink volgens HDLC

HDLC is een synchroon[5] protocol en het is bit of packet georiënteerd[6]. Kenmerkend hierbij is, dat willekeurige bitreeksen steeds in een zogenaamd frame worden verzonden.
HDLC onderscheidt afhankelijk van het type netwerk drie soorten logische stations:
- primary stations,
- secondary stations,
- combined stations.

Het *primary station* is altijd verantwoordelijk voor de verbinding. Het primary station genereert commando-frames en is hiermee in staat antwoorden van secondary stations te interpreteren.

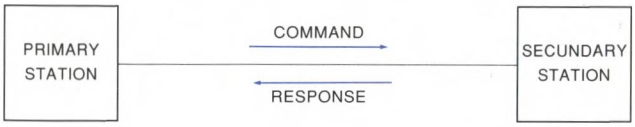
Het *secondary* station kan alleen reageren op besturingsframes afkomstig van het primary station. Naar aanleiding hiervan antwoordt het secondary station met een 'response'. Omdat

[4] Voor packetswitching netwerken die volgens X.25 werken (zoals Datanet 1) is HDLC LAP B ontwikkeld.

[5] Datacommunicatie kan op twee manieren plaatsvinden:
- *asynchroon*, waarbij ieder te verzenden teken afzonderlijk wordt voorzien van kop- en staartinformatie,
- *synchroon*, waarbij in één blok gelijktijdig meerdere tekens worden verzonden; het blok wordt dan voorzien van kop- en staartinformatie.

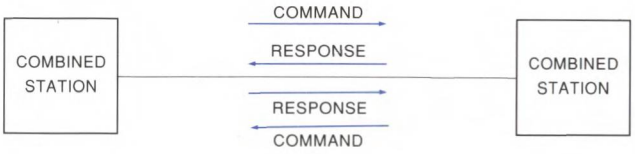
[6] Onder bit of packet georiënteerd wordt verstaan dat de inhoud van het informatieveld voor wat laag 2 aangaat, uit een willekeurige bitstroom bestaat. Laag 2 kijkt dus op geen enkele wijze naar de inhoud van de te verzenden c.q. te ontvangen informatie, maar houdt zich uitsluitend bezig met de transportaspecten van datacommunicatie. Hiermee wordt voorkomen dat de bits in het informatieveld een goed verloop van het datatransport kunnen beïnvloeden.

de beide stations ongelijke rechten hebben, wordt de configuratie ongebalanceerd genoemd (unbalanced configuration).



◀ Afb. 2
Unbalanced configuration

Een *combined station* kan zowel command frames als response frames genereren. De stations zijn derhalve gelijkwaardig en het hangt van de situatie af of een station met een command dan wel met een response reageert. Omdat beide stations aan elkaar gelijkwaardig zijn, wordt deze configuratie gebalanceerd (balanced) genoemd. De datalink laag van X.25 is gebalanceerd[4].

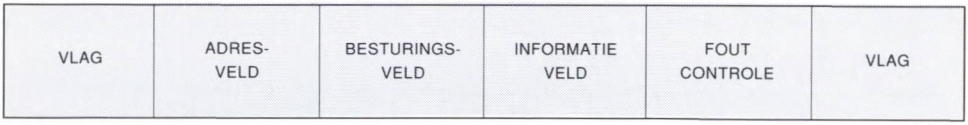


◀ Afb. 3
Balanced configuration

Algemene opbouw van het HDLC-frame

Aan de hand van de al eerder genoemde functies van het datacommunicatieprotocol behandelen we de opbouw (het formaat) van het HDLC-frame.

▼ Afb. 4
De opbouw van de frames volgens HDLC



De vlaggen: format control

De format control procedure (waar begint een bericht en waar eindigt het) wordt gerealiseerd door gebruik te maken van een start- en een sluitvlag (Engels = flag). De vlaggen geven dus het begin en het einde van een frame aan. Bij achtereenvolgende frames is één vlag voldoende om respectievelijk het einde van het ene frame en het begin van een volgend frame aan te geven. Een vlag is 8-bit lang en heeft een uniek bitpatroon. De bitcombinatie bestaat altijd uit: 01111110.

Het adresveld: de adressering

Met behulp van het adresveld (zie afb. 4) wordt bij de standaard-uitvoering van HDLC een echt netwerkadres ingevuld. Bij HDLC LAP B wordt geen adresveld gegeven maar duidt het adresveld aan of het om een command dan wel een response gaat.

Omdat het bij HDLC LAP B altijd om gebalanceerde configuraties gaat, kunnen beide stations zowel commands als responses zenden. Het station dat de command zendt, plaatst zijn eigen netwerkadres in het adresveld. Het station dat vervolgens reageert, plaatst het netwerkadres van het andere station in het adresveld.

Bij HDLC LAP B (zoals o.a. toegepast in Datanet 1) is afgesproken dat het netwerk altijd adres 3 heeft, de aansluiting heeft adres 1.

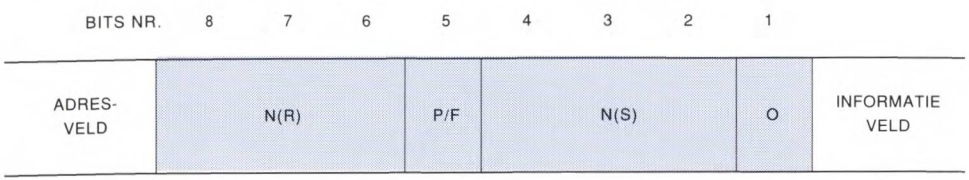
zendrichting	command	response
Aansluiting naar netwerk	01	03
Netwerk naar aansluiting	03	01

Het besturingsveld: flow en sequence control

Het besturingsveld (zie afb. 4) reguleert het datatransport door middel van commando's. In dit veld zijn 3 verschillende frames te onderscheiden:

- information frames (I-frames)
- supervisory frames (S-frames)
- unnumbered frames (U-frames).

▼ Afb. 5
Opbouw besturingsveld: het *information frame*



Information frame. Het Information frame of I-frame dient voor het gegevenstransport.

- Het eerste bit (b1) van het I-frame heeft altijd de waarde '0', waardoor het voor de ontvanger duidelijk is dat het hier om een Information frame gaat.
- Bit 2 tot en met bit 4 geven het volgnummer van het ver-

zonden frame aan. Deze telling maakt het onder andere mogelijk dat de ontvanger de volgorde van de frames kan controleren[7].

- Bit 6 tot en met bit 8 staan voor het nummer van het frame dat als volgende van de andere zijde terug wordt verwacht.
- Het poll of final bit (P/F bit), bit 5 van het besturingsveld, kan afhankelijk van de configuratie verschillende functies hebben. Het poll-bit komt alleen voor in command-frames, het finalbit alleen in response-frames. Heeft het poll-bit de waarde 1, dan betreft het een verzoek aan het andere station om met één of meer response frames te reageren.
  Een station mag maar één frame verzenden waarin het poll-bit gelijk aan 1 is. Het andere station moet nu binnen een bepaalde tijd reageren met een response-frame[8]. In het laatste response frame heeft het final-bit eveneens de waarde 1. Het station dat de command verstuurde, weet daardoor dat dit frame het laatste response frame is.

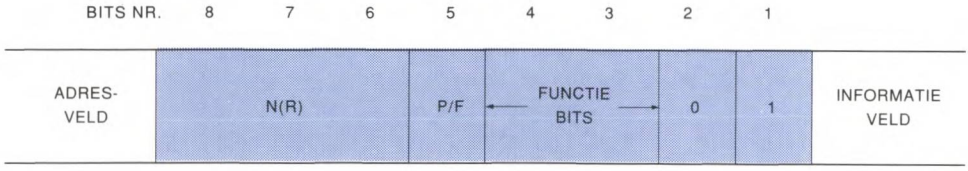
[7] Het betreft hier dus de sequence control.

[8] In sommige gevallen, bijvoorbeeld bij balanced configurations, wordt met poll-bit is 1 bedoeld dat het andere station snel reageren moet.

Supervisory frames. Supervisory of S-frames dienen ertoe de gegevensstroom te regelen. Hierbij kunnen we denken aan het aan de zender melden van 'I-frames goed ontvangen', het verzoek aan de zender om één of meer frames die niet goed zijn ontvangen, nogmaals te verzenden (hertransmissie), flow-control, een station kan hiermee aangeven al dan niet in staat te zijn de frames te ontvangen.

Om deze verschillende functies ten uitvoer te kunnen brengen, zijn de S-frames in het besturingsveld op een bepaalde manier opgebouwd.

▼ Afb. 6
Opbouw besturingsveld: de *S-frames* (basis formaat)

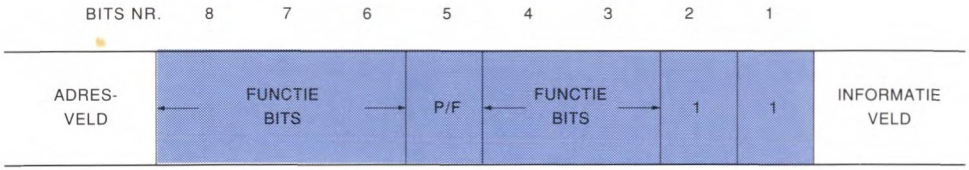


- De eerste twee bits (b1 en b2) geven aan dat het hier specifiek om een S-frame gaat en hebben als waarde respectievelijk altijd 1 en 0.
- Bit 3 en bit 4 geven de functie van het S-frame weer en staan voor resp. wel of niet in staat om frames te ontvangen,

dan wel voor het verzoek om één of meerdere fout ontvangen frames opnieuw te verzenden[9].
- Met de bits 6 tot en met 8 wordt het nummer van het frame aangegeven dat als volgende wordt verwacht.

Unnumbered frames. Unnumbered frames of U-frames worden gebruikt voor besturingsfuncties die geen nummering behoeven. Het besturingsveld van een U-frame kent net als de Information en Supervisory frames een eigen opbouw.

▼ Afb. 7
Opbouw besturingsveld: het *U-FRAME*



- De bits 1 en 2 hebben beide de waarde 1, waarmee is aangegeven dat het om een U-frame gaat.
- De bits 3, 4 en 6, 7, 8 dienen voor het specificeren van de functie van het U-frame. Doordat het U-frame 5 bits beschikbaar heeft om het type (U-)frame mee aan te duiden, zijn er 25 ofwel 32 verschillende mogelijkheden. Deze 32 mogelijkheden worden echter niet allemaal gebruikt. We behandelen de meest belangrijke typen U-frames.

De datalink kan afhankelijk van de configuratie op verschillende manieren werken. De wijze waarop de datalink functioneert wordt bepaald door het allereerste frame dat wordt verzonden. Afhankelijk van het type configuratie wordt hiervoor een U-frame gebruikt.
Het eerste frame is de *Set Normal Response Mode* (SNRM). Het andere station weet nu dat de datalink moet werken volgens een bepaalde methode van HDLC. Als het station dat de SNRM ontvangt in staat is om volgens deze methode te werken, zendt deze een *Unnumbered Acknowledgement* (UA). Is het station niet in staat volgens de HDLC-methode te werken dan reageert het station met een *Disconnect Mode* (DM).
Ontvangt een station desondanks toch nog een frame dat niet aan de eisen van HDLC voldoet, dan stuurt het een *Frame Reject* (FRMR). In het frame wordt aangegeven wat de reden van de weigering is[10].

[9] *Receive Ready frames* (RR) met behulp waarvan een station aangeeft dat het in staat is frames te ontvangen. Ook wordt het RR-frame gebruikt om de goede ontvangst van frames te bevestigen. Als een station I-frames ontvangt maar geen informatie heeft om terug te zenden, dan kan de goede ontvangst bevestigd worden met S-frames van het type RR. *Receive Not Ready frames* (RNR) die worden gebruikt om aan te geven dat het station niet in staat is frames te ontvangen (flow control). Deze toestand is veelal tijdelijk en wordt opgeheven als het betreffende station een S-frame van het type RR zendt. *Reject frames* (REJ) waarmee de ontvanger kan aangeven dat alle frames vanaf een bepaald nummer opnieuw verzonden moeten worden. Dit kan zijn

Het informatieveld: de eigenlijke data

Het informatieveld (zie afb. 4) bevat de te transporteren data. Een informatieveld komt voor bij I-frames en een aantal typen U-frames. De lengte van het veld is niet vastgelegd. Het is evenwel gebruikelijk de lengte aan een maximum te binden, vooral als HDLC in een datanetwerk wordt toegepast. In tegenstelling tot het adresveld en het besturingsveld waar de bitvolgorde vastligt, is de bit volgorde in het informatieveld vrij. Natuurlijk moeten er tussen de deelnemende stations wel afspraken bestaan met betrekking tot de invulling van het informatieveld.

De foutcontrole: error control

Het gedeelte van het frame dat direct na het informatieveld en onmiddellijk voor de sluitvlag komt, heeft een controlefunctie. In het HDLC-protocol wordt dit de *Frame Check Sequence* (FCS) genoemd. De taak van dit veld is zorg te dragen voor de foutcontrole (error control).
De inhoud van het FCS wordt door de zender ingevuld volgens de zogenaamde *Cyclic Redundancy Check* (CRC)methode. Het principe berust op een berekening van de inhoud van het frame volgens een formule (ook wel polynoom).
De uitkomst van de berekening wordt door de zender in het eerder genoemde FCS-veld aan het dataveld toegevoegd. Aan de ontvangstzijde wordt een vergelijkbare berekening uitgevoerd. De uitkomst van de berekening bepaalt of het frame foutloos is overgekomen. Is er tijdens het transport van het frame over de datalink een fout ontstaan, dan wordt dit door de ontvanger ontdekt. De ontvanger kan niet weten wat er precies fout zit in de ontvangen informatie en kan de fout enkel herstellen door de zender te vragen het bewuste frame nogmaals te verzenden.

Albert Hermelink is ontwikkelaar/opleider bij PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen.

omdat de betreffende frames fout ontvangen zijn. Ook kan het zijn dat de volgorde waarin de frames ontvangen werden onjuist is. *Selective Reject frames* (SREJ) die kenbaar maken dat slechts één frame niet goed ontvangen is. Met het SREJ kan dit ene specifieke frame opnieuw opgevraagd worden.

[10] Bij een balanced configuration (HDLC LAP B) kent de datalink slechts één mogelijkheid, namelijk volgens *Asynchronous Balanced Mode* (ABM). Asynchronous houdt hierbij in dat een station op een willekeurig moment een frame mag verzenden, mits de datalink dit toelaat. Het eerste (U-)frame dat in dit geval wordt verzonden is de *Set Asynchronous Balanced Mode* (SABM), waarmee het andere station weet dat gewerkt wordt volgens HDLC LAP B. De rest van de procedure wordt afgewerkt als bij HDLC.



Planning van mobiele communicatienetten

Deel 2: Hoe de computer uitkomst biedt

J. Boot,
W.A.M. Schelvis,
B.J.M. Stortelder,
H. Witberg

In de jaren tachtig is het aantal gebruikers van mobiele telecommunicatiediensten stormachtig toegenomen. Voor de jaren negentig wordt zelfs een nog sterkere groei verwacht. Om in deze gigantische vraag te kunnen voorzien, zijn en worden door PTT Telecom voortdurend nieuwe mobiele systemen geïntroduceerd. Het is natuurlijk onmogelijk om al deze nieuwe netten met hun vele gebruikers handmatig te ontwerpen en te plannen. Vandaar dat PTT Telecom sinds 1987 beschikt over geautomatiseerde hulpmiddelen voor de planning van de mobiele communicatie-infrastructuur.

De snelle groei van het dienstenaanbod en de explosieve groei van het aantal abonnees, vooral vanaf de tweede helft van de jaren tachtig, noodzaakte PTT Telecom over te schakelen op een andere wijze van planning van de mobiele communicatie-infrastructuur.
In het eerste deel van dit artikel (PTT Telecom Studieblad, november 1990) is reeds toegelicht hoe in het begin van de jaren tachtig de handmatige planning in z'n werk ging en waarom dit handmatige planningsproces niet langer voldeed. Tevens werd ingegaan op de huidige gang van zaken en een vooruitblik gegeven op toekomstige ontwikkelingen.
In dit tweede deel wordt de werking beschreven van de thans bij PTT Telecom in gebruik zijnde, geautomatiseerde gereedschappen voor het plannen van mobiele communicatienetten.

CAESAR

In 1986 is binnen PTT Research gestart met de ontwikkeling van geautomatiseerde planningsgereedschappen voor mobiele netten. Via gefaseerde oplevering is uiteindelijk in 1989 het planningsgereedschap CAESAR beschikbaar gekomen, dat is geïmplementeerd op een pc-configuratie[1].
Met CAESAR is een snelle, integrale planning van cellulaire mobiele communicatienetten mogelijk. CAESAR heeft een aantal van de nadelen van handmatig plannen op kunnen heffen.

- De grootte van de netten vormt (voorlopig) geen probleem

[1] Het planningsgereedschap (computerprogramma) dat voor dit doel door PTT Research is ontwikkeld, heet CAESAR = Computer Aided Evaluation of the Service Area for Radionetworks.

meer. Er kunnen planningen worden uitgevoerd voor netten tot maximaal 512 zenders.
- De ontwikkelde rekenmodellen zijn te gebruiken voor cellen vanaf ongeveer 2 km straal.
- Het planningsproces is enorm versneld waardoor het mogelijk wordt om allerlei alternatieven eveneens te onderzoeken.
- De flexibiliteit is sterk vergroot. Tussentijdse aanpassingen zijn eenvoudig uit te voeren.
- De planningsresultaten zijn minder persoonsgebonden. Natuurlijk blijft het instellen van normen e.d. wel de verantwoordelijkheid van de planner.
- De expertise in het maken van planningen is nu in een geautomatiseerd systeem vastgelegd.

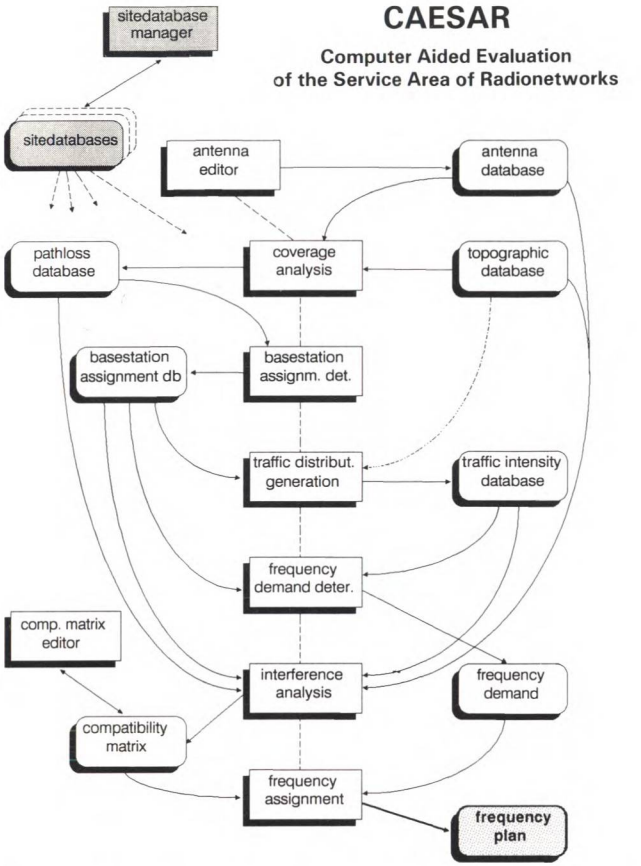
Globaal overzicht

Het computerprogramma CAESAR is een omvangrijk gereedschap voor de planning van mobiele telecommunicatienetwerken. Afbeelding 1 toont een overzichtsschema van de opbouw van CAESAR.
De diverse in de afbeelding genoemde modules die samen CAESAR vormen, worden hieronder eerst beknopt beschreven. Verderop in het artikel volgt een meer uitgebreide beschrijving. De gecursiveerde woorden zijn in de afbeelding terug te vinden.

NETGEGEVENS. Met behulp van de *sitedatabase-manager* worden netten gedefinieerd. De netdefinitie wordt opgeslagen in een *sitedatabase*. In de sitedatabase zijn daarmee alle – voor de planning interessante – gegevens over het netwerk opgeslagen. Het gaat hierbij om algemene netparameters (onder andere frequentieband en service-criteria) èn om de gegevens van alle basisstations (waaronder naam en code, positie, hoogte, zendvermogen, antenne-type en antenne-richting). Deze netdefinities worden door alle andere modules van CAESAR gebruikt.
De antenne-karakteristiek van de gebruikte antennes wordt ingevoerd met behulp van de *antenna-editor*. Deze gegevens worden opgeslagen in de *antenna-database*.

BEDEKKINGSANALYSE. Met de *coverage-analysis*-module

▶ Afb. 1
CAESAR in schema



kan de bedekking van één of meerdere basisstations op het beeldscherm worden bekeken, voor heel Nederland of voor delen van het land. Deze afbeeldingen kunnen door middel van een grafische printer eventueel ook in kleur worden afgedrukt.
Bij de veldsterkte-berekeningen wordt gebruik gemaakt van topografische gegevens (*topographic-database*) waardoor het effect van heuvels, bebouwing en begroeiing meegenomen kan worden.
De bij ieder basisstation uitgerekende padverliezen worden opgeslagen in de *pathloss-database*, zodat deze bij een volgende veldsterkte-berekening direct beschikbaar zijn.

TOEWIJZINGSKANSEN. Voor elk 1 km x 1 km gebied in Nederland berekent CAESAR met de *basestation-assignment-determination*-module de kans dat een mobiel (dat een gesprek start) toegewezen wordt aan ieder van de sterkste basisstations in de omgeving.

De berekende toewijzingsgebieden worden opgeslagen in de *basestation-assignment-database*.

VERKEERSDISTRIBUTIE. Met behulp van de *traffic-distribution-generation*-module wordt een database met verkeersintensiteiten aangemaakt (*traffic-intensity-database*). Deze database bevat voor ieder 1 km x 1 km gebied in Nederland de verwachte hoeveelheid verkeer.
Van het bij basisstations gemeten verkeer kan met de module de geografische verdeling worden bepaald. Die verdeling vindt plaats op grond van een vast te stellen verhouding tussen verkeer afkomstig van wegen, waterwegen en overige gebieden[2].
De database wordt aangemaakt op basis van een netdefinitie van een bestaand bemeten net waarvan de verkeersdrukte bekend is. Het verkeer van elk van de basisstations wordt zo goed mogelijk over het bij het basisstation horende toewijzingsgebied verdeeld. Hierbij wordt rekening gehouden met bebouwing en de (drukte van) wegen en waterwegen. Indien nodig kan een planner de verkeersintensiteit van een aan te geven regio in de database aanpassen.

[2] Per gebiedstype zijn binnen deze groep overige gebieden (restgroep) gewichtsfactoren toegekend.

CAPACITEITSBEHOEFTE. Met de *frequency-demand-determination*-module wordt vervolgens op basis van toewijzingsgebieden en verkeersintensiteit, de kanaalbehoefte (frequency-demand) van elk van de basisstations van het nieuw te plannen net bepaald, bij een opgelegde (opgegeven) service.

INTERFERENTIE ANALYSE. Met de *interference-analysis*-module wordt een storings- of *compatibility-matrix* bepaald. Deze matrix bevat voor iedere combinatie van basisstations de mate van interferentie waarmee rekening gehouden moet worden. De mate van lokale interferentie kan op het scherm bekeken of afgedrukt worden.
De mate van interferentie wordt berekend op basis van de basestation-assignment- en traffic-intensity databases te zamen met gegevens uit de topografische database.
Bij de interferentieberekeningen worden veldsterktes berekend volgens het CAESAR-propagatiemodel, waarbij onder andere gebruik gemaakt wordt van de padverliezen in de pathloss-database.

De berekende matrix kan eventueel door de planner aangepast worden met de *compatibility-matrix-editor*.

FREQUENTIETOEWIJZING. Met de *frequency-assignment*-module stelt de planner het uiteindelijke kanalenplan (*frequency-plan*) vast. Er worden kanalen aan de basisstations toegewezen, afhankelijk van de kanaalbehoefte (frequency-demand) en de mate van interferentie (de compatibility-matrix). Bovendien wordt rekening gehouden met frequenties die in grensstreken niet mogen worden gebruikt en met bepaalde apparatuur-eigenschappen.

De topografische database

Uit het voorgaande blijkt dat er topografische gegevens nodig zijn om CAESAR te kunnen gebruiken. De benodigde gegevens zijn afgeleid van een aantal reeds bestaande databases. In deze paragraaf wordt beschreven welke die databases zijn en welke bewerkingen nodig waren om de diverse gegevensbestanden in een voor CAESAR geschikte vorm te brengen.

Digital Landmass System (DLMS) database. Het Digital Landmass System is afkomstig van de Topografische Dienst Nederland. De database is samengesteld volgens specificaties van het Amerikaanse 'Defence Mapping Agency' en bevat kartografische gegevens in digitale vorm. De database is oorspronkelijk gemaakt voor militaire toepassingen.
Iedere kartografische eigenschap wordt geïdentificeerd door een 'descriptor code' die de karakteristiek van een eigenschap definieert. De database bevat zowel informatie over de hoogte, als over de stoffering[3].
Als coördinatenstelsel wordt het World Geodetic System (WGS) gebruikt.
Er zijn drie soorten gegevens aanwezig:
- point features; masten, boerderijen en torens (de maximale afmetingen hiervan zijn 150x150 meter),
- line features; wegen, pijpleidingen en kanalen (maximale breedte: 150 meter),
- area features; wateroppervlakken, bossen en steden (minimale afmetingen: 150x150 meter).

In de database is het landschap sequentieel beschreven, met oplopend detailniveau. Er wordt bijvoorbeeld eerst beschre-

[3] De stofferingsgegevens in de DLMS-database zijn weergegeven in de vorm van vectorbeschrijvingen, dat wil zeggen een reeks coördinaten die de begrenzing van een beschrijving aangeeft.

ven wat land en wat water is en vervolgens worden daarop bossen, steden, rivieren en andere globale details ingevuld. Daarna worden meer gedetailleerde gegevens ingevuld, zoals de plaats van wegen, torens, flats en masten.

Voor gebruik in CAESAR is een selectie gemaakt van de gegevens die in de DLMS database zijn ondergebracht. Alleen die elementen die voor radiopropagatie van belang zijn, zijn geselecteerd. De criteria voor de selectie zijn mede vastgesteld op basis van radio-metingen.
De gegevenscategorieën die in CAESAR gebruikt worden zijn open gebied, water, bos, kassen, industrie en een aantal soorten bebouwing.

Basisnetwerk. Het basisnetwerk bevat van alle belangrijke wegen of wegdelen in Nederland het begin- en het eindpunt, plus aanvullende gegevens zoals de richting waarin de weg toegankelijk is en de snelheid van het verkeer op die wegdelen. Deze database is afkomstig van Rijkswaterstaat.
De wegeninformatie wordt in CAESAR slechts gebruikt om de herkenbaarheid van de diverse kaartjes te vergroten.

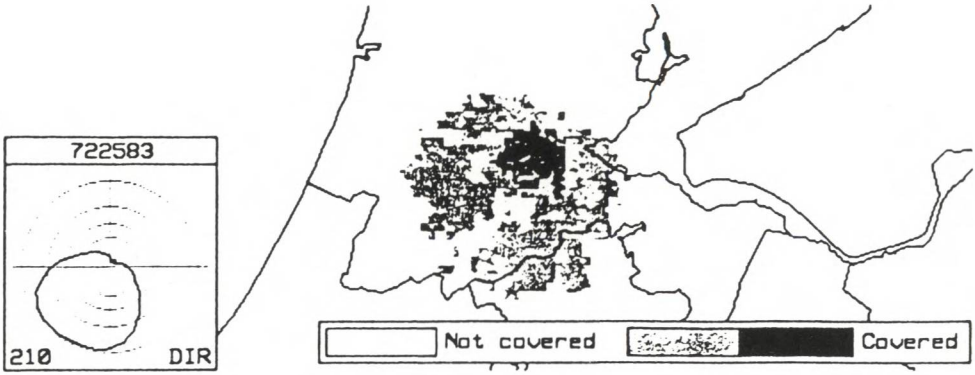
Lands- en provinciegrenzen. Ten slotte is er gebruik gemaakt van een database met lands- en provinciegrenzen, grenzen die in vectorvorm beschikbaar zijn. Deze database is afkomstig van de Topografische Dienst in Delft.
Ook de grenzen worden in CAESAR uitsluitend gebruikt om de herkenbaarheid van afbeeldingen te vergroten.

De CAESAR-modules meer in detail

MODULE 1: BEDEKKINGSANALYSE. Het programma voor de bedekkingsanalyse, Coverage Analysis, bepaalt welk gebied rondom een basisstation een voldoend hoge veldsterkte heeft om een radioverbinding tot stand te brengen of in stand te houden. Hiertoe wordt Nederland opgedeeld in kleine gebiedjes, zogenaamde verkeerscellen. Er zijn twee verschillende typen verkeerscellen, met afmetingen 1x1 km en 200x 200 m.
Vervolgens wordt voor alle verkeerscellen in de omgeving van het basisstation het vermogen berekend, zoals dat door mobiele stations in die verkeerscel wordt ontvangen.

Dat ontvangen signaal heeft echter een zeer grillig karakter. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste is er het verschijnsel dat het radiosignaal niet via één pad van basisstation naar mobiel station gaat. Door reflecties aan gebouwen e.d. ontstaat een groot aantal radiopaden. Al deze paden hebben een verschillende lengte, hetgeen resulteert in een verschillende looptijd voor de radiosignalen. Doordat het mobiele station beweegt, veranderen deze looptijden continu. Het totale ontvangen signaal bestaat dus uit een groot aantal componenten, elk met een verschillende, snel veranderende, fase. Hierdoor ontstaat zogenaamde Rayleigh fading, wat zich uit in zeer snelle fluctuaties van de signaalsterkte. CAESAR houdt rekening met dit verschijnsel, dat door een modern radiosysteem overigens goed kan worden opgevangen. Dit gaat evenwel ten koste van de gevoeligheid van de ontvanger.
De tweede oorzaak van het grillige karakter van het radiosignaal is de schaduwwerking van gebouwen en bomen. Doordat het mobiele station beweegt, is ook hier sprake van een steeds veranderende invloed. Uit een grote hoeveelheid metingen (er is bijna 500 km gereden) zijn de statistische parameters van dit effect ten behoeve van CAESAR verkregen.

Presentatie van de resultaten. Het programma voor de bedekkingsanalyse levert een deelverzameling op van alle verkeerscellen, namelijk die cellen waarin de veldsterkte of het vermogen hoog genoeg is om een goede verbinding te kunnen maken. Hierbij kan worden uitgegaan van één basisstation of van meerdere basisstations.
De bedekte gebieden worden op het grafische beeldscherm van de computer in een groot aantal kleuren weergegeven, de niet-bedekte gebieden worden in grijstinten aangeduid. De kleuren en grijstinten zijn geografisch verantwoord gekozen, zodat de gebruiker allerlei geografische structuren eenvoudig op het kleurenscherm kan herkennen. Om de herkenbaarheid van het gebied nog verder te vergroten is het tevens mogelijk de lands- en provinciegrenzen en/of de belangrijkste wegen over het gebied te projecteren. Van de afbeeldingen op het beeldscherm kan op iedere gewenste schaal ook een hard copy gemaakt worden op de grafische kleurenprinter.
Afbeelding 2 geeft een voorbeeld van een berekend bedekkingsgebied.



▲ Afb. 2
Resultaat van de bedekkingsanalyse: bedekte gebieden zijn hier in grijstinten weergegeven, niet-bedekte gebieden in wit. PTT Telecom Studieblad zou in vier-kleurendruk moeten verschijnen, om u het beeld voor ogen te kunnen toveren zoals de CAESAR-gebruiker dat ziet.

MODULE 2: TOEWIJZINGSKANSEN. Om in een later stadium met CAESAR een interferentie-analyse en een verkeersverdeling te kunnen maken, moet eerst bekend zijn hoe groot de kans is dat een mobiel station, dat zich in een bepaalde verkeerscel bevindt, aan een basisstation in de omgeving van die verkeerscel wordt toegewezen.

De module basestation-assignment-determination berekent deze toewijzingskansen. Hiertoe wordt eerst voor elke verkeerscel in het beschouwde gebied, wat meestal heel Nederland zal zijn, bepaald welke vijf basisstations in die verkeerscel het sterkste zijn. Vervolgens wordt aan de hand van de signaalsterkte en van het type van deze basisstations bepaald, hoe groot de kans op toewijzing aan elk van die basisstations is. Deze gegevens worden opgeslagen in de toewijzingsdatabase en kunnen door andere modules geladen en gebruikt worden.

Buiten de sterkte van de basisstations is voor de berekening van de toewijzingskansen ook het type basisstation en het type net van belang. Er wordt onderscheid gemaakt tussen kleine cellen, normale cellen en zogenaamde paraplu-cellen. Deze laatste hebben een groot bedekkingsgebied – de bedekkingsgebieden van een aantal kleinere cellen overlappend – en dienen voor het opvullen van 'gaten' in de toewijzing.

De methode van berekening van de toewijzingskansen is afhankelijk van de algoritmes voor toewijzing en 'hand-over' die in het beschouwde net worden gebruikt. Voor de verschillende netten (bijvoorbeeld ATF-3, GSM/ATF-4 en Trunking) zijn dan ook verschillende berekeningsmethoden voor de toewijzingskansen nodig.

MODULE 3: BEPALEN VERKEERSDISTRIBUTIE. Aan deze module ligt een verkeersmodel ten grondslag. De bedoeling van dit model is om de geografische verdeling van het mobiele verkeer over Nederland zo goed mogelijk te schatten.
Globaal komt de methode neer op het verdelen van de bij de basisstations gemeten verkeerswaarden over cellen van één vierkante kilometer, die in het verzorgingsgebied van de basisstations liggen[4]. De module levert dus een database op met per gebiedje van 1 bij 1 kilometer (de zogenaamde verkeerscel) een verwachte hoeveelheid verkeer.
De module is voorzien van analyse-faciliteiten waarmee zowel grafisch als door middel van statistieken inzicht in de verdeling kan worden verkregen. Met behulp van edit-faciliteiten is het vervolgens mogelijk aanpassingen in de verdeling van de metingen te maken, zodanig dat er bijvoorbeeld een schatting ontstaat voor de toekomstige verkeersomvang.

De verkeersdistributie-module maakt gebruik van een aantal gegevens. Voor een nieuw te plannen net wordt gebruik gemaakt van de gegevens van een bestaand bemeten net.
Van een net worden onder andere de volgende gegevens gebruikt:
- de metingen van de hoeveelheid mobiel verkeer per basisstation in het drukke uur,
- het huidig aantal abonnees,
- de berekende toewijzingskansen per verkeerscel.

Ook worden gegevens gebruikt van het Nederlandse wegennet, onder andere ligging en verkeerstellingen. Verder worden stofferingsgegevens gebruikt, waarbij een aantal gebiedstypen wordt onderscheiden, onder andere: bebouwing, bos en stadscentrum. Ten slotte moeten door de planner de verkeersregio's worden gespecificeerd met per regio een aantal parameters. Als parameters worden hier genoemd: de verhouding tussen verkeer op wegen en verkeer in overige gebieden en gewichtsfactoren voor de verschillende gebiedstypen.

Het verkeersmodel verdeelt de gemeten verkeerswaarden van de basisstations met behulp van aggregatie en reductie zodanig over de verkeerscellen binnen het toewijzingsgebied, dat voor alle verkeersregio's aan de parameterwaarden voldaan wordt.
Een optie van de module is het bepalen van een mobiliteits-

[4] Aan deze verdeling liggen bepaalde hypotheses ten grondslag over de bronnen van mobiel verkeer. Door middel van parameters kunnen verhoudingen ten aanzien van de grootte van deze bronnen worden opgegeven. Daar deze waarden niet voor heel Nederland dezelfde hoeven te zijn (over de autoweg tussen Amsterdam en Den Haag gaat bijvoorbeeld heel wat meer verkeer dan over de autoweg tussen Hoorn en Afsluitdijk) bestaat de mogelijkheid regio's te definiëren waarbinnen deze parameters dan constant worden verondersteld.

database, die per verkeerscel het aantal grensoverschrijdingen in het drukke uur bevat en de kansverdeling voor wat betreft de richting (noord, oost, zuid, west) waarin grensoverschrijdingen plaatsvinden.

MODULE 4: CAPACITEITSBEHOEFTEBEPALING. Deze module bepaalt voor elk basisstation de noodzakelijke kanaalbehoefte. Dit gebeurt in twee stappen. In de eerste stap wordt voor elk basisstation het verkeersaanbod berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de basestation-assignment-database en de traffic-intensity-database.
In de tweede stap wordt volgens een ingevoerd service-criterium uit het verkeersaanbod de capaciteitsbehoefte bepaald[5].

[5] Met behulp van de Erlang-B formule.

MODULE 5: INTERFERENTIE-ANALYSE. De interferentie-analyse wordt uitgevoerd om voor iedere combinatie van basisstations te bepalen hoe groot het verschil in frequentie (of kanaalafstand) minimaal dient te zijn om in het mobiele station geen last van interferentie te hebben.
Bijvoorbeeld zullen basisstations die erg ver van elkaar af liggen hetzelfde kanaal kunnen gebruiken, terwijl basisstations die minder ver uit elkaar liggen dit niet mogen. Wel zal in dit laatste geval van – in de frequentieband – naast elkaar gelegen kanalen gebruik kunnen worden gemaakt. Liggen basisstations erg dicht bij elkaar, dan is een grotere kanaalafstand nodig: minstens zal er één kanaal tussen moeten liggen.
Bij het bepalen van de storings- of compatibiliteitsmatrix wordt voor elke mogelijke combinatie van twee basisstations een berekening uitgevoerd, die inzicht geeft met welke mate van storing tussen basisstations rekening gehouden moet worden. Dit resultaat wordt in de compatibiliteitsmatrix opgeslagen die op zijn beurt weer gebruikt wordt bij het toewijzen van de frequenties. Met een getal tussen nul en drie, de storingsklasse, wordt de mate van storing aangegeven. Nul staat hierbij voor geen interferentie, drie betekent zeer veel interferentie.

De berekening wordt hieronder geschetst voor één 'carrier' basisstation (het station dat het gewenste signaal levert) en één 'interferer' basisstation (het station dat het storende signaal veroorzaakt).

De bepaling van de storingsklasse geschiedt in een aantal stappen.

Stap 1. Een voorselectie maakt allereerst uit of verdere berekeningen wel nodig zijn. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van een (voor interferentie) 'worst case' model voor radiopropagatie. Deels wordt hierbij gebruik gemaakt van padverliesresultaten, die zijn bepaald met behulp van het in de bedekkingsanalyse van CAESAR opgenomen propagatie-model.
De voorselectie levert steeds één van de volgende drie resultaten op.

- Basisstations liggen zo dicht bij elkaar dat altijd interferentie optreedt. Verdere berekeningen zijn dan niet nodig; de basisstationcombinatie krijgt de maximale storingsklasse drie toegekend.
- De basisstations liggen zodanig ten opzichte van elkaar dat er geen interferentie zal optreden. Dit is bijvoorbeeld het geval als de afstand tussen de stations zeer groot is, of als de stations niet in elkaars richting zenden. De toegekende storingsklasse is in dit geval 0.
- Er kan op voorhand geen beslissing worden genomen. Er is een uitgebreidere analyse of berekening nodig (stap 2).

Stap 2. Deze stap omvat een uitgebreide analyse waarbij – ter plaatse van het mobiel – de signaalsterkte van het carrier basisstation met die van het interferer basisstation vergeleken wordt. Uit het verschil in signaalsterkte en de eventuele aanwezigheid van omgevingsbebouwing of -begroeiing wordt een lokale interferentiekans bepaald. Dit gebeurt voor ieder 1 km x 1 km gebiedje binnen het verzorgingsgebied van het carrier basisstation.

Stap 3. Deze stap levert de mate van interferentie op tussen het carrier- en interfererbasisstation. Deze maat is een gewogen gemiddelde waarbij toewijzingskansen en lokale interferentiekansen meegewogen zijn. De maat geeft dus een soort gemiddelde kans op interferentie aan.
Ook de hoeveelheid verkeer die op een lokatie verwacht wordt, kan hierin meegenomen worden. Interferentie in een druk gebied zal hierdoor zwaarder meetellen, dan wanneer er sprake is van interferentie in een gebied waarbinnen nauwelijks verkeer gegenereerd wordt.

In feite wordt in deze stap de grootte-verhouding bepaald tussen het gedeelte van het verzorgingsgebied mét en het gedeelte van het verzorgingsgebied van het carrier basisstation zonder interferentie. Voor verschillende interferentieniveaus (voor verschillende kanaalafstanden) wordt stap 3 een aantal keren uitgevoerd.

Stap 4. Op basis van de resultaten van stap 3 wordt aan de basisstationcombinatie een storings- of compatibiliteitsklasse toegekend. Deze klasse, een getal tussen nul en drie, geeft de mate van storing aan. Het getal duidt tevens aan hoe groot de kanaalafstand moet zijn voor iedere combinatie van basisstations.
De klasse wordt bepaald door de uitkomsten van stap 3 te vergelijken met de drempelwaarden die door de planner voor elk van de klassen zijn opgegeven.

MODULE 6: FREQUENTIETOEWIJZING. Deze module verzorgt het toewijzen van frequenties aan basisstations en levert dus het kanalenplan op. Hieronder zal het complexe probleem van de frequentietoewijzing nader worden geschetst, evenals de in CAESAR geïmplementeerde methode om dit probleem op te lossen.

Het frequentietoewijzingsprobleem. Frequentietoewijzing wil zeggen het onder een aantal restricties toewijzen van frequenties aan basisstations. De belangrijkste restricties zijn:
- het aantal beschikbare frequenties is beperkt,
- de interferentievoorwaarden zoals vastgelegd in de compatibiliteitsmatrix,
- afspraken over frequentiegebruik aan de landsgrenzen,
- individuele frequentieblokkeringen bij basisstations (bijvoorbeeld in verband met intermodulatie),
- de eventueel reeds geïnstalleerde frequenties,
- specifieke systeemrestricties[6].

Het frequentietoewijzingsprobleem bestaat er nu uit om met een zo klein mogelijk aantal van de beschikbare kanalen, aan de kanaalbehoefte van alle basisstations tegemoet te komen (rekening houdend met de hierboven genoemde restricties).

Oplossingsmethode. Het is praktisch gezien onbestaanbaar om

[6] Bijvoorbeeld combinervoorwaarden in ATF-3. Een combiner is een apparaat waarop meerdere frequenties kunnen worden geïnstalleerd. De frequenties op een combiner moeten vanwege interferentie een minimale onderlinge afstand hebben.

alle mogelijkheden voor de frequentietoewijzing langs te lopen en aldus tot de ideale, meest (spectrum)efficiënte toewijzing te komen; het aantal mogelijkheden is immers zéér groot. Er kunnen met CAESAR echter toewijzingen gevonden worden die in aanzienlijke mate efficiënt zijn[7]. Belangrijk is daarbij de volgorde waarin frequenties worden toegewezen. Deze volgorde blijkt namelijk van grote invloed te zijn op de efficiëntie. Er dient dus naar een zodanige volgorde van toewijzing te worden gezocht, dat de frequenties efficiënt in de afzonderlijke kanaalbehoeften van basisstations voorzien. Het ligt hierbij voor de hand om met de moeilijkste kanaalbehoefte te beginnen, vervolgens de daarna moeilijkste kanaalbehoefte te kiezen, enz.

Omdat met vele factoren rekening gehouden moet worden, is het vaststellen van een dergelijke moeilijkheidsgraad vanzelfsprekend een bijzonder ingewikkeld probleem. Door een eenvoudig criterium toe te passen is het met CAESAR mogelijk om via herhaald ordenen en toewijzen (= itereren) de moeilijkheid te bepalen.

Module 6 gebruikt deze mogelijkheid; door een iteratieproces van ordening en toewijzing wordt een goede toewijzingsvolgorde bepaald. Door de resultaten van de iteraties te normeren kunnen deze worden gewogen en met elkaar vergeleken. Het iteratieproces wordt beëindigd als het maximale aantal iteraties (dit maximum kan opgegeven worden) is doorlopen, of als er een toewijzing bepaald is die met de beschikbaar gestelde frequenties alle individuele kanaalbehoeften vervult[8].

[7] De spectrumefficiëntie die met CAESAR bereikt kan worden, betekent hoe dan ook een enorme vooruitgang ten opzichte van wat via handmatige planningsmethoden realiseerbaar is.

[8] Deze methode kan worden onderbouwd met resultaten uit de discrete wiskunde, voornamelijk op het gebied van graph coloring.

Configuratie en performance

CAESAR is geïmplementeerd op een personal computer[9] die is uitgerust met zowel een monochrome als een kleurenmonitor. Het is mogelijk om echt interactief met het systeem te werken en de performance van CAESAR is zeer goed.

Het berekenen van padverliezen kost per basisstation ongeveer 15 seconden waarna de resultaten worden opgeslagen. Het uitvoeren van een bedekkingsanalyse kost per basisstation vervolgens nog maar één seconde. Het grafisch weergeven van de resultaten kost nog eens ongeveer 8 seconden. Met andere woorden een bedekkingsanalyse van een net bestaande uit 230 basisstations (omvang ATF-3 begin 1990) kost ongeveer drie minuten.

[9] Een COMPAQ 386/33 met mathematische coprocessor, een 80 Mb harde schijf en 4Mb 'expanded memory'.

Een uitgebreide interferentie analyse voor een basisstation-paar neemt afhankelijk van de afstand tussen de basisstations ongeveer 8 seconden in beslag. De voorselectiestap kan de totaal benodigde tijd nog aanzienlijk reduceren. Voor een net bestaande uit 230 basisstations kan de volledige interferentie-analyse dan in ongeveer 16 uren worden uitgevoerd.
Gegeven de resultaten van de interferentie-analyse (module 5) en de uitkomsten van de capaciteitsbehoeftebepaling (module 4), kan vervolgens de frequentietoewijzing worden uitgevoerd. Voor een net van 230 basisstations waarin nog geen frequenties zijn toegekend duurt één iteratie ongeveer één uur. De totaal benodigde tijd wordt hier dus meer bepaald door de nagestreefde mate van spectrumefficiency en daarmee in feite door de planner zelf.

Voor de klanten van PTT Telecom betekent het met behulp van CAESAR plannen van de mobiele communicatienetten dat de kwaliteit van de netten verhoogd wordt. Dit uit zich in een betere prijs/prestatieverhouding van de produkten van PTT op het gebied van mobiele communicatie.

Ir. J. Boot studeerde wiskunde aan de TU Delft. Sinds 1987 is hij in dienst van PTT Research (hoofdafdeling Toegepaste Wiskunde en Signaalbewerking). De heer Boot is werkzaam als technisch wetenschappelijk medewerker in het werkveld Operations Research op het gebied van mobiele communicatienetten.
Ing. W.A.M. Schelvis studeerde computertechniek (HTS Enschede). Sinds 1986 is hij verbonden aan PTT Research (hoofdafdeling Radiocommunicatie en EMC) en werkzaam als technisch wetenschappelijk medewerker op het gebied van de planning van mobiele communicatienetten.
Ir. B.J.M. Stortelder, sinds 1983 in dienst van PTT, studeerde wiskunde aan de TU Twente en was o.a. werkzaam bij PTT Research als projectleider PROMOTE. Per 1 oktober 1990 is de heer Stortelder als coördinator planning en beheer verbonden aan PTT Telecom, Business Unit Internationale Telecommunicatie (BU IT).
Ir. H. Witberg studeerde informatica aan de TU Delft en is sinds 1985 als technisch wetenschappelijk medewerker verbonden aan PTT Research (hoofdafdeling Toegepaste Wiskunde en Signaalbewerking). Vanaf 1 oktober 1990 is de heer Witberg projectleider PROMOTE, project voor planning en evaluatie van mobiele netwerken.



◀ Foto 1
Opening van de nieuwe telefooncentrale in Europoort

Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied, 1957 – 1970

In november 1957 maakte de gemeente Rotterdam haar plannen voor het Europoortgebied bekend. Zij hielden een nieuwe stap van de haven naar de zee in. Het havengebied werd wederom groter en de afstand tot de stad nam opnieuw toe. De behoefte aan communicatiemogelijkheden – essentieel element voor een goed functionerende haven – zou dus toenemen; er was immers sprake van nieuwe activiteiten. Bovendien zou verkeer ontstaan tussen onderdelen van bedrijven die op diverse plaatsen in het havengebied gevestigd waren. Dit artikel is gewijd aan het beleid dat PTT heeft gevoerd om het realiseren van de benodigde telefoonverbindingen mogelijk te maken.

G. Hogesteeger*

* Dit artikel is een bewerking van een lezing, die de auteur hield op 2 november 1989 voor de Stichting Studium Generale van de Erasmus Universiteit Rotterdam. De auteur dankt Drs. P. Dorsman, destijds doctoraalstudent Maatschappijgeschiedenis aan genoemde universiteit, voor zijn hulp bij het onderzoek.

In dit artikel wordt vooral aandacht besteed aan invloeden van buiten PTT, die gevolgen hebben gehad voor het beleid van het bedrijf. In dat kader is – vanwege het toen nog staatskarakter van PTT – de invloed van regering en volksvertegenwoordiging onderzocht. Wat betreft invloeden van gebruikerszijde is gekeken naar de rol van de *Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Rotterdam*, de *PTT-raad* en de *PTT-kamer voor Rotterdam* (vanaf 1963 *PTT-kamer voor Zuid-Holland* geheten). Eerstgenoemde behartigde vooral de belangen van het zakenleven, terwijl de laatste twee zich de belangen van zowel

particuliere als zakelijke afnemers aantrokken. Er is ook gezocht naar invloed van de gemeente Rotterdam, in het bijzonder van het *Gemeentelijk Havenbedrijf*. Daarvan bleek amper sprake, het Havenbedrijf beperkte zich vrijwel tot het vaststellen van trajecten voor kabel(ver)legging.

Twee telefoondiensten

Bij de telefoondienst in Rotterdam realiseerde men zich eind 1957 terdege, dat de uitbreidingsplannen voor de haven op termijn zouden leiden tot een groei van de vraag naar telefoonverbindingen.



◀ Afb. 1
Reproduktie uit Bell telefoongids 1891

Feitelijk bestond in de Rotterdamse regio op dat moment een tweetal telefoondiensten naast elkaar. Dit hing samen met de ontwikkeling van de telefonie in ons land. Het initiatief was genomen door particuliere ondernemers. Zo opende de *Nederlandsche Bell Telephoon-Maatschappij* in 1882 een lokaal telefoonnet in de Maasstad. In 1896 trok de gemeente de exploitatie van dit net aan zich.

Terwijl elders het beheer van de telefoon in handen van PTT kwam, bleef in de stad Rotterdam – net als in Amsterdam en Den Haag – het gemeentenet bestaan. Hieraan kwam in het begin van de Tweede Wereldoorlog een einde, toen ook deze netten bij PTT werden ingelijfd. Deze situatie bleef na de oorlog gehandhaafd. Wel werd besloten de vroegere gemeentenetten voorlopig als afzonderlijke organisatorische eenheden, de zogenaamde plaatselijke telefoondiensten, binnen het PTT-bedrijf te laten voortbestaan. Grote verschillen in wat tegenwoordig wordt aangeduid met het woord bedrijfscultuur speelden daarbij een belangrijke rol.

Zo bestonden in Rotterdam in 1957 de plaatselijke telefoondienst en het telefoondistrict dus broederlijk naast elkaar. Moeilijkheden heeft het bestaan van twee aparte diensten nauwelijks opgeleverd. Mogelijk is hun samensmelting per 1 januari 1962 versneld door de noodzaak van intensieve samenwerking, met name door de snelle expansie van de haven. In ieder geval is deze fusie eerder tot stand gekomen dan die in Amsterdam en Den Haag[1].

[1] De samenvoeging tussen de plaatselijke telefoondienst en het telefoondistrict vond in Den Haag plaats per 1 november 1966 en in Amsterdam per 1 januari 1967.

Traag herstel

Op het gebied van de telefonie was de situatie ten tijde van de bekendmaking van het Europoortplan nog verre van optimaal. De onbevredigende toestand was in sterke mate het gevolg van de schade die het telefoonnet in de Tweede Wereldoorlog had opgelopen. Het herstel verliep moeizaam, ondanks het feit dat de regering er een hoge prioriteit aan toekende.
De opeenvolgende kabinetten achtten (tele)communicatie van grote betekenis in het kader van hun herstelbeleid en de zozeer gewenste industrialisatie. 'Handel en industrie hebben voor hun ontwikkeling de communicatiemiddelen van de P.T.T. meer noodig dan voorheen. De internationale betrekkingen en de eischen van herstel der export-relaties maken alle aanspraak op een goed werkend P.T.T.-apparaat', zo schreef de voor PTT verantwoordelijke minister van Verkeer in 1946 aan de Tweede Kamer[2].
De stagnatie van het herstel bij de telefonie hing samen met een drietal factoren. In de eerste plaats leverde de financiering problemen op. Als gevolg van het ontbreken van een eigen industrie moesten de centrales namelijk uit het buitenland wor-

[2] Memorie van Toelichting, *Bijlagen Handelingen Tweede Kamer 1947-1948*, 600 G, nr. 2, p. 6.

den geïmporteerd. Hiervoor waren deviezen nodig en daaraan bestond nu juist een groot tekort. Vooral na de devaluatie van de gulden in 1946 ging dit een grote rol spelen, omdat de centrales werden ingevoerd uit landen die niet of minder devalueerden dan ons land. Vooral dankzij het Marshallplan kwam geleidelijk verbetering in deze situatie[3].

Het tweede probleem hing samen met de capaciteit van de industrie die de benodigde apparatuur moest leveren. Omdat alle landen na de oorlog hun telecommunicatienetten weer op peil wilden brengen, was de vraag groot en waren de levertijden dientengevolge lang.

De derde moeilijkheid betrof de beperkte capaciteit van PTT voor het installeren van centrales. In eerste instantie ging het hierbij vooral om een tekort aan gebouwen, later – in het bijzonder vanaf het begin van de jaren vijftig – speelde ook een tekort aan mankracht een rol. Ondanks de genoemde moeilijkheden werd de achterstand bij de telefonie ingelopen.

[3] Die verbetering was ook hoogstnoodzakelijk voor het herstel van de Nederlandse economie. Zonder deze hulp was ons land in een tragische neerwaartse spiraalbeweging terechtgekomen: door een tekort aan deviezen konden onvoldoende centrales worden gekocht en de daaruit voortvloeiende schaarste aan verbindingswegen belemmerde de export, wat het tekort aan deviezen weer verscherpte.

Explosieve groei

Tegen het midden van de jaren vijftig tekende zich voor ons land een periode van economische bloei af. Als gevolg hiervan nam de vraag naar telefoonaansluitingen sterk toe. Dit gold niet alleen voor aansluitingen met een zakelijk karakter, het was thans vooral ook de particuliere vraag die sterk toenam. De plotselinge snelle groei van de vraag stelde PTT voor de taak zeer vele aansluitingen te maken. Er was echter meer: het bedrijf realiseerde zich terdege, dat die adspirant-abonnees ook iets met hun aansluiting zouden doen, namelijk opbellen. Wilde dit mogelijk zijn, dan was uitbreiding van de zogenaamde verkeerscapaciteit van het telefoonnet een absolute voorwaarde.

Al is dit nooit zo duidelijk uitgesproken, deze uitbreiding heeft prioriteit gekregen boven het maken van aansluitingen. Onder andere als gevolg van deze keuze kwamen vele aanvragers op de wachtlijst terecht.

Ontwikkeling haven

Geldt wat wij hierboven schreven (over de ontwikkeling van het telefoonnet en de toeneming van de vraag) voor Nederland in het algemeen, in Rotterdam was de spanning tussen

aanbod en vraag nog een graadje erger. In de eerste plaats had de oorlogsschade er boven het gemiddelde gelegen. Vooral dient echter te worden bedacht, dat zeker in de Maasstad de wederopbouw veel meer omvatte dan alleen herstel. Hele nieuwe woonwijken verrezen. Niet alleen groeide de omvang van de stad, hetzelfde gold voor haar bevolking. Beide factoren, maar vooral de vestiging in de stad van velen van buiten Rotterdam die contact met hun achterban wilden kunnen onderhouden, leidden tot een sterke toeneming van de vraag naar telefoonaansluitingen.

Daarnaast was er de haven, waar de gunstige ontwikkeling leidde tot een toenemende behoefte aan berichtenverkeersmiddelen, terwijl ook hier het te bedienen gebied voortdurend uitdijde: Pernis, Hoogvliet, Botlek en dan ten slotte Europoort.

▼ Foto 2
Tijdens de werkzaamheden voor de aanleg van metro werkt PTT aan het kabelnet voor telefonie (Coolsingel)



Invloed overheidsbeleid

Hierboven kwam het staatskarakter van PTT reeds even aan de orde. Tot 1 januari 1989 was PTT een staatsbedrijf. Consequentie daarvan was dat, voor zover het bedrijf eigen beleid ontwikkelde, dit moest blijven binnen grenzen die de rijksoverheid stelde. Deze grenzen knelden (ook) in de periode, die dit artikel beslaat. Bovendien konden zij op korte termijn verschuiven, zonder dat PTT daarop invloed kon uitoefenen.
Indien wij stellen dat het beleid van PTT er in de eerste plaats op was gericht om aan de vraag naar aansluitingen te voldoen en de mogelijkheid te bieden via deze aansluitingen berichtenverkeer af te wikkelen, dan hangt met het staatskarakter van het bedrijf direct een drietal grenzen samen.
Als onderdeel van de overheid was PTT gebonden aan het arbeidsvoorwaardenbeleid van die overheid. In een periode waarin particuliere werkgevers op grote schaal overgingen tot het betalen van zwarte lonen leidde dit bij PTT tot personeelstekorten. Dit betekende een beperking van de mogelijkheden voor het bedrijf aansluitingen en verbindingswegen aan te leggen.
De tweede grens, die aan het beleid van PTT was gesteld, hing samen met het bouwbeleid van de overheid. In verband met de grote woningnood had de regering besloten, dat overheidslichamen slechts een beperkt beslag op de bouwmarkt mochten leggen. Dit had tot gevolg, dat de installatie van centrales en versterkerstations soms werd vertraagd door het ontbreken van een gebouw. Het zal geen nadere toelichting behoeven dat aldus de mogelijkheid aansluitingen en verbindingswegen te maken, werd ingeperkt.
Het belangrijkste gevolg van het overheidskarakter van PTT betrof de financiering van de investeringen. Dit verliep via de staatsbegroting, die telkens voor één jaar wordt vastgesteld. Zekerheid ten aanzien van PTT-investeringen bestond er dus slechts voor een periode van maximaal één jaar. En dat bij een bedrijf, waarbij tussen het besluit een telefooncentrale te gaan bouwen en de ingebruikneming ervan een periode van zeker vier of vijf jaar lag. Dit betekende onder andere, dat de gevolgen van een plotselinge bezuiniging pas veel later zichtbaar werden. Dat bracht risico's met zich mee, omdat de besluitvorming over het investeringsniveau lag bij politici, die doorgaans niet beschikten over een zo vèrreikende tijdhorizon.

De onzekerheid over het investeringspeil trof overigens niet alleen PTT, maar ook de industrie die optrad als leverancier van het staatsbedrijf. Het maakte haar huiverig om snel en sterk in te spelen op verlangens van PTT. Niemand wil immers zijn bedrijf uitbreiden, indien hij er niet van overtuigd is dat er ook volgend jaar weer een grote vraag zal zijn.

Onvoldoende planning

Bekijken wij nu de invloed van deze factoren wat nader, dan dringt zich de indruk op dat bij PTT de neiging bestaat deze te overschatten, indien het erom gaat de onbevredigende gang van zaken bij de telefonie in de tweede helft van de jaren vijftig en in de jaren zestig te verklaren. Ook het particuliere bedrijfsleven kampte immers met een tekort aan arbeidskrachten. De betaling van zwarte lonen vormt daarvan de duidelijkste illustratie.
Het bouwplafond biedt op zich geen voldoende verklaring voor het uitstellen van belangrijke en dringende projecten. In de meeste gevallen lag de oorzaak mede bij het ontbreken van een voldoende planning bij PTT. De verklaring daarvoor werd met name in liberale kring gezocht in het feit, dat de mentaliteit bij een staatsbedrijf een goede planning in de weg stond. Daaraan dient overigens direct te worden toegevoegd, dat zo'n mentaliteit bepaaldelijk niet werd aangekweekt door plotselinge besluiten van buitenaf over het niveau van de investeringen.
De hieruit voortvloeiende onzekerheden over het investeringspeil zijn stellig van grote invloed geweest, juist vanwege de omstandigheid dat de industrie hierdoor direct werd geraakt; dit ondanks het feit dat het feitelijke niveau van de investeringen zeker geen scherpe schommelingen vertoont.
(wordt vervolgd)

G. Hogesteeger is sinds 1973 als bedrijfshistoricus aan PTT verbonden. Sedert 1989 is hij hoofd van de afdeling Bedrijfsgeschiedenis van het PTT Museum. De meeste van zijn publikaties hebben betrekking op de geschiedenis van de telecommunicatie.

Technisch Engels

The message-makers (4)

While General Custer *was taking his last stand* against the Sioux Indians on June 25, 1876, Alexander Graham Bell showed the Emperor of Brazil his crazy new invention, Bell *came off rather better* than Custer. In their short history almost all telephone companies have *thrived*: there are now more than *600m* interconnected telephones. The turnover of public telephone companies in the 24 *OECD* countries amounted to about $270 billion in 1987 – the *GDP* of Austria, Belgium and Luxembourg combined. All are profitable: their earnings were for many years used to subsidise other industries – *notably* the postal service. It would cost $1 trillion to replace their equipment. What could possibly *blight* the telephone companies' success? Why should they not stick to the past? The companies themselves clearly expect to change. Nynex, one of America's local telephone companies, is ready to give up its monopoly in carrying local telephone calls. It wants *a free rein* in selling services. Nynex is looking to new markets for an ever larger share of its business. Today 85% of its $12.7 billion sales come from basic telephone use. But voice traffic is growing by only 3.5% a year. By 2000 such use will make up only 60% of its *revenues*. The other 40% will come from services. An official at Japan's NTT says with *self-confessed exaggeration* that the carrier's data *subsidiary*, which now has sales only a twentieth the size of the parent company, might have outgrown it in ten years. Then look at British Telecom's investmenst overseas: in an American data network called Tymnet; 20% of an American mobile telephone company; and 25% of a Japanese network. Its one *avowed disposal*? The controlling share of Mitel, a telephone equipment maker. Telephone companies want to do more than carry messages. Why?

There are two answers. First, unless they do, their revenues will grow slowly, if at all. Second, though many need money to modernise their networks, they are *tempted* by the opportunities elsewhere. Leave temptation aside for a moment. Even though the volume of telephone traffic *is bound to increase* greatly over the next decade, the business of carrying it cannot remain the honey-pot it is now. There are many reasons. First, new technology will make *shunting* electronic

signals easier. Second, competition will ensure that the savings arising from better technology will lower prices, not *fatten* profits. Third, once rival carriers have competed to increase their share of network traffic by lowering prices, they will have to compete on service as well – which is *costly*.
Living off a *commodity* is a risky business. If the commodity is *scarce*, then fine. But if it grows *abundant* then profits will fall. In telecoms the commodity in question – known as bandwith – is being mined from laboratories at a *staggering* rate. Bandwith has come to be a measure of how many digital bits (the ones and *noughts* that code for any type of message, be it speech, text or pictures) can pass down a channel in a given time. Bandwith is to bits what *carriageways* are to cars. The bandwith of optical fibre is growing while its cost and that of the other optical components *shrink*. Optical fibre is the physical channel down which telephone signals pass. Not only does fibre grow cheaper, but its quality is also improving. This means that fewer amplifiers are needed to refresh a signal as it passes along the fibre to its destination.

Overgenomen uit *The Economist*, March 10, 1990

Explanatory notes

was taking his last stand against	het voor het laatst opnam tegen
came off rather better	kwam er heel wat beter vanaf
to thrive	gedijen, voorspoedig zijn
600m	600 miljoen
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development; OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling)
GDP	Gross Domestic Product (Bruto Binnenlands Produkt)
notably	met name
to blight	aantasten, te gronde richten
a free rein	de vrije teugel
revenues	inkomsten
self-confessed	openlijk, onverholen
exaggeration	overdrijving
subsidiary	dochteronderneming
avowed	toegeven, erkend
disposal	het zich ontdoen van
to tempt	in verleiding brengen
is bound to increase	beslist zal toenemen
to shunt	rangeren, aftakken
to fatten	dik maken, doen groeien
costly	duur, kostbaar
commodity	artikel, produkt
scarce	schaars
abundant	overvloedig
staggering	ontstellend, duizelingwekkend
noughts	nullen
carriageways	verkeerswegen
to shrink	afnemen, ineenkrimpen

Studieblad Kort

Telecommunicatie op maat voor horeca

PTT Telecom heeft op de Horecava, de jaarlijkse vakbeurs voor de horeca, een reeks van speciale produkten en diensten voor de horeca laten zien. De Horecava is gehouden van 7 tot en met 10 januari in de RAI in Amsterdam.
Moderne telecommunicatie speelt een belangrijke rol in de logistiek en de planning van het horecabedrijf en draagt daarmee bij aan de verbetering van de dienstverlening aan de gast.
Er zijn ondermeer speciale telecommunicatiecentrales voor hotels getoond, betaaltelefoons annex faxen voor munten en magneetkaarten, de Fax en Suite (een speciale telefax voor verhuur aan hotelgasten), pc-aansluitingen op de hotelkamer, portable telefoons voor de gast, beeldtelefoon en videoconferencing.
De produkten en diensten die PTT Telecom deze bedrijfstak biedt, zijn veelal op maat gesneden. PTT Telecom wil daarmee ook inspelen op de behoefte bij vooral grote hotels aan op elkaar afgestemde oplossingen op telecommunicatie-gebied. Daarbij zijn bedieningsgemak voor de gast en het horeca-personeel uitgangspunt. Al deze produkten en diensten zijn in een op de praktijk geënte opstelling aan de bezoeker getoond.
Overigens zijn op de stand van PTT Telecom op de Horecava ook andere produkten te zien geweest, zoals de autotelefoon (Carvox) en de zaktelefoon (Pocketline).

Centraal op de stand van PTT Telecom op de Horecava stond de speciaal voor hotels aangepaste versie van de geavanceerde, digitale telecommunicatiecentrale. Deze is op eenvoudige wijze gekoppeld aan de centrale computer van het hotel en aan allerlei randapparatuur, waaronder faxen en telex.
Een recente toepassing van een dergelijke op maat gemaakte voorziening is de telecommunicatiecentrale die PTT Telecom in mei dit jaar installeerde in het Amsterdamse Victoria Hotel. Deze centrale is gekoppeld aan het hotelfrontdesksysteem hetgeen het hotelpersoneel o.m. in staat stelt direct een aantal gegevens te zien van de gast en deze aan te spreken in een door de betrokkene gesproken taal. Gasten kunnen met één druk op de knop een groot aantal diensten van het hotel vragen. Ook zijn er faciliteiten als: 'niet storen', het aannemen van boodschappen bij afwezigheid en een wekservice.

(Bron: Informatie PTT Telecom 1990/131)

Faxplus interessante service van PTT Telecom voor intensieve faxgebruiker

Op 1 januari 1991 heeft PTT Telecom een nieuwe dienstverlening op de markt gebracht voor de intensieve faxgebruiker: FAXPLUS. Op deze dienst kan een abonnement worden genomen, waarbij extra fax-faciliteiten beschikbaar zijn, zonder dat daar zelf investeringen in apparatuur voor hoeven worden gedaan. Tot deze extra faciliteiten behoort het verzenden op een door de gebruiker gewenst tijdstip (uitgesteld verzenden), bijvoorbeeld 's nachts tegen het goedkope nachttarief. Ook het versturen van faxberichten naar meerdere adressen is mogelijk met FAXPLUS. Voordeel van dat laatste voor de gebruiker is dat het eigen faxapparaat niet te lang bezet en daardoor onbereikbaar is. Van alle opdrachten die aan FAXPLUS worden gegeven, is het mogelijk achteraf een volledige gespecificeerde nota te krijgen.
Abonnementshouders van FAXPLUS krijgen via een eigen toegangscode toegang tot een geavanceerde faxcomputer van PTT Telecom. Deze faxcomputer staat in Rotterdam. Het contact met deze computer wordt gelegd met het eigen fax-apparaat, waarbij na de toegangscode een code moet worden doorgegeven voor de faciliteit die men wil gebruiken. Daarna wordt het te verzenden bericht naar FAXPLUS gestuurd, die het verder verwerkt. Is eenmaal een

opdracht aan FAXPLUS gegeven, dan werkt deze dienst de opdracht af en heeft men het eigen fax-apparaat weer vrij.

Een abonnement op FAXPLUS kost 25 gulden per maand. De verzendkosten zijn 1 gulden per geadresseerde, exclusief de gesprekskosten. Het aanmaken of wijzigen van een (vaste) verzendlijst kost 50 cent per adres. Het reserveren van geheugen voor een vaste verzendlijst (van maximaal 99 adressen) kost 55 gulden per jaar. De genoemde bedragen zijn exclusief BTW.

(Bron: Informatie PTT Telecom 1991/1)

Nepostel assisteert Indonesisch telefoonbedrijf bij aanleg lokale kabelnetten

Nepostel, de consultancy-organisatie van Koninklijke PTT Nederland NV, gaat het Indonesische telefoonbedrijf Perumtel ondersteunen en kennisoverdracht leveren ten behoeve van een groot uitbreidingsproject van lokale kabelnetten. Het contract hiertoe is vrijdag 21 december 1990 in Bandung ondertekend door ir. Cacuk Sudarianto, president-directeur van Perumtel, en de heer N.J.M. Biezen algemeen directeur van Nepostel. Met het contract (looptijd drie jaar) is in totaal ongeveer 30 miljoen gulden gemoeid. De uitvoering van het project '1990-1994 Investment Programme' wordt waarschijnlijk gegund aan het Franse bedrijf Cables de Lyon en Nynex USA.

Het consultancy-contract dat Nepostel heeft verkregen, heeft betrekking op Sumatra en Jakarta en omgeving. Voor de rest van Indonesië zal Perumtel een contract sluiten met een Indonesisch consultancy-bedrijf. Nepostel voert het project als main-contractor uit, samen met drie lokale Indonesische bedrijven: Encona, Ciriajasa en Konetel. Het project wordt gefinancierd met geld van de Wereldbank uit fondsen van de IBRD (International Bank for Reconstruction and Development).

Nepostel is vooral gespecialiseerd in het assisteren van buitenlandse PTT-organisaties bij de uitvoering van ontwikkelingsprojecten. Het Indonesische project is verkregen in concurrentie met gespecialiseerde consultancy-organisaties uit Duitsland, Australië, Singapore, Japan en Canada. De uiteindelijke toewijzing is te danken aan onder meer de grote ervaring en reputatie die Nepostel in de loop der jaren als consultant in Indonesië heeft opgebouwd. Daarnaast is in de Nepostel-offerte veel aandacht besteed aan de overdracht van kennis en ervaring aan lokale organisaties en aan ondersteuning vanuit Koninklijke PTT Nederland NV.

(Bron: persbericht PTT Nederland 1990/86)

PTT Telecom voltooit glasvezelverbinding met Terschelling

Op zaterdag 15 december 1990 kreeg het Waddeneiland Terschelling de beschikking over een aantal buitenlandse televisiesignalen. Deze mogelijkheid is ontstaan met de digitalisering van de telecommunicatiecentrale op Terschelling. Daarvoor heeft PTT Telecom een glasvezelkabel aangelegd in de Waddenzee tussen Terschelling en noord-Friesland.

Om een goede koppeling met het vaste land te realiseren, was het noodzakelijk een glasvezelkabel aan te leggen tussen Terschelling en noord-Friesland. De nieuwe Wadden-kabel is bedoeld voor telecommunicatieverkeer tussen de Waddeneilanden Terschelling en Vlieland en het vaste land. De kabel wordt ook gebruikt voor het vervoer van televisiesignalen naar Terschelling.
De kabel zal de signalen van een zestal zenders naar Terschelling vervoeren. Het gaat om de

signalen van twee Engelse zenders (BBC), twee Belgische (BRT) en twee Duitse zenders. Wellicht zullen in de toekomst ook radiosignalen via de kabel naar Terschelling worden getransporteerd. Overigens is het om technische redenen niet mogelijk via de bestaande voorzieningen ook Vlieland te voorzien van deze tv-signalen.

De kabel heeft een lengte van 39,8 kilometer. Daarmee is dit waarschijnlijk de langste glasvezelkabel zonder tussenversterkers ter wereld. Om de signalen zonder tussenversterking toch goed over de kabel te krijgen zijn speciale technieken ontwikkeld. De signalen worden niet digitaal, maar analoog over de kabel getransporteerd. Dit om een zo groot mogelijke capaciteit op zo'n lange kabel te realiseren.

De vervanging van de telecommunicatiecentrales van Terschelling en Vlieland door digitale centrales is gerealiseerd op dinsdag 4 december resp. dinsdag 18 december 1990.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/85)

Telefonische tijdmelding en weerbericht: nu 06-nummers

Op 3 december 1990 zijn de bekende telefoonnummers 003 (KNMI-weerbericht) en 002 (PTT-tijdmelding) gewijzigd in 06-nummers. De tijdmelding kan met ingang van die datum gebeld worden op het telefoonnummer 06-8002; het weerbericht verhuist naar het nummer 06-8003. Het tarief van de tijdmelding blijft 15 cent per oproep, dat van het weerbericht wordt 15 cent per 47 seconden of gedeelte daarvan.
De reden voor deze verandering is de afspraak die de diverse nationale PTT's onderling hebben gemaakt om de cijfers 00 op den duur overal te gebruiken als toegangsnummer voor het internationaal telefoneren. Dit betekent dat de telefoonnummers die nu nog met 00 beginnen, dan niet meer kunnen worden gebruikt. Op het moment is in Nederland het internationale toegangsnummer 09. Overigens zal dat nummer pas later worden gewijzigd.

Degenen die straks op 06-8003 het weerbericht van het KNMI bellen, zullen niet meer zoals bij 003 vaak het geval was, midden in de tekst van de bandopname terecht komen, maar altijd aan het begin van de uitgesproken tekst. Indien nodig begint het weerbericht met een waarschuwing voor mist of gladheid. Wanneer er geen waarschuwing is, zal eerst een uitgebreide weersverwachting te horen zijn en daarna een overzicht van de actuele weerssituatie.

De nummers 002 en 003 zijn jarenlang in dienst geweest. De tijdmelding via 002 werd in 1934 in gebruik genomen. Het telefonische weerbericht op 003 dateert uit 1937. Het nummer 002 kent gemiddeld 80 miljoen oproepen per jaar; 003 werd gemiddeld 30 miljoen keer per jaar gebeld.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/78)

Klantenservice-nummer 0017 van PTT Post wijzigt in 06-0417

Het telefoonnummer van PTT Post Klantenservice wordt met ingang van 1 januari 1991 gewijzigd van 0017 in 06-0417. Het telefoonnummer blijft gratis. Eveneens met ingang van 1 januari zal het 'binnenlands postblad' worden afgeschaft en een einde komen aan 'cassettepost'. Het gebruik van beide PTT Post-produkten is gering.
Voor alle vragen over Post-zaken kan de klant telefonisch terecht bij PTT Post Klantenservice. De meeste vragen die worden voorgelegd hebben betrekking op inlichtingen over postcodes, openstellingstijden van postkantoren, tarieven en produkten en diensten van PTT Post.

Door automatisering en de ingebruikneming van nieuwe telefooncentrales is de bereikbaarheid van PTT Post Klantenservice verder verbeterd.
PTT Post Klantenservice is bereikbaar van maandag tot en met vrijdag van 08.00 tot 20.00 uur en op zaterdag van 09.00 tot 13.00 uur. Jaarlijks wordt het gratis nummer van Klantenservice zo'n 1,5 miljoen maal gebeld.

(Bron: persbericht PTT Post 1990/88)

PTT Telecom verlaagt tarieven Datanet 1 en introduceert nieuwe aansluiting

Per 1 januari 1991 heeft PTT Telecom de nationale tarieven voor Datanet 1, het netwerk voor datacommunicatie verlaagd. Gelijktijdig introduceert PTT Telecom een nieuwe aansluiting voor toepassingen zoals elektronisch betalen. Dit type aansluiting is vooral interessant voor de detailhandel, die elektronisch betalen tot voor kort te kostbaar vond.

De kosten voor het nationale dataverkeer, bestaande uit oproepen, tijd en segmenten, worden met 10 – 15% verlaagd. Daarnaast wordt een nieuw 'vrije tijd' oproeptarief geïntroduceerd dat geldt van 19.00 tot 08.00 uur en 42% lager ligt dan het dagtarief. Ook het zogenaamde kortingsmodel voor het nationale verkeer wordt aangepast. In de kortingstabel komen de hoogste kortingsschijven van 45 en 50% te vervallen. Deze wijzigingen samen hebben voor de gebruikers van Datanet een kostenbesparend effect. Voor de kleinere gebruikers is dit effect het grootst. De grootgebruikers profiteren meer van een sterke verlaging van de tarieven voor de 48 en 64 kbit/s aansluitingen die kan oplopen tot f 850,– per maand per aansluiting. De verlaging van de maandtarieven van aansluitingen met een lagere snelheid loopt op tot 20%.
Voor toepassingen zoals elektronisch betalen wordt een speciale datanetaansluiting geïntroduceerd, de 'Transactie-aansluiting'. Voor deze aansluiting is naast het maandtarief, een bedrag per transactie (bericht) verschuldigd, in plaats van de gebruikelijke verkeerskosten. Voor gebruikers die alleen kortdurende verbindingen nodig hebben met een kleine hoeveelheid gegevens (bijvoorbeeld voor geld- of betaalautomaten en creditcard-verificaties) is deze aansluiting aantrekkelijk. Er wordt bij deze aansluiting namelijk steeds voor een korte periode een verbinding gemaakt tussen de automaat en de centrale computer van het bedrijf.
Het eerder genoemde 'vrije tijd' oproeptarief kan voor de hierboven genoemde toepassingen een sterk prijsverlagend effect hebben. Verlaging van de minutenprijs is gunstig voor langdurige verbindingen met relatief weinig verkeer. Dergelijke toepassingen zijn te vinden in het zogenaamde interactieve verkeer, zoals het raadplegen van databanken.

Datanet 1 is een openbaar netwerk dat is gekoppeld met 189 buitenlandse netwerken in 130 landen. Het werkt volgens de internationale X.25-standaard en is, naast eerder genoemde diensten, bij uitstek geschikt voor value-added services, zoals Electronic Banking. Op dit moment heeft Datanet 1 zo'n 16.500 aansluitingen bij ongeveer 6500 klanten.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/84).

PTT Nederland steekt winstgroei in kwaliteit

Koninklijke PTT Nederland NV wil zijn positie in 1991 krachtig verstevigen. Dit betekent een versnelling en intensivering van de in 1990 ingeslagen koers.
Deze versnelling en intensivering worden ingegeven door de snelle en ingrijpende politieke en economische ontwikkelingen in de wereld en in Europa in het bijzonder. Deze ontwikkelingen

scheppen voor PTT nieuwe kansen, zowel nationaal als internationaal. Tegelijkertijd neemt de concurrentie, in Nederland en daarbuiten, toe.
Als consequentie van een en ander heeft de Raad van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland NV in het najaar van 1990 besloten versneld te investeren in bedrijfsmiddelen (zoals in verdere digitalisering van het telecommunicatienetwerk en in Postkantoren 90) en, in het licht van de technologische ontwikkelingen, ook versneld af te schrijven. Een gedeelte van de winstgroei zal hiervoor bestemd worden.
Ir W. Dik, voorzitter van de Raad van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland NV, maakte dat bekend tijdens de Nieuwjaarsbijeenkomst voor het leidinggevend kader van het bedrijf op 5 januari jl.
Nog meer dan tot nu toe zal in 1991 het accent komen te liggen op de kwaliteit van de geleverde produkten en diensten. Kwaliteit die bepaald wordt op de markt en door de markt. 'Er zal daarom versneld geïnvesteerd worden in mensen en middelen', aldus Dik, die voorts opmerkte: 'Kwaliteit komt voort uit menselijke toewijding en is méér een gevolg van attitude dan van een systeem'.

Voor Koninklijke PTT Nederland NV was 1990 in meerdere opzichten een goed jaar. Op allerlei deelmarkten worden de kansen aangegrepen en zijn, ondanks toenemende concurrentie, marktaandelen gehandhaafd dan wel uitgebreid.
De voorlopige operationele resultaten over 1990 wijken niet af van de verwachtingen zoals uitgesproken in het halfjaarbericht. De Raad van Bestuur verwacht evenwel dat, als gevolg van zijn besluit, ook het uiteindelijke nettoresultaat over 1990 licht zal worden beïnvloed.

(Bron: persbericht PTT Nederland 1991/2)

PTT Telecom breidt haar internationale samenwerking verder uit

PTT Telecom is bezig haar internationale samenwerking, in allerlei vormen, gestadig uit te breiden. Zeer onlangs is zij overeenkomsten aangegaan met PTT's in Portugal en Japan en op vrijdag 16 november 1990 is een jointventure ondertekend met de Slowaakse PTT.

CTT, de Portugese telecommunicatiemaatschappij en Koninklijke PTT Nederland NV en PTT Telecom BV hebben op 9 november 1990 een samenwerkingsovereenkomst getekend. Beide partners gaan gezamenlijke diensten ontwikkelen en exploiteren.
CTT en PTT Telecom zoeken voor hun samenwerking actief naar partners binnen en buiten Europa. Voor PTT Telecom is Portugal interessant, omdat dit land een grote economische groei doormaakt. Veel bedrijven zullen zich daar in de nabije toekomst vestigen.
CTT en PTT willen samenwerking op het terrein van datacommunicatie, videoconferencing, value-added services (diensten met toegevoegde waarde), het internationale groene nummer en de land direct service. Beide partners streven naar toepassing van het principe van one-stop-shopping.
Tot slot worden kennis en ervaring uitgewisseld over bijvoorbeeld mobiele communicatie, ISDN, internationale particuliere netwerken en internationale evenementen.

Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT), het Japanse internationale telecombedrijf, en PTT Telecom gaan eveneens samenwerken. Dat hebben zij in een recente overeenkomst vastgelegd.
Doel van de overeenkomst is de klanten betere produkten en service te leveren. PTT Telecom en NTT gaan informatie en personeel uitwisselen en samen (potentiële) klanten bezoeken. Zij willen presentaties verzorgen aan elkaars klan-

ten. En voorts zullen ze elkaar ondersteunen bij de aftersales service.

PTT Telecom heeft samen met VUVT, de PTT in Slowakije, het oostelijke deel van Tsjechoslowakije, en Telinfo, een bedrijf uit België op het gebied van telecommunicatiedienstverlening, een joint-venture opgericht. Dit bedrijf, dat Isyspol gaat heten, gaat zich richten op onderzoek, ontwikkeling, produktie en marketing van produkten en diensten op het terrein van de telecommunicatie in Slowakije, maar ook in andere delen van Oost-Europa. Isyspol wordt gevestigd in Bratislava. Het bedrijf komt onder leiding te staan van een Slowaakse directeur en een Belgisch commercieel manager.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/79)

Boekbespreking

Titel: *Nationale EDI-gids 90-91: Ediforum handboek voor gebruikers en aanbieders van EDI-diensten*
Woerden : Ediforum, 1990
416 p.; bijl.,fig.,graf.,tab.; 30 cm
BIDATA kenmerk: 72 A 23

Voor succesvol ondernemen is het van vitaal belang hoe een bedrijf omgaat met informatie. Het op de juiste wijze inspelen op de ontwikkelingen in de informatietechnologie is daarom voor een onderneming van grote strategische waarde. Eén van de nieuwe ontwikkelingen om aan de toenemende behoefte tot informatieuitwisseling te voldoen is EDI.
Redenen om met EDI te starten kunnen zijn: dwang, efficiency, effectiviteit of strategische redenen. EDI dient een wezenlijk onderdeel uit te maken van de informatieplanning van een organisatie.

In de *Nationale EDI-gids 90-91* wordt verslag gedaan van een door Ediforum gehouden onderzoek naar EDI-netwerken en -initiatieven in Nederland. Hiertoe zijn twee enquêtes gehouden: een eerste enquête met een beperkt aantal vragen om bij Ediforum nog onbekende EDI-netwerken en EDI-initiatieven op te sporen en een tweede enquête met een uitgebreidere vragenlijst aan de beheerders van gesignaleerde netwerken. De belangrijkste resultaten van dit onderzoek worden beschreven en er wordt een overzicht gegeven van de bekende EDI-projecten en -initiatieven. Een meer volledig overzicht biedt de EDIS-databank, die door TNO in opdracht van Ediforum is ontwikkeld.
Voorts wordt een profiel gegeven van de volgende EDI-organisaties: EDI-AGRO Platform, Assurantie Data Netwerk (ADN), Intis, Odette Nederland, Stichting Uniforme Transportcode (UTC), ITN, Cargonaut en Stichting Uniforme Artikel Codering UAC/UAC Transcom.

Bij EDI-netwerken wordt vaak gebruik gemaakt van de diensten van een Value Added Network leverancier (VAN). Daarom worden de relevante gegevens van de in Nederland actieve VAN-leveranciers op een rijtje gezet. Hiertoe worden een aantal algemene zaken rond netwerken toegelicht. Aan de orde komen achtereenvolgens: begripsbepaling, voor- en nadelen van een VAN, problematiek van de koppeling van netwerken, de situatie in Nederland rond VANs, verwachte toekomstige berichten en een opgave van een aantal relevante gegevens voor iedere VAN-leverancier afzonderlijk.
In opdracht van Ediforum heeft Bakkenist Management Consultants een inventarisatie gemaakt van EDI-softwarepakketten in Nederland. Na een algemene toelichting op de basisfunctionaliteiten van EDI-software en een toelichting op de onderzoeksopzet wordt een aantal produkten beschreven.
Aan de normalisatie van EDI is ook een hoofdstuk gewijd. Aan de orde komen: de opbouw van een EDI-bericht, data-elementen, segmenten, syntaxis, codering, berichten en de organisatie van EDI-normalisatie.
Voorts worden door verschillende organisaties

stappenplannen voor de invoering van EDI gepresenteerd. Ten slotte wordt een overzicht gegeven van de verschillende subsidieregelingen.

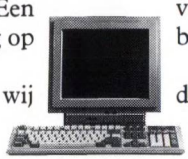
In de bijlagen wordt o.m. een lijst gegeven van leveranciers, een puntsgewijze samenvatting van de beschrijving van de EDI-software, een verklarende woordenlijst, een overzicht van berichten die in een test- of operationele situatie in gebruik zijn en waarvan verwacht wordt dat hun omschrijving en functionaliteit zich op termijn niet zullen wijzigen en een overzicht van internationale standaardberichten met hun status.
Deze gids is een goed naslagwerk voor iedereen die wil weten wat er in Nederland op EDI-gebied gebeurt.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA technische documentatie.)



De nieuwste technologie maakt het ons mogelijk 'Service Op Afstand' te bieden. Een unieke dienst, als waardevolle aanvulling op de al bestaande servicecontracten.

Vanuit onze servicecentra kunnen wij uw telefooncentrale (PABX) continu onder controle houden. Testen. En bij eventuele problemen, deze in veel gevallen oplossen.



Op afstand. Zonder dat er een monteur bij u langs hoeft te komen. Ongeveer de helft van alle storingen kan zo direct worden verholpen. Meestal zonder dat u daarvan iets merkt. En voor de andere helft wordt meteen een service-technicus ingezet. Met Service Op Afstand voert u de maximaal haalbare beschikbaarheid van uw centrale op. En met deze geavanceerde service is een aanzienlijke kostenbesparing te bereiken.

Natuurlijk kunt u kiezen voor een minder uitgebreide servicevorm. Er is een grote keuze uit contracten. Standaard of helemaal op maat. Met een korte of langere responstijd na een storingsmelding. U zegt het maar.

Kortom, PTT Telecom Service heeft alles in huis om uw telecommunicatievoorzieningen beter te laten functioneren. Onze adviseurs helpen u graag bij het maken van uw keuze uit het veelzijdige aanbod.

BEL GRATIS 06-0403

Bel voor informatie of een afspraak 06-0403.

ptt telecom

De Service van PTT Telecom. Een Pluspunt Apart

Studieblad

ptt telecom

Studieblad

3 | 46e JAARGANG
MAART 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
P.J. Boomgaard,
ing. N. Herwig,
ing. B. Kieboom,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
PTT Bidata Fototheek
PTT Telecom tcd Zwolle

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 121 **MFOS: beheersysteem voor 5ESS-centrales**
Ing. J.E. Balijon

Pagina 128 **Elementaire kennis – fundament**
Deel 5: Algebra, ruimtelijke en hoekmeetkunde
Ing. B. Kieboom

Pagina 140 **De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet**
Ir. H.J.W.M. van de Pavert

Pagina 152 **Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied, 1957-1970 (vervolg)**
Dr. G. Hogesteeger

Pagina 162 **Radio en internationale regelgeving**
Ing. J.J. Bliek

Pagina 179 **Studieblad Kort**

Basiskennis

Projecten / Achtergrondinformatie

Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto

MFOS is een door AT&T ontwikkeld beheersysteem voor 5ESS-centrales. PTT Telecom maakt van dit systeem gebruik ten behoeve van zowel instandhoudings- (o.a. centrale-onderhoud) als exploitatie-doeleinden (o.a. aan- en afsluiten van abonnees). Op de foto: het Zwolse MFOS-team dat bezig is met het verrichten van een foutonderzoek. Het MFOS-systeem dat in het Telecomdistrict Zwolle is geplaatst bedient de hele noordoostelijke regio (Telecomdistricten Leeuwarden, Groningen, Hengelo en Zwolle).

Inhoud

In het inmiddels alweer vijfde deel van de reeks *Elementaire kennis* wordt ingegaan op enkele fundamentele kennisachtergronden, die voor een goed begrip van telecommunicatie, informatica en telematica gewenst zijn. Op een zo praktisch mogelijke manier maakt u in deze aflevering kennis met drie wiskundige deelgebieden: algebra, ruimtelijke meetkunde en hoekmeetkunde. Aan de hand van enkele voorbeelden uit de wereld van de satellietcommunicatie wordt inzicht gegeven in de manier waarop van deze hulpwetenschappen gebruik kan worden gemaakt.

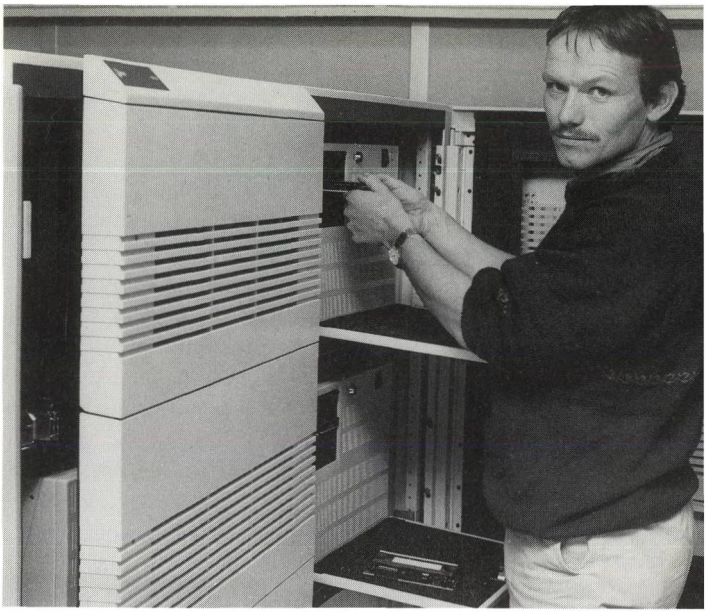
• Moderne telefooncentrales zijn in feite enorme computers die bovendien het eigen functioneren bewaken en storingen zoveel mogelijk zelf opheffen. Van alle activiteiten produceert zo'n centrale een enorme berg papier, die gereguleerd kan worden door gebruik te maken van een beheersysteem. MFOS van AT&T doet dat voor de bij PTT Telecom in gebruik zijnde 5ESS-centrales. Daarnaast zorgt dit Multi Function Operations System ervoor dat de exploitatie van het net wordt vereenvoudigd en dat overzichten worden gegenereerd waarmee het bijvoorbeeld mogelijk is telefooncellen op afstand te bewaken. In *MFOS: beheersysteem voor 5ESS-centrales* stelt Johan Balijon, chef verkeersbureau van het Telecomdistrict Zwolle, u op de hoogte.

• De slimme kaart (smartcard) zal in de telecommunicatie op tal van manieren gebruikt gaan worden. De eerste internationaal gestandaardiseerde toepassing van de smartcard zal plaatsvinden in ATF-4/GSM. In *De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet* wordt duidelijk gemaakt welke voordelen het gebruik van de smartcard biedt aan zowel PTT, de industrie als aan met name de toekomstige gebruikers van dit nieuwe Europese autotelefoonnet. Zo zal het dankzij de smartcard bijvoorbeeld mogelijk worden om gebruik te maken van elke willekeurige GSM-autotelefoon èn toch steeds bereikbaar te zijn of, waar ook in Europa, altijd voor eigen rekening te kunnen bellen.

• 'Kennis van het verleden kan ons inzicht in het heden verscherpen.' Deze bewering gaat zeker op voor het artikel *Overvloed en tekort*, waarin dr. G. Hogesteeger laat zien met welke beperkingen het voormalige 'Staatsbedrijf der PTT' rekening moest houden bij het opstellen en realiseren van investeringsprogramma's. Daarnaast maakt het artikel duidelijk voor welke enorme problemen PTT in de eerste na-

oorlogse decennia stond: de oorlogsschade herstellen en gelijktijdig, met het opnieuw op gang komen van het economisch proces, voldoen aan een sterk groeiende vraag naar telefoonaansluitingen en netcapaciteit.

- Van het medium radio wordt niet alleen een steeds intensiever gebruik gemaakt, ook het aantal toepassingen van het medium is nog steeds groeiend. Zorgvuldige regelgeving voor het gebruik van het (schaarse) spectrum is daarom nodig: ten behoeve van zowel de omroep (radio- en (satelliet-) televisie), het gebruik van allerlei draadloze afstandsbesturingen, radar, personenoproepsystemen, autotelefonie en vele andere soorten van mobiele communicatie, satelliet-communicatie, ruimtevaart etc. etc. Hoe de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) deze regelgeving behartigd, wordt uiteengezet in het artikel *Radio en internationale regelgeving*. Tevens wordt inzicht gegeven in het Radio Reglement (RR), waarin de regels vastliggen.



MFOS: beheersysteem voor 5ESS-centrales

Ing. J.E. Balijon

Sinds 1985 wordt door PTT Telecom de 5ESS-centrale in het telefoonnet ingezet. De 5ESS is een digitale centrale voor openbare telefonie. De centrale wordt in Nederland geleverd door APT Nederland B.V., een onderdeel van het Amerikaanse bedrijf AT&T. Voor het beheer van de 5ESS is het MFOS beheersysteem beschikbaar. Het doel, de functies en de opbouw van MFOS komen in dit artikel aan de orde.

Een beheersysteem is een (computer)systeem dat in het geval van MFOS tot doel heeft het beheer van telefoniesystemen te ondersteunen. Beheersystemen voor openbare centrales zijn niet nieuw binnen PTT Telecom. In de 70-er jaren is voor de PRX-A centrale het PMT-systeem ontwikkeld.
Wat wordt nu verstaan onder beheer?

Beheer

Beheer wil in dit geval zeggen: 'ervoor zorgen dat alle in de infrastructuur aanwezige middelen zo goed mogelijk aan de wensen van de klant voldoen'.
We kunnen het beheer in twee delen opsplitsen:

- de exploitatie,
- de instandhouding.

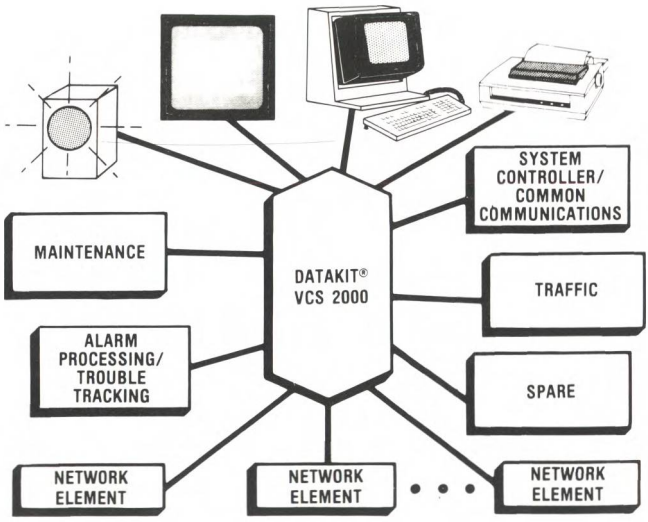
Exploitatie. Exploitatie is de verzamelnaam voor alle handelingen die nodig zijn om de beschikbare middelen te kunnen gebruiken.
Voorbeelden van exploitatieve handelingen zijn bijvoorbeeld het aan- en afsluiten van abonnees, het opvragen van tellerstanden en ook het inbrengen van nieuwe verbindingen naar andere centrales (de zogenaamde trunks).

Instandhouding. Onder instandhouding verstaan we alles dat nodig is om de reeds aanwezige apparatuur zo goed mogelijk (d.w.z. storingvrij) te laten werken.
Instandhouding is op te splitsen in preventief en correctief onderhoud. Preventief onderhoud is bijvoorbeeld het regelmatig schoonmaken van stoffilters. Correctief onderhoud is bijvoorbeeld het vervangen van een defecte printplaat na een storingsmelding door het systeem.

MFOS

De afkorting MFOS staat voor Multi Function Operations System. Het doel van dit systeem is de beide bovengenoemde

▶ Afb. 1



beheeractiviteiten te ondersteunen. MFOS kent dan ook een aantal verschillende functies, die gericht zijn op exploitatie en instandhouding.

MFOS is een systeem dat uit meerdere computers bestaat en dat aan een aantal 5ESS-centrales gekoppeld is. Het aantal centrales dat op één MFOS systeem is aangesloten, varieert op dit moment tussen 7 en 12. Er staan MFOS systemen in de Telecomdistricten Amsterdam, Den Haag, Utrecht, Zwolle en op het TOC (Test en OpleidingsCentrum) te Den Haag. Meerdere Telecomdistricten maken ook gezamenlijk gebruik van één systeem; zo gebruiken de districten Leeuwarden, Groningen, Hengelo en Zwolle bijvoorbeeld te zamen het MFOS systeem in Zwolle.

Functies MFOS

De belangrijkste functies die MFOS biedt zijn:
- online access,
- alarmverwerking,
- logging,
- dataverwerking,
- exploitatie ondersteuning.

Online access. Een gebruiker van MFOS kan, mits geautoriseerd, iedere aangesloten centrale bereiken. Dit betekent dat allerlei beheeractiviteiten op afstand kunnen gebeuren.

Alarmverwerking. MFOS verzamelt alle alarmen van de centrales die op het systeem zijn aangesloten. De alarmen kunnen worden weergegeven op totaal overzichten. Hiermee kan de actuele situatie van de verschillende centrales op beeldscherm worden afgelezen.

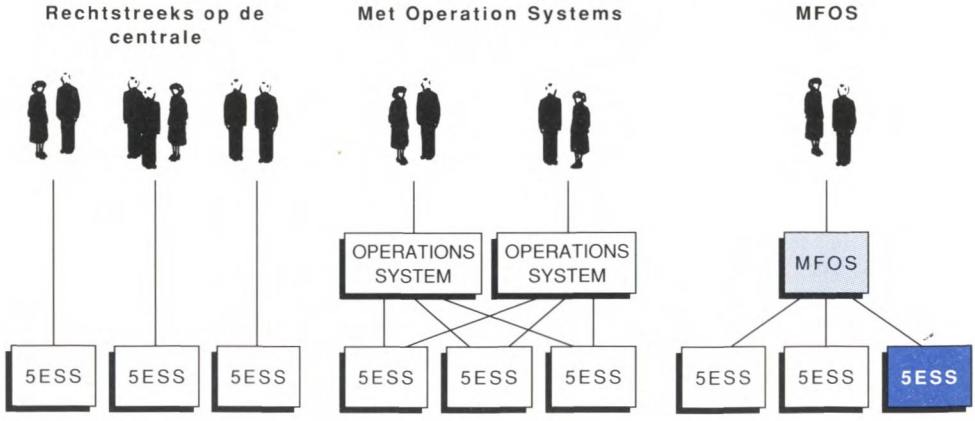
Logging. Een andere belangrijke functie is het verzamelen en opslaan van berichten uit de centrale, dit wordt ook wel logging genoemd. Een 5ESS-centrale verstuurt automatisch berichten omtrent allerlei zaken. Deze kunnen variëren van een alarm-melding met betrekking tot een storing, tot berichten over 'verbrekende' verbindingen naar andere centrales. Het aantal berichten kan tot enkele duizenden per dag oplopen. Voorheen verschenen deze berichten automatisch op een

printer, die dan ook enorme hoeveelheden papier verbruikte. Momenteel gaat het grootste deel van de berichten naar MFOS en op korte termijn zullen alle berichten naar MFOS gaan.
Binnen MFOS is er de mogelijkheid om op allerlei manieren in deze informatie te zoeken bijvoorbeeld op basis van de tijd of op basis van het type bericht etc. Daarnaast is de logging informatie voor iedere geautoriseerde gebruiker beschikbaar middels de terminal. Dit is met name bij beheer op afstand een groot voordeel. De informatie die de 5ESS verstrekt, is dankzij MFOS nu beter toegankelijk en makkelijker te analyseren.

Dataverwerking. De informatie die de 5ESS-centrale verstuurt kan ook automatisch verwerkt worden. Dit kan door gebruik te maken van een spreadsheet die in MFOS aanwezig is. Met deze spreadsheet kunnen zelfs gedefinieerde rapporten, overzichten en berichten worden gemaakt.

Exploitatie ondersteuning. De exploitatie-functies in MFOS zijn erop gericht de exploitatie eenvoudiger te maken. Dit wordt bereikt door de gebruiker met eenvoudige menu's en invulschermen te laten werken. Als deze activiteiten zonder beheersysteem rechtstreeks op de centrale zouden moeten worden uitgevoerd, dan waren er bovendien aanzienlijk meer gegevens om in te vullen. Alle standaardgegevens worden namelijk steeds door de MFOS-computer ingevuld en alleen speciale gegevens zijn nog ter invulling aan de gebruikers.

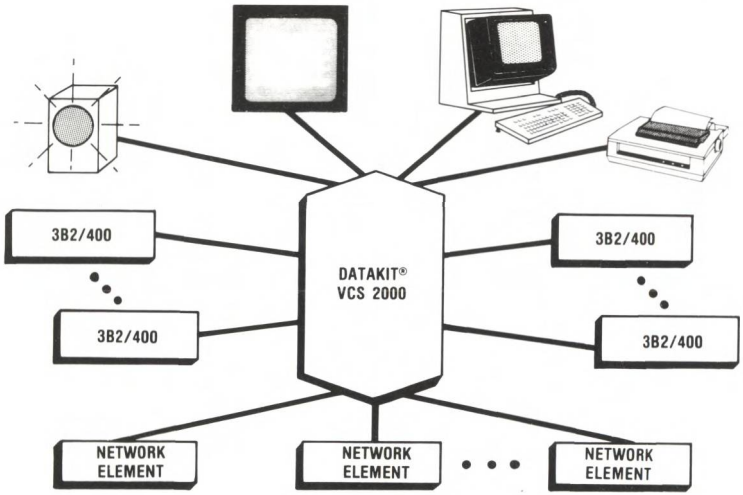
▼ Afb. 2



Een bijkomend voordeel is dat van alle uitgevoerde handelingen (aansluitingen, afsluitingen, etc.) in MFOS een kopie wordt bewaard. Hierdoor is altijd een kopie van de gegevens in de centrale aanwezig.
MFOS biedt ter ondersteuning verder nog de mogelijkheid om overzichten te genereren. Die overzichten richten zich op telefooncelbewaking, verbrekende verbindingen naar andere centrales toe, etc.

Opbouw MFOS

MFOS is opgebouwd uit meerdere computers en uit een communicatie-systeem.
Het communicatie-systeem wordt gevormd door DATAKIT, de computers zijn AT&T 3B2/400 computers. ▼Afb. 3



Functie communicatie-systeem. DATAKIT heeft tot doel de communicatie binnen MFOS te regelen. Dit betekent:
- het verbinden van de gebruikers met de computers;
- het koppelen van de 5ESS aan de MFOS-computers;
- het koppelen van de computers onderling.

Datakit is een standaard systeem van AT&T[1].

De computers. De gebruikte computers zijn standaard AT&T computers die onder het UNIX operating system draaien. De

[1] DATAKIT is vergelijkbaar met de poortselector (Gandalf Starmaster) die gebruikt wordt in het Telecom Beheer Net (TB-net). Dit datanetwerk dat terminals met computers kan verbinden, is uitsluitend voor intern gebruik binnen PTT Telecom.

computers kennen een intern werkgeheugen van 20 MByte en een diskcapaciteit van ongeveer 1 GByte (1.000 MByte). De grootte van de diskcapaciteit is afhankelijk van de functie die de computer heeft (welk subsysteem de computer vormt).
Binnen MFOS zijn namelijk een aantal subsystemen aanwezig, die:

- de logging informatie uit de 5ESS verzamelen en tevens de online-access regelen (Switch Maintenance Subsystem, SMS),
- alle alarmberichten verzamelen (Alarm Processing Subsystem, APS),
- het beheer van MFOS verzorgen; hierin liggen dus de configuratie en de autorisaties opgeslagen (System Controller Subsystem, SCS),
- de communicatie – op basis van X.25 – naar de aangesloten 5ESS-centrales regelen (Common Communications Subsystem, CCS),
- het grootste deel van de exploitatie-functies verwerken (Switch Database Administration Subsystem, SDAS).

Het overzicht van deze opbouw van MFOS is weergegeven in afbeelding 3.

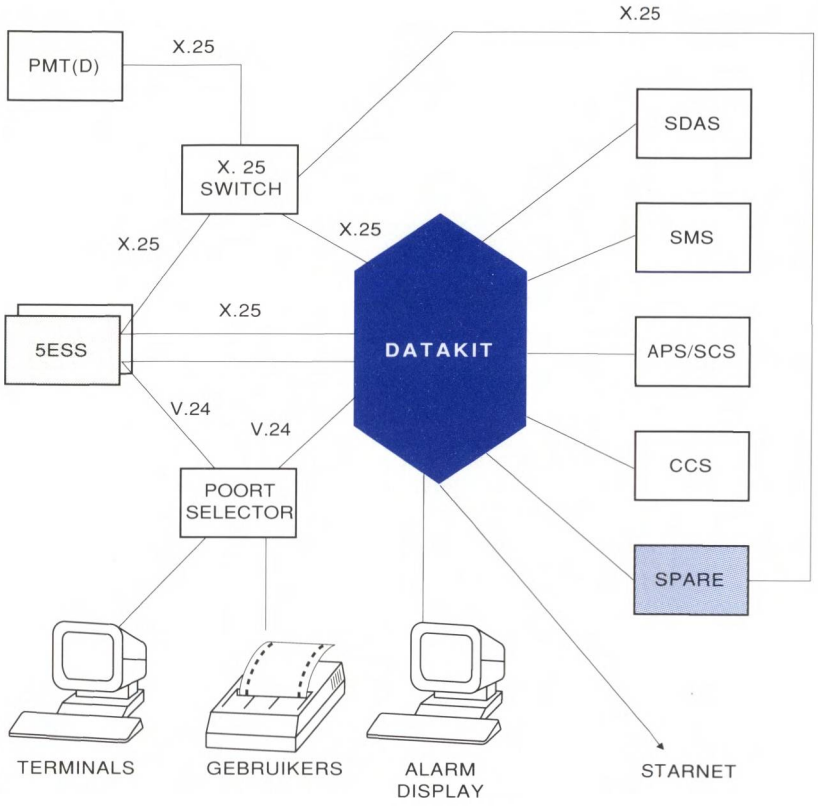
De spare computer (rechtsonder in het overzicht te vinden) is een extra computer die in staat is de functie van elk van de andere computers over te nemen. Dit is van belang bij een eventuele storing. De bedrijfszekerheid van het systeem wordt hierdoor verhoogd.
Het aantal computers binnen een subsysteem kan variëren. Van de SCS, APS, SDAS en de spare zal er maar 1 aanwezig zijn. Van de SMS en de CCS zullen het er meer zijn, een en ander afhankelijk van het aantal aangesloten centrales.

Ontwikkelingen

In de toekomst zal MFOS nieuwe functies krijgen op het gebied van dataverwerking. Daarnaast is het mogelijk dat ook andere typen centrales op MFOS systemen worden aangesloten.

Samenvatting

MFOS is het beheersysteem van PTT Telecom voor 5ESS-



▲ Afb. 4

centrales. Het systeem ondersteunt de instandhoudings- en exploitatie-activiteiten. Dit gebeurt in de vorm van het op afstand besturen van de centrale en door het opslaan en verwerken van informatie uit de centrale. Daarnaast is het via MFOS mogelijk een aantal veelvuldig voorkomende handelingen (abonnees aan- en afsluiten etc.) op een heel wat eenvoudiger manier te doen.
MFOS bestaat uit een aantal computers en een communicatienetwerk.

Ing. J.E. Balijon studeerde elektrotechniek aan de HTS en was tot voor kort werkzaam bij de afdeling Infrastructuur-opleidingen van PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen. Momenteel is de heer Balijon werkzaam als chef Verkeersbureau van het Telecomdistrict Zwolle.



◀ Foto 1
Mobiel station voor satellietcommunicatie 'Inmarsat-A'.

Elementaire kennis – fundament
Deel 5: Algebra, ruimtelijke meetkunde en hoekmeetkunde

B. Kieboom

De voornaamste onderdelen van de reeks Elementaire kennis zijn vanzelfsprekend de artikelen over 'telecommunicatie, techniek en toepassingen', 'automatisering en informatica' en 'telematica'. Voor een goed begrip van deze onderdelen is enige achtergrondkennis noodzakelijk. Vandaar dat u in het onderdeel Elementaire kennis – fundament kennis maakt met de belangrijkste regels uit de wis- en natuurkunde en de elektronica. Niet met de bedoeling om deze regels uit het hoofd te leren, maar vooral ter naslag, als geheugenopfrisser en als hulpmiddel bij het eventueel zelf maken van eenvoudige berekeningen.

Behalve de vlakke meetkunde die in het februarinummer 1991 van PTT Telecom Studieblad is behandeld, kent de wiskunde nog een aantal andere deelgebieden die belangrijk zijn voor de telecommunicatiesector. Bekend is waarschijnlijk de algebra, waarvan de principes in alle technische vakken worden toegepast. Minder bekend, maar eveneens belangrijk zijn de deelgebieden hoekmeetkunde (goniometrie) en ruimtelijke meetkunde (stereometrie). Aan de hand van voorbeelden uit de satellietcommunicatie zal een beeld worden gegeven van het belang van deze drie wiskundige deelgebieden.

Algebra

Bij algebra gaat het voornamelijk om formules ofwel regels, waarmee ingewikkelde, tijdrovende en/of regelmatig terugkerende berekeningen aanzienlijk gemakkelijker en sneller zijn uit te voeren. In de algebraïsche regels wordt behalve met de natuurlijke getallen (1, 2, 3...etc.) en de breuken ($\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{4}$) uit de gewone rekenkunde, ook met letters en met zogenaamde negatieve getallen gewerkt.
Eenvoudige toepassingen van de algebra zijn dus onder andere de berekening hoeveel iemand 'rood' staat op de giro (negatief getal) of de berekening van het maandelijks beschikbare huishoudgeld. Iemand verdient bijvoorbeeld *f* 2.500,- schoon en heeft *f* 1.300,- aan vaste lasten. Daarnaast wordt voor onvoorziene omstandigheden maandelijks *f* 100,- opzij gelegd.
In een algebraïsche formule ziet dat er als volgt uit:

$$i - (v + s) = x$$

waarbij: i = inkomen per maand
v = vaste lasten
s = over te maken naar spaarrekening
x = huishoudgeld

Door deze berekening van het huishoudgeld in de vorm van een algebraïsche formule te gieten, ontstaat een budgetberekeningsmethode die steeds voor iedereen is toe te passen, ongeacht het inkomen, de hoogte van de vaste lasten en of er wel of niet gespaard wordt.
Voeren we de berekening uit voor het eerder genoemde voorbeeld, dan ontstaat het volgende:

$$\begin{aligned} i - (v + s) &= x \\ 2500 - (1300 + 100) &= x \\ 2500 - 1400 &= x \\ x &= 1100 \end{aligned}$$

Maandelijks is er dus *f* 1.100,- beschikbaar als huishoudgeld.

In de telecommunicatiewereld wordt er op heel veel manieren van algebraïsche regels gebruik gemaakt, bijvoorbeeld voor het berekenen van de vertragingstijd, die tijdens een telefoongesprek per satelliet optreedt. Het berekenen en begrenzen van deze vertragingstijd (= propagatielooptijd) is van belang omdat lange looptijden van het signaal het voeren van een te-

lefoongesprek ernstig kunnen hinderen. Zou je tijdens een gesprek bijvoorbeeld een vraag stellen en pas na een stilte van enkele seconden het antwoord van de andere kant terugkrijgen, dan is er van een normale gesprekssituatie geen sprake meer en zeker een spontane conversatie wordt dan onmogelijk. Vertragingstijden van meer dan dan een kwart seconde worden daarom zoveel mogelijk voorkomen.
Kijken we alvast naar het voorbeeld uit afbeelding 3 (zie pag. 000) dan bevindt een zendend grondstation A zich bijvoorbeeld op 35.786 km van de satelliet, het ontvangende grondstation B heeft een afstand van 41.756 km tot de satelliet.
Uit de natuurkunde weten we dat het signaal naar de satelliet (elektromagnetische straling) zich voortplant met de snelheid van het licht (= 300.000 km/s). Voor de vertragingstijd (propagatielooptijd) betekent dit

$$\text{vertraging} = \frac{\text{afstand A}}{300.000} + \frac{\text{afstand B}}{300.000} =$$

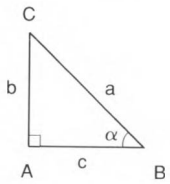
$$= \frac{35.786}{300.000} + \frac{41.756}{300.000} = 0.12 + 0.14 = 0.26 \text{ sec.}$$

Hierbij moet dan nog de vertragingstijd worden opgeteld die in het vaste net (zeekabels, Nederlandse telefoonnet etc.) tussen beide abonnees optreedt. Omdat de afstand die in het vaste net moet worden overbrugd, zelden meer zal zijn dan 6000 km (vertragingstijd 0.02 sec.), is de totale vertragingstijd tijdens het gesprek 0.26 + 0.02 = 0.28 sec. Dit is wel merkbaar, maar zal nog net niet als té hinderlijk worden ervaren.

Goniometrie

Op veel rekenmachines vinden we toetsen met namen als sin, cos en tan (of tg). Deze toetsen worden gebruikt bij het rekenen met hoeken en lijnen. Ze betekenen Sinus, Cosinus en

▶ Afb. 1

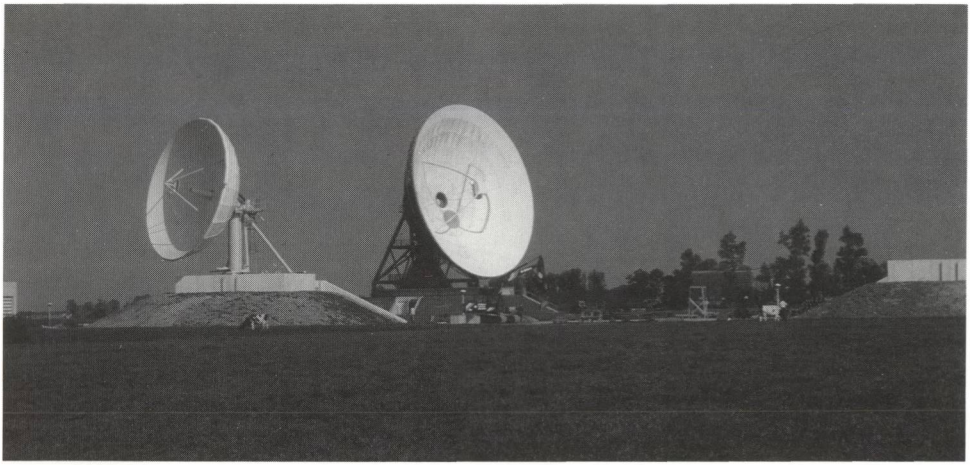


Tangens. Voor geïnteresseerden zal in de verdiepingsstof op deze zaken dieper worden ingegaan, hier wordt volstaan met een voorbeeld van de toepassing van Tangens.

Tangens is in een rechthoekige driehoek de verhouding tussen de overstaande rechthoekszijde b en de aanliggende rechthoekszijde c, dus de verhouding $\frac{b}{c}$ (zie afb. 1).

Tangens kan in de satellietcommunicatie onder meer worden gebruikt om de beweegruimte van satelliet (en schotel) vast te stellen.

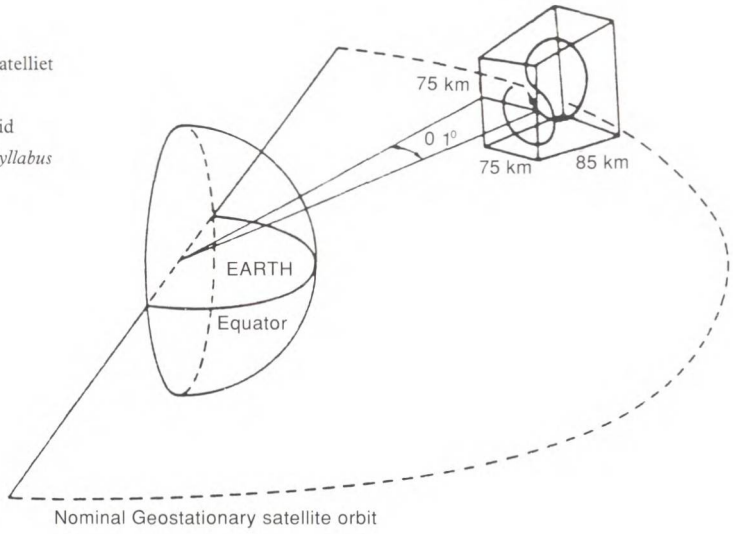
▼ Foto 2
Enkele van de grondstations van PTT Telecom te Burum, Friesland.



PTT Telecom exploiteert een aantal satelliet-schotels (grondstations), waarvan de meeste in Burum, Friesland staan. Elk van deze schotels is op een bepaalde communicatie-satelliet gericht. Nu is zo'n satelliet in verhouding natuurlijk erg klein en staat hij bovendien heel ver van de aarde af (plm. 36.000 km).
De meeste satellieten hebben schotels voor het zenden en ontvangen van berichten met een doorsnede van ongeveer een meter. Normaal gesproken moeten antennes en zeker schotelantennes om technische redenen heel erg precies op elkaar gericht zijn. Ze moeten elkaar kunnen 'zien', zoals de technici dat noemen. Treedt er een positieafwijking van de satelliet op van meer dan 0,1°, dan moet de satelliet worden bijgestuurd. Hoe klein die toegestane afwijking is, wordt het beste dui-

delijk als u deze vergelijkt met een haakse (rechte) hoek van 90°, waarvan de hierboven genoemde afwijking slechts het 1/900ste deel is.

De tangens van een hoek van 0,1° is 0,0017453. Vermenigvuldigd met 35.786 km (de afstand tussen de satelliet en de evenaar) levert dit 62,46 km op. Omdat Burum niet op de evenaar ligt, is de afstand tot de satelliet groter; waarmee we op de in afbeelding 2 genoemde beweegruimte voor de satelliet van ongeveer 75 kilometer uitkomen.

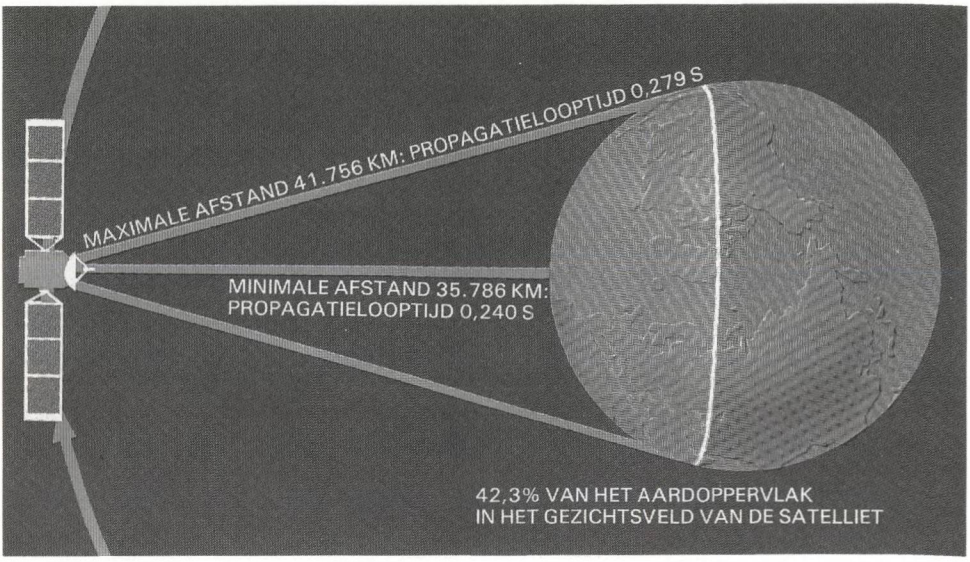


▶Afb. 2
De grenzen waarbinnen de satelliet mag bewegen; positioneringsnauwkeurigheid 0,1°. (Bron: J. Schaafsma, *Syllabus Satellietcommunicatie*, PTT Telecom Internationale Telecommunicatie.)

Stereometrie

Zoals het woord al zegt, behelst stereometrie de wiskunde van 'lichamen'. Zo kan met behulp van de stereometrie bijvoorbeeld het deel van de aarde worden berekend dat in het 'gezichtsoppervlak' van een satelliet ligt (vergelijk hiervoor de verdiepingsstof stereometrie: de bol).

Een bekend winters voorbeeld van de stereometrie betreft de aanschaf van een extra kacheltje om een ruimte vorstvrij mee te houden. Van dergelijke kacheltjes wordt doorgaans aangegeven hoeveel kubieke meters een ruimte maximaal groot mag zijn, wil het kacheltje aan het doel kunnen beantwoorden.



▲Afb. 3
Te overbruggen afstanden en propagatielooptijden bij een satellietverbinding. De geostationaire satelliet ziet 42,3% van het aardoppervlak. (Bron: *Werkboek Satellietcommunicatie*, PTT Telecom, 1990.)

Om daartoe bijvoorbeeld de inhoud van een garage te kunnen berekenen, is het voldoende de lengte, de breedte en de hoogte van de garage te kennen.
Om te beginnen berekenen we eerst de oppervlakte van de vloer (een rechthoek, zie het februarinr. 1991 van het Studieblad). Deze bedraagt 18 m^2 (vierkante meter). Deze oppervlakte wordt vervolgens vermenigvuldigd met de hoogte, waarna de inhoud bekend is $2.5 \times 18 = 45$ m^3 (kubieke meter).

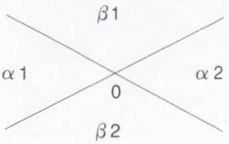
De termen vierkante en kubieke meter hebben te maken met het aantal dimensies dat gebruikt wordt. De eerste dimensie, de lijn, heet wel m^1 of strekkende meter. De tweede dimensie, het vlak, wordt aangeduid in m^2 ofwel vierkante meter. De vorm van het vlak is daarbij een willekeurige. In de planimetrie (zie februarinummer) kennen we vele regels om de oppervlakte van driehoeken, cirkels, vierkanten etc. te berekenen.
De derde dimensie wordt aangegeven met de term m^3 ofwel kubieke meter. Ook bekende termen als liter en deciliter staan voor deze derde dimensie. Zo is een liter een hoeveelheid vloeistof waarmee je een kubus met een inhoud van precies 1 dm^3 (10 x 10 x 10 cm) kunt vullen.

Verdiepingsstof: goniometrie

Goniometrie of hoekmeetkunde is een theorie die door middel van verhoudingen een verband legt tussen hoeken en lijnen. Het is een hulpvak dat in de techniek en wetenschap wordt toegepast bij het berekenen van hoeken en lijnen in het platte vlak en in de ruimte.

Hoeken

Een hoek is het deel van een vlak dat door twee elkaar snijdende rechte lijnen wordt ingesloten. Doordat de lijnen elkaar in het punt O snijden, ontstaan er vier hoeken. Voor elk van deze hoeken is het punt O het hoekpunt.



α en β zijn samen 180. Hierdoor is $\alpha_1 = \alpha_2$ en $\beta_1 = \beta_2$ ofwel de tegenover elkaar liggende hoeken zijn gelijk.

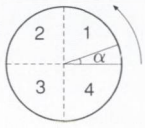
Voor het aangeven van de grootte van een hoek worden twee eenheden gebruikt, deze eenheden zijn de graad en de radiaal, resp. ° en rad.

Een hoek van 1° is onderverdeeld in 60 minuten, symbolisch weergegeven door 60′, terwijl 1′ is onderverdeeld in 60 seconden, symbolisch 60″ (0,1° is dus gelijk aan 6′ of 360″). Eén radiaal = 57.17′ 45″.

Indien van een hoek de twee benen samenvallen, dan is de grootte van de hoek 0°.

Draait vervolgens één van de benen, terwijl het andere been stilstaat, dan ontstaat een hoek die van 0° aangroeit tot 360°.

De cirkel die op deze wijze ontstaat kan worden verdeeld in 4 gelijke delen, de zogenaamde vier kwadranten, die elk een hoek insluiten van:



$$\frac{360°}{4} = 90° \text{ of } \frac{2\pi}{4} = \frac{1\pi}{2} \text{ rad.}$$

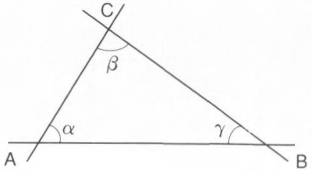
Ronddraaiende in de vier kwadranten ontstaan verschillende hoeken:

Kwadrant	Naam van de hoek	Grootte hoek in °	Grootte hoek in rad
1e	scherpe hoek	0° tot 90°	0 tot ½ π rad
grens 1e en 2e	rechte hoek	90°	½ π rad
2e	stompe hoek	90° tot 180°	½ π tot π rad
grens 2e en 3e	gestrekte hoek	180°	π rad
3e	inspringende hoek	180° tot 270°	π tot 1½ π rad
grens 3e en 4e	inspringende hoek	270°	1½ π rad
4e	inspringende hoek	270° tot 360°	1½ π tot 2π rad

Driehoek

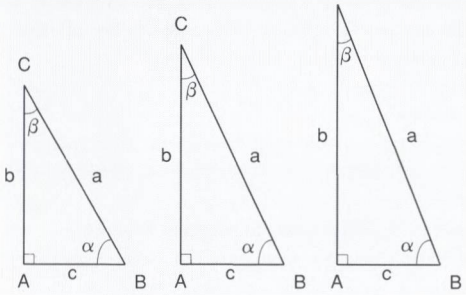
Een driehoek is het vlak dat door drie elkaar snijdende lijnen wordt ingesloten.

De som van de drie hoeken is 180° of π rad.



Goniometrische verhoudingen

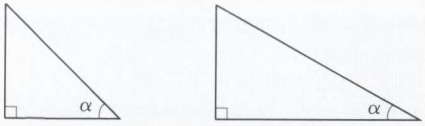
Goniometrische verhoudingen of goniometrische functies geven het verband aan tussen de hoeken en de zijden van een rechthoekige driehoek. Indien de overeenkomstige hoeken gelijk zijn, dan zijn de verhoudingen van de zijden ook aan elkaar gelijk ondanks dat de driehoeken in grootte verschillen.



Afb. a = hypotenusa
b en c zijn rechthoekzijden

De verhouding $\frac{b}{a}$ = sinus van hoek B ofwel
sin ∟B = sin α.
De verhouding $\frac{c}{a}$ = cosinus van hoek B ofwel
cos ∟B = cos α.
De verhouding $\frac{b}{c}$ = tangens van hoek B ofwel
tg ∟B = tg α.

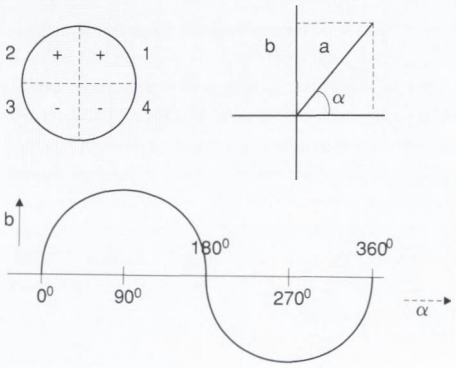
Is in een rechthoekige driehoek bekend: één goniometrische verhouding en één zijde, dan zijn de andere zijden te berekenen.
Is in een rechthoekige driehoek bekend: één zijde en alle hoeken, dan zijn de andere zijden te berekenen.
De waarde van de sinus van een hoek ligt tussen 0 en 1 en die van de cos tussen 1 en 0. Hoe groter de hoek, hoe groter de sinus en hoe kleiner de cos.



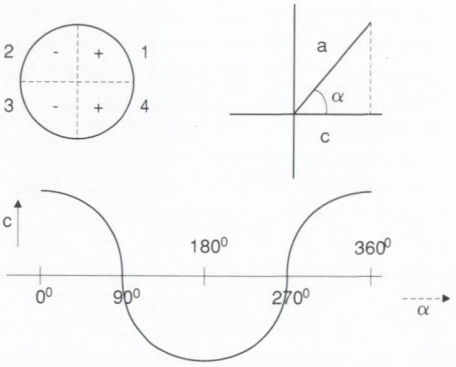
Grafische voorstelling

De grootte van de goniometrische verhouding van een hoek kan ook in een grafische voorstelling worden weergegeven, waarbij de horizontale lijn de toenemende hoek vanaf nul tot en met 90° aangeeft. Verticaal wordt dan de waarde van Sinus etc. aangegeven.

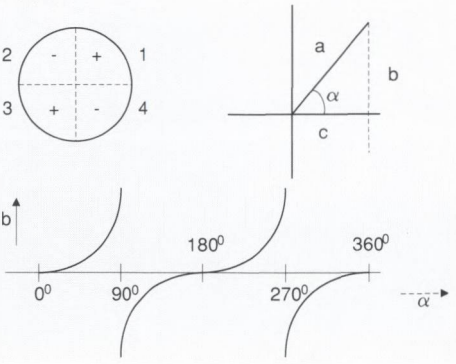
sinus



cosinus



tangens



We zien in de afbeelding dat Sinus en Cosinus dezelfde slingerbeweging vertonen (zij het dat zij ten opzichte van elkaar '90 graden' zijn verschoven). Dit heeft ertoe geleid dat electronici een regelmatige vloeiende golfbeweging een sinus noemen.
In de meeste soorten elektronische overdracht van geluid, beeld en data wordt een sinus gebruikt als basis-golf (draaggolf), waarop veranderingen worden aangebracht om informatie over te brengen. Omdat het ontvangende apparaat een bepaalde regelmatige golfbeweging verwacht, kan het betrekkelijk eenvoudig vaststellen welk verschil er is tussen de verwachte en de ontvangen golf. Dit verschil is dan om te zetten (en te versterken) zodat de bedoelde informatie weergegeven kan worden. In een volgend deel van Elementaire kennis wordt hier meer uitgebreid op ingegaan.

Goniometrische tafel en formules

Het is niet nodig om voor een bepaalde hoek de grootte van de goniometrische verhoudingen door middel van een constructie en een berekening te bepalen. Er bestaan namelijk goniometrische tafels waarin de waarden van deze verhoudingen voor de verschillende hoeken kunnen worden afgelezen.
Met behulp van goniometrische formules zijn onbekende hoeken en/of lijnstukken te berekenen. Deze formules zijn in wiskundeboeken te vinden.

Verdiepingsstof: stereometrie

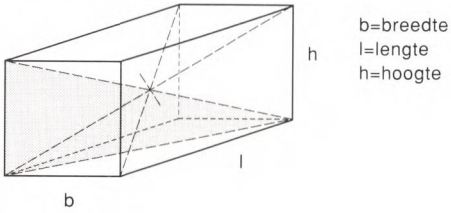
Stereo betekent ruimtelijk, stereometrie staat dus voor ruimtelijke meetkunde. Worden in de planimetrie figuren gebruikt, in de stereometrie werkt men met lichamen. Het verschil is dat figuren in een plat vlak worden getekend (twee dimensies), terwijl er bij lichamen aan het vlak een dikte is gegeven en we een 'projectie' moeten tekenen om de ruimtelijkheid (derde dimensie) te laten zien.

Lichamen

In de stereometrie wordt uitgegaan van enkele basislichamen zoals balk, kubus, cilinder, prisma, piramide, kegel en bol.
Net als bij vlakke meetkunde kennen we ook bij de Stereometrie voor elke soort vorm een aantal regels en formules. Voor de balk en een bijzondere vorm hiervan de kubus worden deze als voorbeeld wat uitgebreider behandeld.

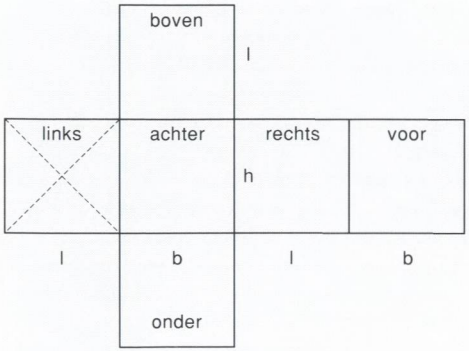
Balk

In feite is de balk een bijzondere vorm van het prisma (alle lichamen waarvan boven- en grondvlak gelijk èn evenwijdig zijn heten namelijk prisma). Een recht vierzijdig prisma met een rechthoekig voor- en achtervlak wordt balk of blok genoemd.



Maken we van zo'n balk een bouwplaat (in de wiskunde heet zoiets de *uitslag*), dan ziet een balk eruit als in de afbeelding hieronder.

Het bovenvlak is naar achteren getekend evenals het grondvlak. Het linkerzijvlak is naar links en het rechterzijvlak naar rechts getekend evenals het voorvlak.
De totale oppervlakte wordt berekend uit de som van alle 6 vlakken.



Oppervlakte voor- + achtervlak = 2x b•h
Oppervlakte grond- + bovenvlak = 2x b•l
Oppervlakte linker- + rechtervlak = 2x l•h +

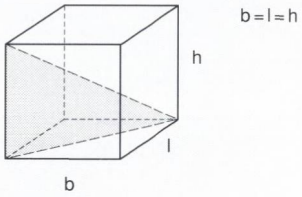
De totale oppervlakte van de balk is de som van de genoemde oppervlakten. De inhoud van de balk is b•h•l.

De balk heeft:
4 ruimtediagonalen;
12 vlakdiagonalen;
8 hoekpunten;
12 ribben;
alle hoeken zijn 90°.
Vanuit elke hoek vertrekt 1 ruimtediagonaal en vertrekken 3 vlakdiagonalen. De ruimtediagonalen snijden elkaar in één punt in het centrum van de balk. De vlakdiagonalen snijden elkaar in het centrum van het betreffende vlak. (Controleer deze getallen zelf eens, dit biedt een goede oefening voor het ruimtelijk inzicht.)
Het gearceerde vlak in de balk is een rechthoekige driehoek gevormd door een vlakdiagonaal, een ruimtediagonaal en een ribbe. Hierop kan de stelling van Pythagoras worden toegepast d.w.z. dat de som van de kwadraten van de rechthoekszijden gelijk is aan het kwadraat van de schuine zijde: in formule $a^2 = b^2 + c^2$.

Kubus

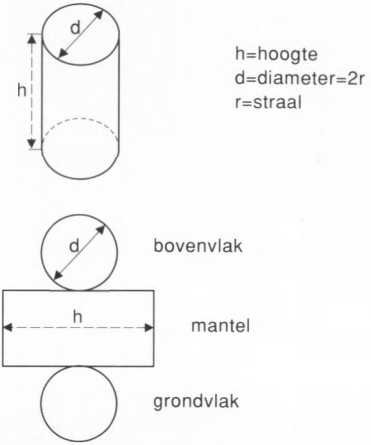
De kubus is een bijzondere balk. Van de kubus zijn alle vlakken gelijk, zijn de ribben en diagonalen alle even lang en is de oppervlakte van alle vlakken even groot. Hierdoor zijn sommige berekeningen bij een kubus makkelijker te maken dan bij een balk, zoals bijvoorbeeld oppervlakte en inhoud.

Alle vlakken zijn vierkanten. De oppervlakte van één vlak is bijv. b^2. De oppervlakte van de kubus is dan 6 x b^2, de inhoud van de kubus is b^3.
Het punt waar de ruimtediagonalen elkaar snijden is bij een kubus een bijzonder punt. De afstand van elke ribbe tot dit punt is namelijk gelijk, dit in tegenstelling tot de balk.



Cilinder

Een cilinder (bijvoorbeeld een conservenblik) heeft drie vlakken: het grond- en het bovenvlak en de mantel.

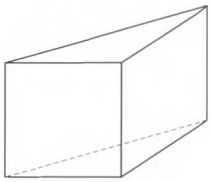


De oppervlakte van het grondvlak is gelijk aan die van het bovenvlak $1/4 \cdot d^2 = \pi \cdot r^2$. De oppervlakte van de mantel is $\pi \cdot d \cdot h = 2\pi \cdot r \cdot h$. De totale oppervlakte van de cilinder is $2 \cdot \frac{1}{4}\pi \cdot d^2 + \pi \cdot d \cdot h$, of $\frac{1}{2} \cdot 22/7 \cdot d^2 + d \cdot h \cdot 22/7$ of $11/7 \cdot d^2 + 22/7 \cdot d \cdot h$.
De inhoud van de cilinder is $\frac{1}{4}\pi \cdot d^2 \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$ (basis × hoogte).

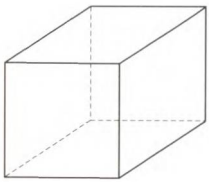
Prisma

Is van een lichaam het grondvlak gelijk aan en evenwij-

dig met het bovenvlak, en zijn de zijvlakken rechthoeken dan wordt van een prisma gesproken. Het aantal zijvlakken bepaald het soort prisma zoals een drie-, vier- of vijfzijdig prisma.



Driezijdig prisma

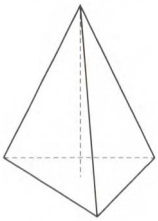


Vierzijdig prisma
ook balk of blok genoemd

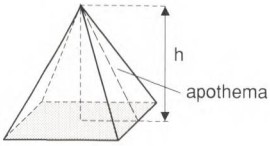
Indien bij een prisma de opstaande ribben loodrecht op het grondvlak staan, dan is dit een *recht prisma*. Indien dit niet zo is, dan heet het een *scheef prisma*.

Piramide

Als een lichaam vanuit het grondvlak in een punt uitloopt, wordt het lichaam een piramide genoemd. Verschillende piramiden zijn te herkennen, waaronder de driezijdige piramide.



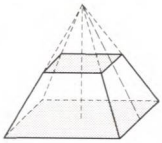
Is het grondvlak van een piramide een regelmatige veelhoek, dan is de piramide regelmatig. Daar waar de zijvlakken samenkomen, spreekt men van de top van de piramide. De hoogte van een piramide kan door het trekken van de loodlijn op het grondvlak worden gevonden.



Het grondvlak van de regelmatige of vierzijdige piramide is een vierkant. De vier zijvlakken zijn gelijke driehoeken. Van elke driehoek is de basis de ribbe van het grondvlak. Een loodlijn vanuit de top naar de ribbe geeft de hoogte van de driehoek aan. Deze lijn wordt *apothema* genoemd.

Komt de loodlijn in het midden van het grondvlak terecht, dan wordt van een regelmatige of rechte piramide gesproken, anders van een *scheve* piramide.

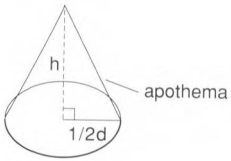
Wordt evenwijdig met het grondvlak een gedeelte van de piramide afgesneden, dan is het overgebleven lichaam een *afgeknotte* piramide.

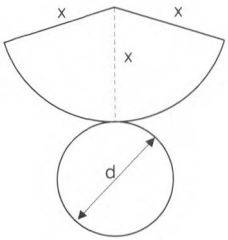


Kegel

De kegel is een bijzondere piramide. De kegel heeft één zijvlak, dat de mantel wordt genoemd. Het grondvlak en de mantel bepalen samen de oppervlakte.

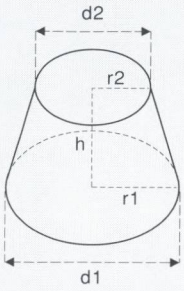
Het apothema kan met behulp van de stelling van Pythagoras berekend worden.

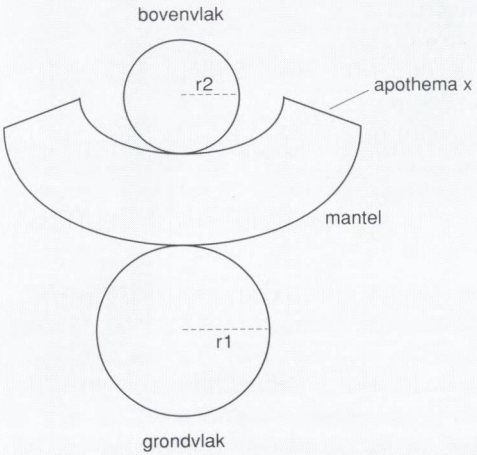




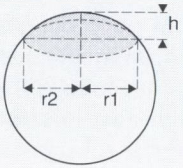
x=apothema
d=diameter

Wordt een gedeelte van de kegel evenwijdig met het grondvlak afgesneden, dan is het overgebleven lichaam een *afgeknotte kegel*.





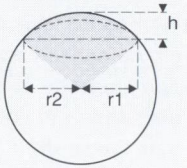
Nog twee bijzondere lichamen komen in de bolvorm voor, namelijk het bolsegment en de bolsector.



Bolsegment

Oppervlakte is $O = 2\pi \cdot r_1 h$

Inhoud is $I = 1/6\pi \cdot h\,(3r^2 = h^2)$



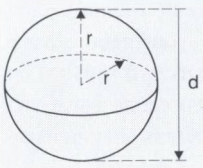
Bolsector

Oppervlakte is $O = r_1\,(2h + r_2)$

Inhoud is $I = 2/3\,\pi \cdot r^2 h$

Bol

De oppervlakte van een bol is viermaal groter dan de oppervlakte van de doorsnede.



$O = 4 \times \frac{1}{4}\pi \cdot d^2 = \pi \cdot d^2$

De inhoud is $I = \frac{\pi d^3}{6}$



De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet

H.J.W.M. van de Pavert

In 1992 zal in een aantal Europese landen een nieuw autotelefoonnet operationeel worden. Ook in de autotelefonie doet het digitale tijdperk daarmee zijn intrede. Binnen PTT Telecom wordt het nieuwe net inmiddels betiteld als ATF-4, internationaal spreekt men van het GSM-systeem. Internationaal is ATF-4 zeker, want uiteindelijk zal dit nieuwe autotelefoonnet heel Europa gaan bestrijken. Wat de toekomstige gebruikers zeker ook zal aanspreken is dat het net een groot aantal faciliteiten en diensten gaat aanbieden: van automatisch terugbellen bij bezet tot en met videotex en facsimile. Eveneens een belangwekkende vernieuwing is de introductie van de smartcard. De smartcard fungeert in ATF-4 als abonnee-identiteitsmodule en is datgene wat de gebruiker krijgt als hij zich op het net abonneert. Dankzij deze smartcard zal de abonnee vanaf elke willekeurige terminal gebruik kunnen maken van de diensten die het GSM-systeem biedt; door heel Europa en voor eigen rekening. De smartcard speelt bovendien een cruciale rol in de beveiliging van het netwerk en draagt er in belangrijke mate toe bij dat de privacy van de gebruikers gewaarborgd is.

ATF-4/GSM is een digitaal systeem voor mobiele telecommunicatie. Onder de titel *De toekomst van de autotelefoondienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet* verscheen in PTT Telecom Studieblad reeds een driedelige reeks over dit onderwerp[1]. In deze artikelenreeks is uitgebreid verteld over de diensten en faciliteiten die het netwerk de gebruikers kan bieden en zijn enkele technische achtergronden toegelicht die karakteristiek zijn voor het systeem.

Het fenomeen smartcard kwam in het Studieblad eveneens al eerder ter sprake. In het januarinummer 1991 is in het artikel *Slimme kaarten* beschreven wat smartcards zijn en hoe deze toegepast kunnen worden[2].

In het artikel dat nu voor u ligt, zal op beide thema's – het GSM-systeem en de smartcard – worden voortgeborduurd. Ingegaan wordt op het gebruik van de smartcard in GSM en hoe er door deze bijzondere combinatie een eerste vorm van persoonsgebonden telecommunicatie is ontstaan. Persoonsgebonden telecommunicatie wil hierbij zeggen dat abonnees altijd voor eigen rekening gesprekken kunnen voeren en ont-

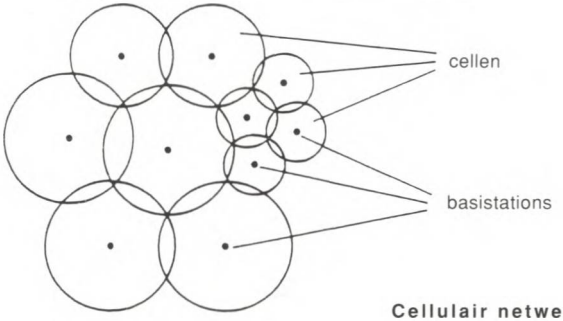
[1] W. van Blitterswijk, A.A.M. v.d. Krogt, M.G.J. Meijer en A. Wilhelmus, *De toekomst van de autotelefoondienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet*, PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 234-243; 367-385; 497-510.

[2] E.M. Snel, *Slimme kaarten*, PTT Telecom Studieblad, 1991, pp. 4-15.

vangen, waar men ook in Europa is en vanaf elke willekeurige terminal[3].
Alvorens in te gaan op de functies die de smartcard in het GSM-systeem heeft, zullen eerst enkele belangrijke aspecten van het GSM-systeem kort de revue passeren. Daarna wordt toegelicht hoe men ertoe gekomen is de smartcard (ook wel aangeduid met de term abonnee-identiteitsmodule) in het GSM-systeem zijn intrede te laten doen en welke taken deze smartcard binnen het systeem vervult. Afgesloten wordt met de beschrijving van het uiteindelijke resultaat en welke voordelen het gebruik van de smartcard biedt.

Het GSM-systeem

In 1992 zal in een groot aantal Europese landen een nieuw mobiel telecommunicatienet operationeel worden. Dit nieuwe netwerk maakt digitale radiocommunicatie mogelijk in het gebied rond 900 MHz[4]. Het gebied dat het netwerk bestrijkt is daartoe verdeeld in een groot aantal cellen met een diameter variërend van circa 1.5 tot 30 km (zie afb. 1).



Cellulair netwerk

Elk van die cellen beschikt over een vast zend/ontvangststation (Base Station) dat de gesprekken, van en naar de abonnees in de cel, verwerkt. Als een abonnee zich tijdens het gesprek van de ene naar een andere cel verplaatst, wordt alle noodzakelijke informatie naar die andere cel doorgesluisd (hand-over) zonder dat de abonnee er iets van merkt.

Diensten. Anders dan de bovenstaande term 'gesprek' wellicht doet vermoeden, biedt GSM niet alleen telefonie maar een heel scala aan diensten. Deze diensten zijn globaal in drie ca-

[3] Ook voor het vaste telefoonnet wordt momenteel een dergelijk systeem van persoonlijke telecommunicatie voorbereid. Ook hierin zal de smartcard een essentiële rol spelen. Kort gezegd komt het hierop neer:
- de abonneegegevens bevinden zich niet meer in de lokale centrale in de vorm van de *huisaansluiting*, maar zijn in de vorm van *persoonsgebonden gegevens* in internationaal gekoppelde databases opgeslagen; deze databases worden met een smartcard geactiveerd,
- telefoontoestellen zullen overal in Europa voorzien kunnen worden van smartcardlezers,
- thuis, op bezoek bij vrienden of op de vakantiebestemming . . . overal kan de smartcard met een telefoontoestel worden ingelezen, het netwerk weet hierdoor waar de abonnees zich bevinden,
- voor eigen rekening kan nu overal vandaan gebeld worden,
- zonder extra doorschakelapparatuur in de lokale centrale kunnen gesprekken bovendien op elk willekeurig adres in Nederland of elders in Europa worden ontvangen,
- vaste telecommunicatie wordt dankzij de persoonlijke telecommunicatie dus veel 'mobieler'.

Op deze toekomstmuziek zal in PTT Telecom Studieblad worden teruggekomen.

tegorieën te verdelen, van elke categorie worden bovendien enkele voorbeelden gegeven.

- Netwerkdiensten – datacommunicatie- en telefonieverbindingen[5].
- Telediensten – telefonie, noodoproepen, videotex, telefax en korte berichten dienst[6].
- Aanvullende diensten – nummeridentificatie, presentatie van het telefoonnummer van degene die belt, doorschakelen van binnenkomende gesprekken of doorschakelen onder bepaalde condities (bijvoorbeeld altijd, alleen bij geen antwoord of uitsluitend bij bezet), wachtgesprek (indicatie van een binnenkomend gesprek tijdens het lopende gesprek), kostenindicatie (indicatie op display van de kosten van een gesprek).

Beveiliging. De beveiligingsfaciliteiten dienen ertoe misbruik van het netwerk te voorkomen en de privacy van de abonnee te beschermen.

- Om misbruik van het netwerk tegen te kunnen gaan, worden abonnees die toegang wensen eerst geauthenticeerd; met andere woorden hun identiteit wordt geverifieerd. Dit geschiedt als volgt: als een abonnee via het GSM-systeem een verbinding wil opzetten, wordt eerst zijn *abonnee-identiteitsnummer* richting netwerk gestuurd waarna met behulp van cryptografische technieken[7] gecontroleerd wordt of deze geclaimde identiteit authentiek is.
  Dat abonnee-identiteitsnummer waarover hierboven gesproken wordt, is de zogenaamde IMSI (International Mobile Subscriber Identity), een uniek 15-cijferig nummer dat iedere gebruiker toegekend krijgt als hij zich op het GSM-systeem abonneert.
- Om de privacy van de abonnees te beschermen wordt hun identiteit (in de vorm van de IMSI) steeds vertrouwelijk behandeld. Dit komt erop neer dat de IMSI overal waar dat mogelijk is, door een *tijdelijk nummer* vervangen wordt. Dit zogenaamde TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity) bestaat uit een kort nummer dat alleen voor een beperkte periode en in een beperkt gebied (een cel) geldig is.
- Tevens wordt ter bescherming van de privacy de communicatie over het radiopad *vercijferd*. Dit geldt zowel voor de gebruikersdata (gespreksinhoud) als voor de signaleringsdata.

[4] Wie meer wil weten over de frequentiebanden waarop mobiele communicatie plaatsvindt, treft elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad uitvoerige informatie in het artikel *Radio en internationale regelgeving*.

[5] Netwerkdiensten:
- circuit geschakelde duplex asynchrone data verbindingen met snelheden van 300 tot 9600 bits/seconde,
- pakket geschakelde duplex synchrone data verbindingen met snelheden van 2400 tot 9600 bits/seconde,
- circuit geschakelde 3.1 kHz audio verbindingen.

[6] Met deze laatste dienst kan een kort bericht van 180 octetten naar een abonnee worden verstuurd. Het netwerk fungeert hierbij als 'store and foreward' centrum. De zender krijgt een bevestiging van ontvangst.

[7] De cryptografische technieken die gebruikt worden voor het verifiëren van de identiteit, zullen in de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel nader worden toegelicht.

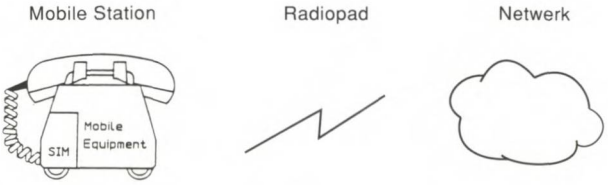
Door deze beveiligingsfeatures wordt het voor derden vrijwel onmogelijk om op illegale wijze van het netwerk gebruik te maken of om gebruikers te 'tracen'. Ook zal het in GSM nagenoeg onmogelijk zijn om gesprekken tussen de abonnees af te luisteren.

Abonnee-identiteitsmodule

Ten behoeve van de beveiligingsfuncties zijn behalve maatregelen in het netwerk, ook een aantal veiligheidsvoorzieningen in de GSM-terminal nodig. Deze terminal wordt in het GSM-wereldje wel het *Mobile Station* (MS) genoemd, waarmee dan de autotelefoon of de pocketline (zaktelefoon) van de abonnee wordt bedoeld.
Realisatie van deze beveiligingsfuncties in het MS zelf zou echter betekenen dat daarin vertrouwelijke informatie en geheime cryptografische algoritmen opgenomen moeten worden. Omdat het MS onder de categorie randapparatuur valt en in de meeste landen door allerlei fabrikanten geleverd zal gaan worden (na type-goedkeuring), geeft dit een probleem ten aanzien van de beveiliging.

Opsplitsing van het randapparaat in ME en SIM

Bovenstaand probleem is opgelost door in de specificaties het Mobiele Station (MS) functioneel en fysiek in tweeën te splitsen (zie afb. 2):
- een abonnee-identiteitsmodule genaamd de SIM (Subscriber Identity Module);
- het resterende deel genaamd de ME (Mobile Equipment).



◀ Afb. 2
Functionele en fysieke opsplitsing Mobile Station

De ME bevat voornamelijk bedieningsfuncties voor de gebruiker (mens-machine interface) en functies die nodig zijn voor de communicatie met het netwerk en met de abonnee-identiteitsmodule (SIM).

De SIM is feitelijk geen randapparatuur maar onderdeel van het netwerk en valt daarmee onder verantwoordelijkheid van de netwerkbeheerder. Alle gebruikersspecifieke data zijn in deze module opgeslagen. Daarnaast bevat de SIM nog alle noodzakelijke functies om de gewenste beveiligingsfaciliteiten uit te voeren.
Voor de 'echte randapparatuur' (ME) is er naast de interface voor het radiopad met het netwerk, dan ook een tweede interface gestandaardiseerd namelijk met dat deel van het netwerk dat zich in de terminal zelf bevindt, de SIM (m.a.w. de smartcard).

Voordelen abonnee-identiteitsmodule

Het van de ME loskoppelen van alle abonnee-specifieke informatie en functies, heeft voor elk van de betrokken partijen een aantal voordelen.

De industrie. De ME kan gefabriceerd worden zonder dat daarin een soort security box geïnstalleerd hoeft te worden. De randapparatuur kan daardoor in heel Europa verkocht worden, zonder dat er aan specifieke eisen en procedures van netwerkbeheerders moet worden voldaan ten behoeve van de abonnementen-uitgifte. Dankzij het invoeren van de SIM kan de Mobile Equipment (ME) na algemene type-goedkeuring dus in heel Europa op de markt worden gebracht.

De netwerkbeheerder. Voor de netwerkbeheerders wordt de uitgifte van de abonnementen een stuk eenvoudiger. In plaats van talloze ingewikkelde procedures met de verschillende apparatuurfabrikanten af te moeten spreken (voor het laden van geheime en gevoelige functies en informatie), kan nu worden volstaan met het rechtstreeks aan de gebruikers leveren van een kleine draagbare veiligheidsmodule (in de vorm van een 'slimme kaart'). Deze veiligheidsmodule bevat alle relevante functies en informatie. Het uitgeven van abonnementen in de vorm van deze SIM kan hierdoor geheel in eigen beheer gebeuren.

De gebruiker. Voor de abonnees betekent de aparte identiteitsmodule dat hij of zij niet noodzakelijk een eigen randapparaat (ME) hoeft te kopen, maar dat gebruik kan worden ge-

maakt van openbare, gehuurde of geleende randapparatuur. Een abonnee hoeft ook niet steeds zijn eigen auto- of zaktelefoon mee op reis te nemen, om toch op eigen rekening te kunnen bellen en gebeld te worden. Elke willekeurige ME volstaat, waar in Europa de abonnee zich ook bevindt. In feite is het SIM-concept dus de eerste persoonsgebonden vorm van telecommunicatie.

Conclusie: het gebruik van de abonnee-identiteitsmodule biedt aan zowel de abonnee als aan de netwerkbeheerders en de industrie meer flexibiliteit.

Zo ziet de abonnee-identiteitsmodule eruit

Tot dusver is eigenlijk alleen nog maar gesproken over de abonnee-identiteitsmodule (SIM) en nog niet over de smartcard. Dit komt omdat er voor de SIM twee uitvoeringsvormen zijn.
De belangrijkste hiervan is de smartcard, een plastic kaartje op creditcard-formaat met ingebouwde microprocessor. De smartcard is het ideale middel om de benodigde functionaliteit te realiseren. Het is een kleine, makkelijk mee te nemen en zeer flexibele 'security box' met een gestandaardiseerde interface op fysiek, mechanisch en elektrisch niveau.
Een tweede uitvoeringsvorm is de zogenaamde mini-smartcard. Dit is in feite een gewone smartcard waarbij een groot gedeelte van het plastic rond de chip en de contacten is weggesneden. In afbeelding 3 is een voorbeeld van beide vormen te vinden.

De mini-smartcard is geïntroduceerd omdat er kleine draagbare zaktelefoons op de markt zullen komen waarvan de maatvoeringsmogelijkheden niet ingeperkt mogen worden door de standaardafmetingen van de creditcard. Voor de huidige mobiele netten zijn bijvoorbeeld al kleine zaktelefoons op de markt die smaller zijn dan de breedte van een creditcard.
Van de mini-smartcard is het overigens niet de bedoeling dat deze telkens uit de terminal gehaald gaat worden, maar semipermanent in de ME wordt aangebracht. Het gebruik in verschillende ME's van de mini-smartcard zal derhalve niet gauw voorkomen en is bovendien ook niet zo nodig omdat een abonnee zijn kleine zaktelefoon meestal toch met zich mee zal



▲ Afb. 3
Uitvoeringsvormen van de abonnee-identiteitsmodule

dragen.
Een niet te verwaarlozen nadeel van de mini-smartcard is dat deze – door het minder flexibele karakter en de buiten GSM niet-gestandaardiseerde afmetingen – in de toekomst ongeschikt zal zijn voor multifunctionele doeleinden (multi service card). In de toekomst zal de smartcard naast de GSM-applicatie echter zeker meer applicaties gaan bevatten[8].

Smartcard functionaliteiten

De smartcard[9] wordt binnen GSM/ATF-4 voor een tweetal taken ingezet. In het hierna volgende zullen deze beide taken:
- het realiseren van beveiligingsfuncties,
- de opslag van abonnee-specifieke data,

vanzelfsprekend uitvoerig aan de orde komen.

Beveiligingsfuncties

De beveiligingsfuncties die de smartcard vervuld, hebben als doel:
1. de authenticatie van de gebruiker door middel van een PIN procedure,
2. de authenticatie van de smartcard door het netwerk,
3. een sessiesleutel te genereren die gebruikt wordt voor het vercijferen/ontcijferen van de data over het radiopad[10].

[8] Op dit multifunctioneel gebruik van de smartcard is al uitgebreid ingegaan in: E.M. Snel, *Slimme kaarten*, PTT Telecom Studieblad, 1991, pp. 12-15.

[9] In het vervolg van dit artikel zal uitsluitend nog gesproken worden over de smartcard. Het geschrevene gaat echter ook op voor de mini-smartcard.

Algemene toelichting op de authenticatiefuncties. De eerste beveiligingstaak van de smartcard is mee te draaien in de procedure die een ongeoorloofde toegang tot het netwerk tegengaat. Dit gebeurt door de identiteit van de abonnee te verifiëren. Dit verifiëren van de abonnee-identiteit vindt in twee stappen plaats.
Allereerst wordt *door de smartcard* aan de hand van een PIN-procedure de identiteit van de gebruiker geverifieerd. De kaart controleert of de PIN die de geclaimde abonnee via de ME aan de kaart aanbiedt ook de correcte is, waarbij verondersteld wordt dat alleen de 'echte abonnee' deze juiste PIN kent. De PIN kan door de abonnee overigens zo vaak als deze dat wenst, veranderd worden.
In tweede instantie verifieert *het netwerk* via een ingewikkelde procedure vervolgens de identiteit van de smartcard, waarbij gebruik wordt gemaakt van een in de smartcard geprogrammeerde geheime abonneesleutel, de al eerder genoemde IMSI en TMSI (abonnee-identiteitsnummers) en een sessiesleutel waarmee data kunnen worden vercijferd en ontcijferd.

Authenticatie van de PIN. De PIN is 4 tot 8 cijfers lang en zoals hiervoor al is verteld, wordt deze PIN-code gebruikt om de identiteit van de 'echte abonnee' te verifiëren. Als aan de smartcard achtereenvolgens tot drie keer toe een verkeerde PIN wordt aangeboden, blokkeert de kaart zichzelf. Het maakt daarbij niet uit hoeveel tijd er tussen de pogingen zit en of de kaart tussentijds een keer verwijderd is uit de ME.
Een geblokkeerde kaart hoeft echter niet direct weggegooid te worden maar kan weer ontsloten worden met een zogenaamde 'unblocking key'. Deze 'unblocking key' is acht cijfers lang en kan niet veranderd worden. Nadat de 'unblocking key' achtereenvolgens 8 keer verkeerd is aangeboden wordt de kaart echt onbruikbaar en kan weggegooid worden.
Hoe met deze 'unblocking key' omgegaan wordt, kan en zal per netwerkbeheerder verschillen. Eén mogelijkheid is dat de netwerkbeheerder deze sleutel in eigen beheer houdt. Een abonnee wiens kinderen bijvoorbeeld met de kaart hebben gespeeld en deze hebben geblokkeerd, zal dan terug moeten naar de netwerkbeheerder om de kaart weer bruikbaar te maken.
Een tweede mogelijkheid is het aan de abonnee zelf meegeven van de 'unblocking key', met het verzoek deze sleutel op een

[10] In de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel zullen de functies 2 en 3 nader worden verklaard. Behalve een meer algemene toelichting op de authenticatiefuncties 1 en 2, wordt in de lopende tekst echter volstaan met het uitvoerig toelichten van de PIN-procedure.

veilige plaats te bewaren. Mocht iemands smartcard dan onverhoopt geblokkeerd raken, dan kan de abonnee op zijn eigen ME de smartcard weer ontsluiten. Voor deze laatste optie, het aan de abonnee meegeven van de unblocking key, zal waarschijnlijk in Nederland gekozen worden.
In het GSM-systeem is er voor wat betreft de PIN ten slotte nog de optie om de hele PIN-procedure uit te kunnen schakelen. Elke netwerkbeheerder bepaalt hierbij zelf of dit al dan niet uitschakelen van de PIN-procedure aan zijn abonnees wordt toegestaan, met andere woorden of deze optie wel of niet in de door hem uit te geven smartcards wordt opgenomen.
Als voor de uitschakeloptie is gekozen, kunnen abonnees naar eigen goeddunken de PIN-controle uit- en/of weer inschakelen. Bij een uitgeschakelde PIN-controle wordt het risico van misbruik bij verlies of diefstal van de kaart uiteraard groter. Tot de abonnee het verlies van de kaart heeft gemeld en deze in het netwerk geblokkeerd is, kan de kaart immers vrij gebruikt worden. Het is in dit geval echter aan de abonnees om te bepalen of het verhoogde gebruiksgemak van de weggevallen PIN-procedure opweegt tegen het verhoogde risico.

Opslag gebruikersspecifieke data

Behalve het realiseren van de beveiligingsfuncties heeft de smartcard als tweede taak om alle gebruikersspecifieke data op te slaan. Het betreft hier data ten behoeve van:
- het netwerk;
- de diensten;
- 'Mobile Station' features.

Netwerk. Voor het netwerk is in de smartcard ten eerste de opslag nodig van de data voor de authenticatie-procedure (de geheime abonneesleutel, de abonnee-identiteiten IMSI en TMSI en de sessiesleutel). Tevens bevat de smartcard informatie waarmee het opzetten van een verbinding met het netwerk kan worden versoepeld[11].

Diensten. Ten behoeve van een tweetal GSM-diensten bevat de smartcard eveneens informatie: voor de teledienst 'korte berichten dienst' en voor de *aanvullende* dienst 'kostenindicatie'.
• Om de abonnee in staat te stellen te allen tijde 'korte be-

[11] De Location Area Identification (LAI) is hiervan een voorbeeld. De LAI is het identificatienummer van het basisstation (BS) in een cel. Het nummer wordt door het netwerk onder meer gebruikt om bij te houden waar een abonnee zich bevindt. Deze informatie is nodig om binnenkomende gesprekken naar de juiste plaats te kunnen doorsluizen.

richten' te ontvangen, biedt de smartcard opslagruimte aan een willekeurig aantal van dergelijke aan de abonnee gezonden berichten. *Willekeurig* aantal slaat op het feit dat elke netwerkbeheerder zelf kan bepalen hoeveel dit er zullen zijn. Dit zal voornamelijk bepaald worden door de grootte van het opslaggeheugen van de in de smartcard toegepaste chip en het beslag dat andere faciliteiten op dit geheugen zullen (gaan) doen[12].

Voor de dienst kostenindicatie is op de kaart eveneens geheugenruimte gereserveerd. Hierin kunnen de kosten per gesprek of cumulatief opgeslagen worden. Bij de aanvullende dienst kostenindicatie wordt door het netwerk een indicatie aan de ME gegeven, waarmee deze de kostprijs van het gesprek kan berekenen[13].

Faciliteiten. Tot slot wordt op de kaart informatie opgeslagen voor enkele Mobile Station (MS-)features. Eén van de features is de mogelijkheid tot het gebruik van verkorte kiesnummers op de terminal. De lijst met de verkorte kiesnummers staat hierbij op de kaart opgeslagen, waardoor een gebruiker zijn zelf-samengestelde lijst altijd op elke terminal beschikbaar heeft.

Conclusie

De smartcard is gedurende het standaardisatieproces van het nieuwe Europese autotelefoonnet uitgegroeid tot een persoonsgebonden token, waarmee abonnees vanaf elke willekeurige terminal overal in Europa op eigen rekening kunnen bellen en gebeld kunnen worden.

Het gebruik in GSM/ATF-4 van de smartcard, een kleine draagbare veiligheidsmodule of abonnee-identiteitsmodule, is voortgevloeid uit het scheiden van functies in de terminal. Dit scheiden van functies bleek nodig om de vereiste beveiligingsfaciliteiten te kunnen bieden.

Dat het noodzakelijk afgedwongene tevens bijzonder nuttig kan zijn, blijkt uit de vele voordelen die de smartcard biedt aan zowel de randapparatuur-fabrikant, de netwerkbeheerder als aan met name de abonnee.

De veiligheidsmodule kent naast de standaard uitvoering op creditcardformaat, ook een uitvoering als mini-smartcard waarmee naar de de toekomst opening is geboden voor het

[12] De kaart biedt tevens faciliteiten voor het beheer van de korte berichten in het kaartgeheugen. Hoe dit er voor de gebruiker precies uit zal zien hangt af van de ME-fabrikant, daarnaast zal waarschijnlijk ook niet elk type ME deze voorziening bieden. Wel zal op elke ME de 'korte berichten dienst' ontvangen en rechtstreeks naar de kaart geschreven kunnen worden. Voor het lezen (en versturen) van de berichten zal de gebruiker dan een andere ME moeten zoeken die deze feature wel levert.

[13] Momenteel is het nog een discussie-onderwerp of en hoe deze kostenindicatie lokaal, dat wil zeggen in de terminal, voor de afrekening gebruikt kan worden. Hierbij moet gedacht worden aan bedrijven die een abonnement hebben op het GSM-systeem en die dit abonnement, de smartcard dus, uitlenen/verhuren aan hun medewerkers/klanten. Met de kostenindicatie-informatie op de kaart zou zo'n bedrijf met zijn medewerkers of klanten kunnen afrekenen. Alvorens een en ander met een zekere mate van betrouwbaarheid en veiligheid aangeboden kan worden, moet er eerst nog het nodige worden aangepast.

Lijst van verkortingen

GSM Groupe de travail Spécial pour les services Mobiles
IMSI International Mobile Subscriber Identifier
LAI Location Area Identifier
ME Mobile Equipment
MS Mobile Station
PIN Persoonlijk Identificatie Nummer
SIM Subscriber Identity Module
TMSI Temporary Mobile Subscriber Identifier

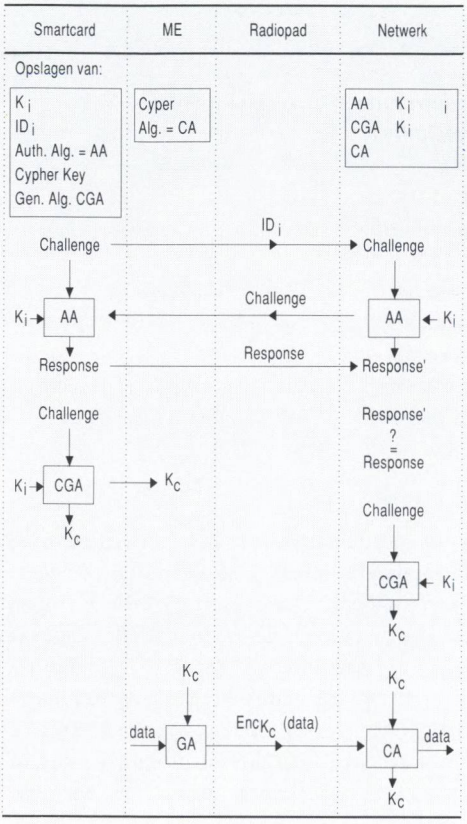
ontwikkelen van nog kleinere zaktelefoons.
Het gebruik van de smartcard in GSM/ATF-4 betekent bovendien de eerste *internationaal* gestandaardiseerde smartcard-applicatie. Tevens luidt de smartcard een nieuw tijdperk in van persoonsgebonden telecommunicatie.

Ir. H.J.W.M. v.d. Pavert is in 1987 in dienst van PTT Research getreden, na afronding van de studie Elektrotechniek aan de TU Twente. In zijn werkzaamheden aan het Neher Laboratorium te Leidschendam heeft het accent steeds gelegen op de beveiliging van netwerken en diensten. De heer Van de Pavert neemt sinds de oprichting in januari 1988 deel aan de Subscriber Identity Module Expert Group (SIMEG), de groep die binnen ETSI de smartcard voor het GSM-systeem specificeert.

Verdiepingsstof: het authenticeren van de smartcard en het genereren van de sessiesleutel

Aan de hand van de afbeelding zal de procedure voor het authenticeren van de smartcard samen met die voor het genereren van de sessiesleutel toegelicht worden. (N.B. De PIN procedure is niet in dit plaatje opgenomen.)
Na het zenden van de abonnee-identiteit (IDi = IMSI of TMSI) ontvangt de smartcard van het netwerk een random gegenereerde challenge. In de kaart wordt met het daar aanwezige 'authentication algoritm' (AA), de geheime abonnee-sleutel (Ki) en de aangeboden challenge een antwoord berekend, de response. Deze response wordt vervolgens weer naar het netwerk teruggestuurd. In het netwerk is dezelfde berekening uitgevoerd en wordt de daar berekende response met de ontvangen response vergeleken. Het overeenkomen van de twee resultaten is voor het netwerk het bewijs dat de smartcard de geheime sleutel Ki bevat die hoort bij de abonnee-identiteit IDi, zodat toegang tot het netwerk kan worden verleend.
De geheime sleutel Ki wordt individueel gegenereerd en aan een abonnee-identiteit gekoppeld voor uitgifte van de kaart. Ki wordt zodanig in de smartcard opgeslagen dat deze sleutel niet meer extern uit te lezen valt, maar alleen nog door de microprocessor op de kaart is te gebruiken in het authenticatie algoritme. In het netwerk zijn de abonnee-identiteit en de bijbehorende geheime sleutel Ki eveneens op een veilige manier opgeslagen.
Na de authenticatie procedure wordt in de smartcard de gezonden challenge en de geheime sleutel Ki in een tweede algoritme gebruikt. Met dit algoritme, het 'cipher key generating algoritm' (CGA), wordt een sessiesleutel (Kc) berekend die naar de ME wordt gestuurd. In de ME wordt de sessiesleutel Kc gebruikt om met het daar aanwezige 'cipher algoritm' (CA) alle data te vercijferen of ontcijferen. Op gelijksoortige wijze wordt in het netwerk de sessiesleutel Kc berekend en gebruikt.

In totaal zijn er dus drie algoritmen binnen het GSM-systeem in gebruik waarvan één in de ME (het symmetrisch vercijfer/ontcijferalgoritme) en twee in de smartcard, beide zogenaamde one-way functies. De drie algoritmen bevinden zich uiteraard ook in het netwerk.



K_i = geheime abonneesleutel van abonnee i; (= IMSI of TMSI

ID_i = abonnee-identiteit van abonnee i

AA = Authenticatie algoritme

CGA = Cypher key generating algoritme

CA = Cypher algoritme

K_c = sessiesleutel

Enc_{Kc} = data is vercijferd met sleutel K_c

Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied, 1957 – 1970 (vervolg)

G. Hogesteeger

In november 1957 maakte de gemeente Rotterdam haar plannen voor het Europoortgebied bekend. Zij hielden een nieuwe stap van de haven naar de zee in. Het havengebied werd wederom groter en de afstand tot de stad nam opnieuw toe. De behoefte aan communicatiemogelijkheden – essentieel element voor een goed functionerende haven – zou dus toenemen; er was immers sprake van nieuwe activiteiten. Bovendien zou verkeer ontstaan tussen onderdelen van bedrijven die op diverse plaatsen in het havengebied gevestigd waren. Dit artikel is gewijd aan het beleid dat PTT heeft gevoerd om het realiseren van de benodigde telefoonverbindingen mogelijk te maken.

In dit artikel waarvan het eerste deel in het februarinummer 1991 van PTT Telecom Studieblad verscheen, wordt vooral aandacht besteed aan invloeden van buiten PTT die gevolgen hebben gehad voor het beleid van het bedrijf. In dat kader is – vanwege het toen nog staatskarakter van PTT – onder andere de invloed van regering en volksvertegenwoordiging onderzocht. Het belangrijkste gevolg van het overheidskarakter van PTT – zo stelt de auteur in het februarinummer – betrof de financiering van de investeringen, die via de jaarlijkse staatsbegroting verliep.

Bestedingsbeperking (vervolg)

Het door de overheid ingrijpen in de investeringen van PTT geschiedde natuurlijk niet uit kwaadaardigheid. De wens overspanning van de economie tegen te gaan, lag er in de meeste gevallen aan ten grondslag. Dit was bijvoorbeeld het geval bij de bestedingsbeperking van 1957-1958. Deze mondde uit in een aanzienlijke reductie in het niveau van de investeringen bij PTT.
Zulk ingrijpen gebeurde op grond van de afweging van het PTT-belang en het algemeen belang, in casu het conjunctuurbeleid van de overheid. Bij het PTT-belang ging het niet alleen om het belang van het bedrijf zelf, maar vooral ook om dat van afnemers en leveranciers. Over zo'n afweging bleef

natuurlijk altijd discussie mogelijk. Het is daarom zeker begrijpelijk dat bij PTT wel eens ergernis ontstond, wanneer het parlement klaagde over het voortbestaan of zelfs groeien van de wachtlijst voor telefoonaansluitingen, terwijl het anderzijds geen geld uittrok voor investeringen om die wachtlijst korter te maken, of zelfs een beperking van de investeringen toeliet in het kader van het conjunctuurbeleid. Die inconsequentie van de politiek leidde er volgens velen bij het staatsbedrijf toe, dat de schuld voor de wachtlijst te exclusief op de schouders van PTT werd geladen.

De beperking van het investeringsniveau in het kader van het conjunctuurbeleid bracht het bedrijf in een onplezierige situatie. Op grond van de economische ontwikkeling werden de investeringen beperkt en daarmee de mogelijkheid om aansluitingen te maken, terwijl diezelfde economische ontwikkeling leidde tot een toeneming van de vraag naar aansluitingen. Een verdere groei van de wachtlijst was het gevolg.

Ten aanzien van de afweging rond het ingrijpen in het investeringsniveau verdient het volgende nog te worden opgemerkt. Bij die afweging is naar mijn mening door regering en parlement niet altijd (voldoende) aandacht besteed aan de – niet in geld uit te drukken – economische schade door het ontbreken van een telefoonaansluiting bij zo velen. Die opvatting vindt steun bij de opmerking die de voorzitter van de Rotterdamse Kamer van Koophandel in zijn Nieuwjaarsrede begin 1962 maakte: de wachtlijst voor aansluitingen is een kwalijk fenomeen, want 'het telefoonverkeer is een der belangrijkste motoren van de economische bedrijvigheid[4].'

Het bestaan en de voortdurende groei van die wachtlijst heeft mijns inziens in het begin van de jaren zestig een belangrijke rol gespeeld bij het ontstaan van de discussie over de positie van PTT. Er kwam een speciale commissie, die de regering moest adviseren over eventuele wijzigingen in die positie, de commissie-Goedhart. Deze beval een aantal veranderingen aan, in het bijzonder met betrekking tot de personeelsvoorziening en de financiering van de investeringen.

Van deze voorstellen is vrijwel niets gerealiseerd; dit tot teleurstelling van PTT. Het bedrijf heeft gepoogd instanties van belanghebbenden, zoals Kamers van Koophandel, PTT-raad en PTT-kamers, hun steun voor de voorstellen te laten uitspreken. Maar ook al kwam die steun er, het beoogde effect bleef uit.

[4] Verslag *Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Rotterdam 1962*, p. 6*.

Meerjarenplannen

De voorstellen van de commissie-Goedhart en de door PTT daar omheen georganiseerde lobby bleven niet geheel zonder effect. In het parlement groeide de erkenning dat het ingrijpen in de investeringen van het staatsbedrijf eind jaren vijftig niet verstandig was geweest. Zeker niet bij een 'voor het economisch leven vitaal bedrijf, dat wel eens als het zenuwcentrum van onze economie wordt beschouwd', aldus het Tweede Kamerlid voor de KVP W.P.G. Assmann[5]. En zijn liberale collega M. Visser wenste zelfs dat, indien de regering dan niet bereid was PTT zelf geld te laten lenen (één van de voorstellen van de commissie-Goedhart), zij dan zelf leningen aanging, speciaal ten behoeve van het bedrijf dat zulke onmisbare diensten moest verlenen en zo forse winsten opleverde. Ook dit plan is niet gerealiseerd.

[5] *Handelingen Tweede Kamer 1963-1964*, p. 620.

Wel werden voortaan meerjarenplannen met bijbehorende investeringsbedragen vastgesteld. Zekerheid omtrent hun uitvoering bestond evenwel pas, wanneer de staatsbegroting voor het betreffende jaar was vastgesteld. Desalniettemin vormden zij een indicatie voor de industrie omtrent de voorgenomen weg. Bovendien versterkten zij de positie van PTT tegenover potentiële ingrijpers. In de eerste plaats waren de gevolgen van ingrijpen – zij het in eerste instantie alleen op papier – direct zichtbaar. Bovendien waren de plannen ook bij derden, zoals de PTT-raad, bekend en ook die konden druk uitoefenen tegen een mogelijk ingrijpen.

Beperkte mogelijkheden

Uit het voorafgaande zal inmiddels duidelijk zijn geworden, dat de mogelijkheden van PTT begrensd waren. En dat terwijl de vraag explosief toenam. Groeicijfers van meer dan tien procent per jaar waren in de tweede helft van de jaren vijftig en in de jaren zestig niet uitzonderlijk. In de stad Rotterdam was de vraag naar aansluitingen in 1962 reeds tweemaal zo groot als in 1959! Dat moest onder de gegeven omstandigheden wel tot problemen leiden. Daar kwam nog bij, dat PTT deze ontwikkeling van de vraag bij lange na niet had voorzien. Het verwijt, dat men onvoldoende aandacht had besteed aan de ontwikkeling in landen die Nederland op het gebied van de telefonie waren voorgegaan, was zonder twijfel terecht. Ook

deze foute planning werd weer in verband gebracht met het overheidskarakter van PTT. Echter, een geheel andersoortig instituut als de *Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel* publiceerde eind 1961 cijfers over de verwachte ontwikkeling op telefoongebied, die evenmin een goede schatting bleken[6].

Waar de oorzaak ook moge liggen, duidelijk is dat PTT door de geweldige groei van de vraag werd overvallen. Samen met de hierboven reeds genoemde factoren leidde dit tot het fenomeen van de lange wachtlijst. Beliep deze in 1958 nog 'slechts' 27.000, in 1963 stonden er ruim 100.000 aanvragers op en in 1966 waren dat er meer dan 150.000 geworden! In de volgende jaren liep men de achterstand geleidelijk in, tot zich in 1970 een nieuwe vraaggolf aandiende. Bij de genoemde cijfers moet nog worden bedacht, dat de produktie van nieuwe aansluitingen vrijwel van jaar tot jaar een aanzienlijke toeneming liet zien.

De situatie op het terrein van de telefonie was echter ernstiger dan alleen uit de totale lengte van de lijst van wachtenden kan worden afgeleid. De wachtenden waren namelijk niet gelijkmatig over het land verdeeld. Rotterdam behoorde tot de gebieden waar de spanning tussen vraag en aanbod nog aanmerkelijk groter was. Zo bevond rond het midden van de jaren

[6] *Wat eist de ontwikkeling van het verkeer?* (Haarlem, 1961), p. 37.

Jaar	Aantal aanvragen	Aantal wachtenden (31 dec.)	Aantal aansluitingen (31 dec.)
1955	9.068	4.803	68.351
1956	8.422	7.183	72.672
1957	5.018	6.523	76.240
1958	4.591	3.557	81.348
1959	7.421	?	87.828
1960	9.183	3.888	92.049
1961	11.391	4.508	99.888
1962	13.434	5.819	109.754
1963	13.936	10.461	116.043
1964	15.174	13.671	124.837
1965	14.202	18.197	130.840
1966	12.585	19.134	137.769
1967	(a)	14.786	160.694
1968	(a)	12.628	171.954
1969	(a)	10.060	181.149
1970	(a)	11.607	199.411

(a) In deze jaren wordt niet langer het aantal aanvragen voor een telefoonaansluiting in de stad Rotterdam afzonderlijk opgegeven.

◀ Tabel 2
Ontwikkeling van de belangstelling voor telefoonaansluitingen in het lokale net van de stad Rotterdam. Bron: Jaarverslagen Plaatselijke Telefoondienst en Telefoondistrict Rotterdam.

zestig ruim twintig procent van het aantal wachtenden zich binnen de grenzen van het telefoondistrict Rotterdam, terwijl het aantal aansluitingen daar 'slechts' veertien procent van het landelijke totaal vormde. Het aantal wachtenden bedroeg toen bijna vijftien procent van het aantal aangeslotenen in het district; ook dit cijfer een veelbetekenend record...

Capaciteitsuitbreiding

De spanning tussen vraag en aanbod was niet alleen het gevolg van de omvang van de vraag; ook haar samenstelling en het produktiebeleid van PTT vormden bepalende factoren. Op de samenstelling van de vraag oefende de hierboven reeds genoemde groei van het inwonertal van de stad door de komst van mensen van buiten belangrijke invloed uit. Indien deze inwoners zich bijvoorbeeld in het stadsdeel Hoogvliet vestigden, dan wensten zij niet in eerste instantie met abonnees in Rotterdam-Noord te kunnen telefoneren, maar eerst en vooral met hun achterban buiten de stad. Hetzelfde gold voor het Rotterdamse bedrijfsleven, dat naarmate het in economisch opzicht beter ging meer interlokaal en vooral meer internationaal wilde telefoneren.

▼ Foto 3
Kabelwerkzaamheden in de Maas (Boompjes)



Het produktiebeleid van PTT hield in, dat het maken van aansluitingen ten achter werd gesteld bij de uitbreiding van de capaciteit van het verkeersnet, zolang deze niet voldoende was. Zo wilde men stagnatie van het verkeer ten gevolge van overbelasting van het net voorkomen. De consequentie van dit beleid was, dat in het begin van de jaren zestig bijna tweederde van alle investeringen werd gebruikt voor centrales en kabels ten behoeve van het verkeersnet. Op die verdeling is kritiek geuit, ook vanuit het bedrijfsleven. PTT wees er in haar antwoord op dat haar beleid vooral in het belang was van het bedrijfsleven, dat naar verhouding het meest interlokaal en internationaal telefoneerde.

Prioriteiten

De mogelijkheden voor het maken van nieuwe aansluitingen waren dus beperkt. Nieuwe aansluitingen waren dan ook schaars en dat vroeg om een rechtvaardige verdeling. Daarbij hanteerde PTT een soort prioriteitenschaal. Doktoren, apotheken en ziekenhuizen kregen absolute voorrang; vervolgens kwamen aanvragen voor een aansluiting met een zakelijk karakter aan bod; particuliere aanvragen sloten de rij. Binnen deze laatste categorie bestond weer een verdere onderverdeling. Wegingsfactoren waren daarbij onder andere leeftijd en gezondheid. De beoordeling of iemand op grond van zijn gezondheidstoestand met prioriteit in aanmerking kwam voor een telefoonaansluiting had PTT in handen gelegd van zogenaamde vertrouwensartsen. Op basis van deze criteria werd de positie van een aanvrager op de wachtlijst vastgesteld.
Zoals gezegd kon een aanvrager een zekere prioriteit ontlenen aan de omstandigheid, dat zijn aansluiting (mede) een zakelijk karakter bezat. Uit nog in het archief van PTT Nederland aanwezige correspondentie komt naar voren hoe opvallend veel Rotterdammers zichzelf zo'n zakelijk belang bij een aansluiting toekenden. Bij lezing dringt zich wel de indruk op dat de aanvrager in veel gevallen een volstrekt imaginair belang opklopte. Toch oordeelde de Kamer van Koophandel, die in geval van twijfel door PTT werd geraadpleegd, dat in 1957 negentig procent van de aanvragers op de wachtlijst inderdaad een zakelijk belang bij aansluiting had. Een aantal hunner wachtte desalniettemin reeds enige jaren.
Afweging en vaststelling van de positie op de wachtlijst gaven

dus aanleiding tot discussie. Er werd ook wel gepoogd verandering te brengen in die positie, of liefst direct voor een aansluiting in aanmerking te komen. Via het college van burgemeester en wethouders, de Kamer van Koophandel, de minister van Verkeer en Waterstaat, de Koningin en via politieke partijen – waarbij vooral oud-burgemeester P.J. Oud hoog scoorde – probeerde men daartoe druk op PTT uit te oefenen. Meestal was dat tevergeefs, maar soms lukte het.
Toch, hoe velen zich ook uitsloofden om (eerder) een telefoonaansluiting te krijgen, in wezen aanvaardde men het principe van de prioriteitsschaal van PTT.

Verdeling investeringsgelden

Dit wordt duidelijk geïllustreerd door de gang van zaken rond de telefoonmisère in de nieuwe Rotterdamse woonwijk Prins Alexanderpolder in 1963. Gedurende bijna een heel jaar na oplevering van de eerste woningen was PTT amper in staat aansluitingen te maken. Dit vloeide overigens niet in eerste instantie voort uit prioriteitsstelling bij PTT. Een aantal jaren tevoren waren er moeilijkheden geweest met de gemeente Rotterdam over de bouwvergunning van een centrale in Terbregge. Daardoor kwam deze veel later – en dus te laat gereed. Dat had PTT ook voorzien en daarom was een tijdelijke kabelverbinding gepland tussen de Prins Alexanderpolder in het oosten van de stad en de telefooncentrale in het centrum, aan de Botersloot. De aanleg van deze kabel was echter een jaar eerder door ingrijpen van de Centrale Directie van PTT in Den Haag uitgesteld, omdat men prioriteit wenste te geven aan de bouw van een nieuwe districtscentrale. Dit besluit vormde wel een zeer duidelijke illustratie van het PTT beleid dat de verzorging van het verkeersnet stelde boven het maken van nieuwe aansluitingen.
Voor de leiding van het telefoondistrict was het natuurlijk een uiterst onplezierige situatie gedurende een jaar bijna geen aansluitingen in het nieuwe stadsgebied te kunnen maken. 'Ik schaam me erg voor deze penibele situatie, maar ik kan er niets aan doen', verklaarde directeur J.D. Spackler tegenover het *Algemeen Dagblad*[7]. Gedurende korte tijd veroorzaakte deze kwestie de nodige deining, maar die vervlakte toch weer snel; een illustratie van het feit, dat de handelwijze van PTT ten principale werd aanvaard.

[7] *Algemeen Dagblad*, 11 mei 1963.



◀ Foto 4
De eerste paal voor de nieuwe districtscentrale wordt geslagen (Waalhaven)

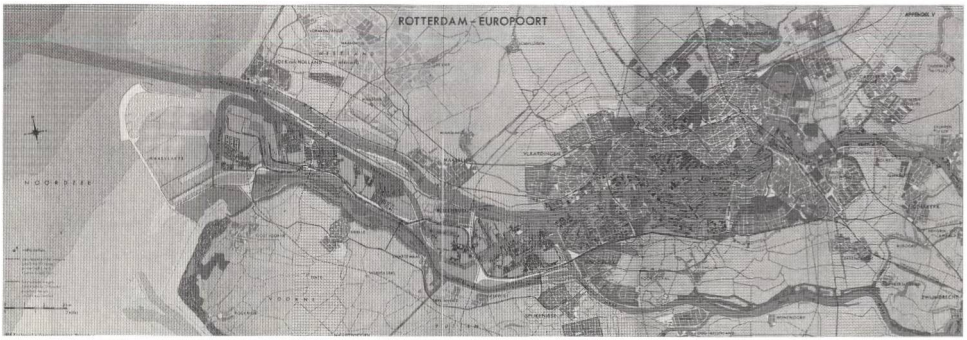
Permanent was daarentegen de discussie over de verdeling van de investeringsgelden voor de telefonie. Voortdurend ijverde de Rotterdamse regio voor een groter aandeel. In vrijwel ieder jaarverslag wezen de plaatselijke telefoondienst en het telefoondistrict op de gevolgen van het tekort aan aansluitingsmogelijkheden voor de economische ontwikkeling van het Rijnmondgebied en daarmee voor geheel Nederland. Hun vertogen werden door de PTT-kamer en de Kamer van Koophandel ondersteund. In het bijzonder deze laatste instantie beklemtoonde telkens opnieuw de betekenis van het Rijnmondgebied voor het gehele land. Het was daarom onaanvaardbaar dat de situatie op telefoongebied hier ongunstig afstak tegen de stand van zaken elders.
Al ontkende PTT dat dit het geval was, de Kamer van Koophandel had zonder twijfel gelijk toen zij stelde dat de situatie in het Rijnmondgebied nog slechter was dan in de rest van het land (de cijfers zijn hierboven reeds genoemd). Het was echter even zeker niet van toepassing op de Europoort. Daar bestond vrijwel steeds een overschot aan capaciteit. Telefooncentrales

met een gemiddelde bezettingsgraad tussen de vijftig en tachtig procent waren elders een volstrekt ongekende luxe. Heel schril stak hierbij bijvoorbeeld de situatie in Schiedam af, waar de centrale in 1965 volledig bezet was en voor 1970 geen uitzicht bestond op nieuwe aansluitingen...

Voortvarend

Het beleid van PTT ten aanzien van de telefonie in Europoort kan zeker worden getypeerd als voortvarend. Wat was daarvan de reden? De bronnen laten geen stellig antwoord toe. De erkenning van de betekenis van dit gebied voor de economische ontwikkeling van geheel Nederland heeft zonder twijfel een rol gespeeld. De archiefbescheiden en de gevoerde gesprekken suggereren verder, dat de telefoondienst (in ieder geval die in Rotterdam) enigszins is meegesleept door het 'elan' van het Europoortproject. Het denken in zulke grote patronen sloeg duidelijk aan.

▼ Afb. 2
Kaart van het Europoortgebied (Gemeentewerken Rotterdam 1968)



Direct na het bekend worden van de Europoortplannen stelde PTT op initiatief van de plaatselijke telefoondienst en het telefoondistrict een commissie in, die de gevolgen voor de telefonie moest onderzoeken. Toen die *Commissie Telefoonvoorziening Nieuwe Waterweggebied* in 1960 haar rapport uitbracht, sprak daaruit de wens eveneens grootschaliger te gaan denken. Het voorstel hield bijvoorbeeld in dat niet langer zou worden gewerkt met kleinere, voornamelijk op grond van technische factoren bepaalde sectoren, maar dat het gehele gebied één (lokaal) net zou vormen. Daarvoor bestond overigens ook een praktisch 'telefoontechnisch' argument: binnen een

lokaal net bestond niet de noodzaak lange netnummers te kiezen en dat leidde tot een korter durend beslag op de (schaarse) capaciteit.
Mogelijk is het optreden van PTT met betrekking tot de telefonie in Europoort mede ingegeven door de verwachting dat er veel geld viel te verdienen. Men voorzag een concentratie van veelsprekers en stelde daar de plannen op in. Toen een spectaculaire ontwikkeling uitbleef, vielen er binnen het bedrijf teleurgestelde reacties te beluisteren.

Tot slot

Het is, gelijk gezegd, niet mogelijk exact aan te geven waarom PTT tot haar voortvarende opstelling ten aanzien van de telefonie in Europoort kwam. Duidelijk is wel dat die opstelling slechts mogelijk was omdat PTT haar rol op het terrein van de telefonie niet beperkte tot die van een uitvoerende dienst. Het was niet zo dat, na de lancering van het Europoortplan, het bedrijf zo maar aan het werk ging – of beter: kon gaan – om aansluitingen te maken. Dat die er kwamen, werd pas mogelijk door het voeren van een uitgesproken beleid door PTT.

G. Hogesteeger is sinds 1973 als bedrijfshistoricus aan PTT verbonden. Sedert 1989 is hij hoofd van de afdeling Bedrijfsgeschiedenis van het PTT Museum. De meeste van zijn publikaties hebben betrekking op de geschiedenis van de telecommunicatie.

Radio en internationale regelgeving

J. Bliek

De internationale regelgeving gaat uit van het legaal gebruik van de ether, helaas is er echter ook illegaal gebruik dat het legaal gebruik ernstig kan belemmeren. Dit artikel geeft, na een korte inleiding over het ontstaan van de radio, de redenen van de regelgeving aan en de wijze waarop die internationaal tot stand komt. De radio-regelgeving is in handen van de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU). Belangrijke taken van de ITU zijn de indeling van het frequentiespectrum en het in de verschillende banden plannen van diensten. Op enkele belangrijke technische aspecten van frequentieplanning en -toewijzing gaat dit artikel meer gedetailleerd in. Voorbeelden worden gegeven van de politieke kanten die er eveneens onlosmakelijk mee verbonden zijn.

Heinrich Herz, Marconi en Alexander Popov zijn als grondleggers van de radio te beschouwen. In het begin lag een belangrijke toepassing bij de scheepvaart. De radio haalde het schip in volle zee uit z'n isolement, wat voor de veiligheid op zee een belangrijke stap vooruit betekende[1].

Tot op de dag van vandaag bestaat er sinds de pionierstijd een groeiende behoefte om van de radio gebruik te maken. Voor steeds meer toepassingen en diensten en in een steeds breder frequentiegebied blijkt de radio namelijk een uitgelezen communicatiemedium. Tabel 1 geeft hiervan een overzicht.

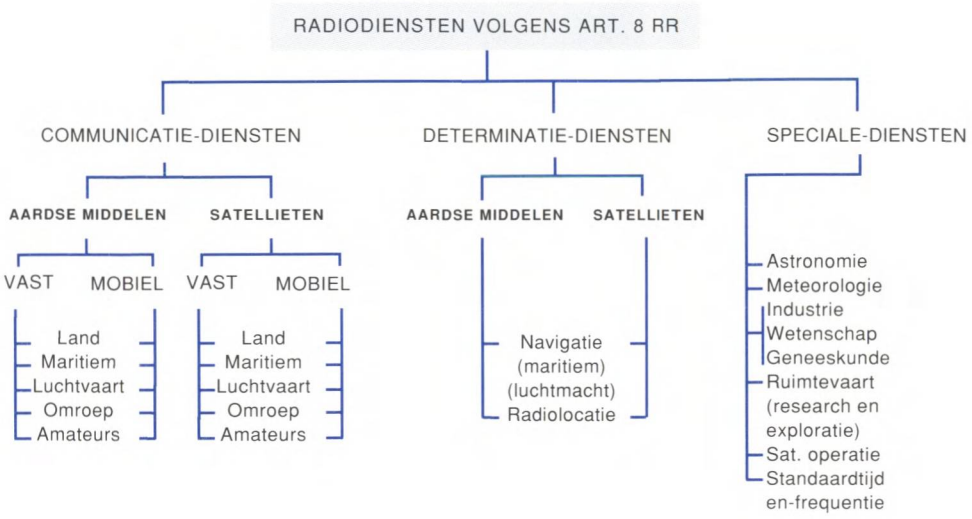
[1] Het ontstaan van de radio kwam reeds uitvoerig aan de orde in het septembernummer 1990 van PTT Telecom Studieblad (themanummer Maritieme communicatie), pp. 400-407.

Regelgeving

Het sterk groeiende gebruik resulteerde al vrij snel in chaos in de ether, zodat nationale en internationale regels voor het ethergebruik niet konden uitblijven, al was het alleen maar om het nood-, spoed- en veiligheidsverkeer voor de scheepvaart zeker te stellen.

De eerste radioconferentie van de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) werd gehouden in 1906. Op deze conferentie werd onder andere het bekende noodsignaal S.O.S. aanvaard.

Voor de standaardisatie was het noodzakelijk gelijke diensten of gebruikers in vaste delen van het frequentiespectrum onder te brengen. Dit was niet alleen belangrijk voor de internationale radio-communicatie, maar ook voor een wereldwijde



▲ Tabel 1
Diensten ondergebracht in het Radiospectrum. Bron: Schrijver.

standaardisatie van apparatuur. Een radio die elders ter wereld is gekocht, is daardoor ook in Nederland bruikbaar. Straalverbindingsapparatuur die is hier ontwikkeld, kan zonder technische problemen ook elders in de wereld op de markt worden gebracht.
In 1927 vond de eerste toewijzing van de frequentiebanden aan de verschillende diensten plaats. Men heeft hiervoor bij de ITU het Instituut van *Wereld Administratieve Radio Conferenties* (WARC's) ingesteld. Alle deelnemende landen zijn vertegenwoordigd door hun Administraties, teneinde gezamenlijk tot regelgeving te komen. De regels liggen vast in het *Radio Reglement* (Radio Regulations), afgekort RR. De belangrijke frequentietabel waarin alle diensten in bepaalde banden zijn ingedeeld, staat in artikel 8 van dit Reglement. Afbeelding 1 geeft een klein deel van deze frequentietabel weer.

Om de frequentietabel juist te kunnen hanteren, moeten we bedenken dat de wereld in drie regio's is verdeeld (zie afb. 2). De bij de tabel geplaatste voetnoten mogen evenmin worden vergeten. In het voorbeeld (zie afb. 1) is voor Regio 2 de band van 174-216 MHz aan Omroep en Mobiele Diensten toegewezen, met dien verstande, zegt noot 620, dat in Mexico de Mobiele Dienst op 'primaire' basis toegewezen is, d.w.z. niet

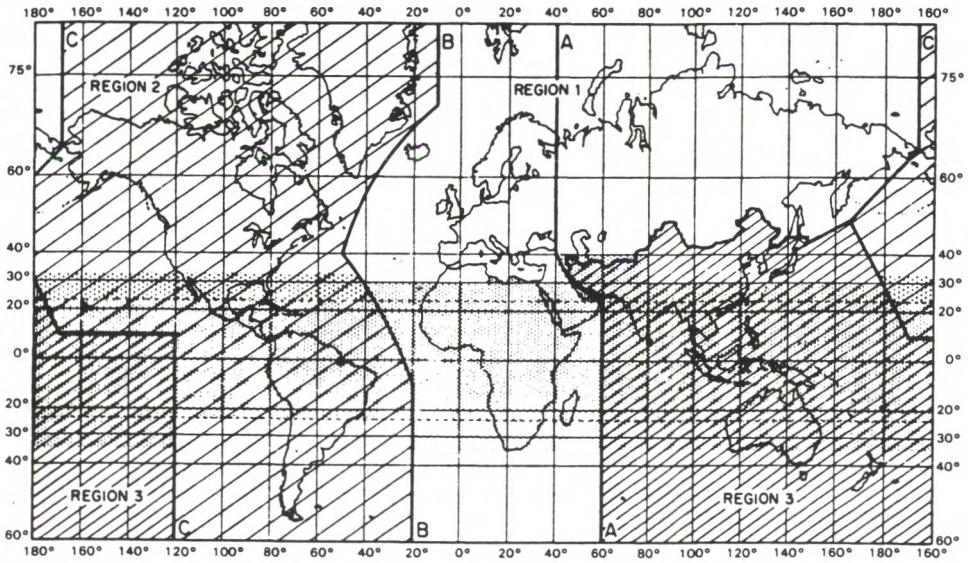
▶ Afb. 1
Een deel uit de Frequentietabel, art. 8. Bron: De *Radio Regulations* 1982.

Allocation in Services		
Region 1	Region 2	Region 3
174-223 BROADCASTING	**174-216** BROADCASTING Fixed Mobile 620	**174-223** FIXED MOBILE BROADCASTING
	216-220 FIXED MARITIME MOBILE Radiolocation 627	
621 623 628 629	**220-225** AMATEUR FIXED MOBILE Radiolocation 627	619 624 625 626 630
223-230 BROADCASTING Fixed Mobile		**223-230** FIXED MOBILE BROADCASTING AERONAUTICAL RADIONAVIGATION
622 628 629 631 632 633 634 635	**225-235** FIXED MOBILE	Radiolocation 636-637
230-235 FIXED MOBILE 629 632 633 634 635 638 639		**230-235** FIXED MOBILE AERONAUTICAL RADIONAVIGATION 637

gestoord mag worden door omroepzenders, terwijl dat elders in Regio 2 juist andersom is: daar moet in geval van een teveel aan storing de Mobiele Dienst wijken.

Door de groei van het gebruik alsmede door de voortgaande exploitatie van nieuwe, hogere frequentiebanden, moet artikel 8 (dus de tabel) regelmatig aangepast worden.
De laatste grote WARC waarop dit plaatsvond was die van 1979. De volgende conferentie wordt in 1992 gehouden, dan zullen opnieuw enkele banden worden herzien[2].
Naast deze grote WARC's zijn er WARC's voor bepaalde delen van het spectrum en gericht op een bepaalde dienst. Zo vond er voor de planning van de omroepfrequenties in de korte golf (bij ons voor de Wereldomroep) in 1987 een WARC

[2] Een voorbeeld van hetgeen er op WARC'92 besproken gaat worden, is de spectrumtoewijzing t.b.v. UMTS. Zie hiervoor: M. Meijer, *De verre toekomst van de mobiele communicatie: Het Universeel Mobiel Telecommunicatie Systeem (UMTS)*, PTT Telecom Studieblad, november 1990, pp. 574-575.



▲ Afb. 2
De regio-indeling van de ITU.
Bron: De Radio Regulations 1982.

plaats. In datzelfde jaar werd er bovendien een heel belangrijke conferentie voor de Mobiele Radiodiensten gehouden. Regelgeving kan daarnaast ook voor één enkele regio van belang zijn. Zulke regelgeving wordt vastgelegd tijdens een *Regionale Administratieve Conferentie* (RARC). Een voorbeeld van een RARC is de planningsconferentie van de FM-omroepband 87,5-108 MHz voor Regio 1 in 1984[3].
In het kader van het Radio Reglement (RR) kan er tussen landen onderling ook het nodige worden geregeld. Zo heeft Nederland afspraken met haar buurlanden gemaakt over bepaalde frequenties voor mobiele communicatiedoeleinden, waarvan in de grensstreken geen gebruik mag worden gemaakt.
Nationaal wordt het toegewezen frequentiegebruik in Nederland beheerd en gecoördineerd door de Hoofddirectie Telecommunicatie en Post (HDTP) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (directie Operationele Zaken, vroeger de Radio Controle Dienst van PTT). Op haar beurt heeft deze overheidsinstantie een deel van de taak aan zogenaamde 'deelbeheerders' gedelegeerd, waarvan PTT er een is.

Om het spectrum zo efficiënt mogelijk te gebruiken – reke-

[3] Zie voor deze regio-indeling de afbeelding 2.

ning houdend met de explosieve groei van nieuwe diensten en van de technologie – is op alle niveaus, internationaal, regionaal en nationaal, een sterk management noodzakelijk. Dat geldt bij uitstek ook voor PTT Telecom als deelbeheerder en grootgebruiker van frequenties voor radioverbindingen.
Hoewel er voornamelijk technische criteria ten grondslag liggen aan de frequentieplanning en -toewijzing, spelen ook niet-technische elementen een rol, onder andere economische en politieke. Zo kunnen in een WARC andere technische uitgangspunten worden gekozen dan de deskundigen hebben voorgesteld, omdat dit politiek beter past.

▶ Afb. 3
CCIR-aanbeveling. Bron: De Radio Regulations 1982.

RECOMMENDATION No. 64

Relating to Protection Ratios and Minimum Field Strengths Required[1]

The World Administrative Radio Conference, Geneva, 1979,

recognizing

that the available information on protection ratios and minimum field strengths required for each one of the services needs further refinement in order to permit the most efficient planning of the use of the radio frequency spectrum;

invites the CCIR

1. to continue to study the protection ratios which define the threshold of harmful interference for the several services;

2. to continue to study the signal-to-noise ratios and the minimum field strengths required for satisfactory reception of the different classes of emission in the several services;

3. to continue the study of fading allowances for the several services;

4. to give particular attention to those studies which will assist in the further refinement of the Technical Standards used by the IFRB.

[1] Replaces Recommendation No. 3 of the Administrative Radio Conference, Geneva, 1959.

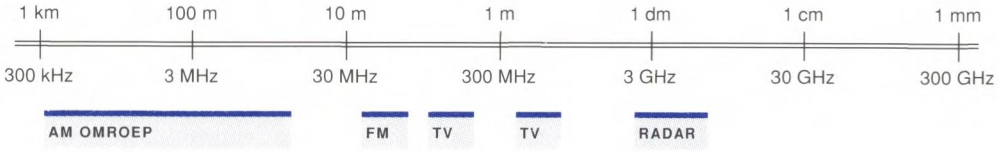
Technische criteria

De technische criteria voor de toewijzingsbesluiten van een WARC of een RARC, worden in belangrijke mate binnen de ITU ontwikkeld en dan met name binnen de CCIR (International Radio Consultive Committee). Zie als voorbeeld 'Recommendation No 64' van de WARC 1979 in afbeelding 3.

Deze CCIR, een commissie van deskundigen, stelt de technische uitgangspunten van de frequentieplannings- en frequentietoewijzingsconferenties vast. De volgende technische uitgangspunten spelen bij het maken van de frequentieverdelingsplannen een belangrijke rol.

De soort dienst. De keuze om een bepaalde dienst in een bepaald deel van het spectrum onder te brengen, is niet alleen afhankelijk van wat historisch reeds bestond, maar ook van wat voor de gekozen frequentie geëigend is.

▼ Afb. 4
De indeling van de frequenties en de golflengtes waarop wordt uitgezonden.



Wil men met een radioverbinding bijvoorbeeld een zeer grote afstand overbruggen zonder van de satelliet gebruik te maken, dan is men aangewezen op dat kleine stukje van het spectrum, waarbij de golven door de ionosfeer worden gereflecteerd. Dat stukje beperkt zich tot de band van 3-30 MHz (de *kortegolf* of de HF-band). Tot voor kort was deze band voor de zeescheepvaart (maritiem-mobiel) de enige mogelijkheid om over zeer grote afstand contact met de reder te onderhouden. Dergelijk verkeer wordt nu steeds meer overgenomen door de satelliet (Inmarsat).
Behalve door de scheepvaart wordt de HF-band ook door de omroep gebruikt, namelijk voor wereldwijde uitzendingen. Voor deze diensten zijn alle andere delen van het frequentiespectrum ongeschikt, tenzij men van satellieten gebruik zou gaan maken[4].
De hele lage frequenties uit de tabel van 30-3000 kHz (de

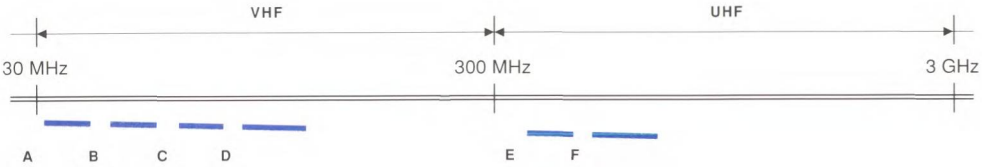
[4] Dit lijkt vooreerst weinig realistisch, omdat het op grote schaal vervangen van de tradionele kortegolfontvanger door radio-apparatuur voor satellietontvangst nog heel lang toekomstmuziek zal blijven. Zie ook: P.J. Boomgaard, *Wereldomroep 'Zo goed als nieuw'*, PTT Telecom Studieblad, november 1989, pp. 376-378.

lange- en middengolf of de LF- en MF-band) kennen andere voortplantingseigenschappen dan het overige deel van het spectrum. Deze golven, uitgezonden langs de aardbodem, kunnen zich over grote afstanden voortplanten doordat ze met het aardoppervlak meebuigen. Echter naarmate de frequentie hoger is, worden de verliezen groter. Een middengolf is hierdoor al na enkele honderden km zo sterk gedempt, dat ontvangst van de grondgolf[5] niet meer mogelijk is.
Dit frequentiegebied heeft dan ook zijn eigen specifieke toepassingen: maritiem[6], luchtvaart-navigatie en omroep.

Boven 30 MHz belanden we in het gebied van de *microgolven* waarbij de radiogolven zich gaan voortplanten als het licht: rechtlijnig. Dit betekent dat zender en ontvanger elkaar moeten kunnen zien.

[5] Golven die zich langs het aardoppervlak voortplanten, noemen we grondgolven, in tegenstelling tot de ruimtegolven zoals de golven die zich via de ionosfeer voortplanten.

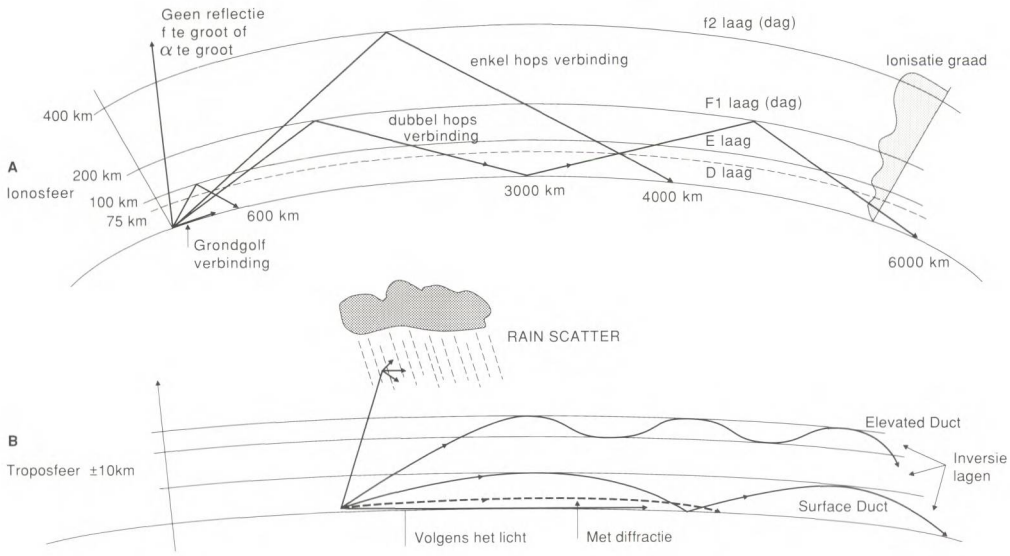
[6] Het maritiem gebruik van korte-, lange- en middengolf is uitvoerig behandeld in het septembernummer 1990 van PTT Telecom Studieblad (themanummer Maritieme communicatie).



▲Afb. 5
Enkele belangrijke diensten in het gigantische spectrum boven 30 MHz.
A = 27 MHz band (HF) voor o.a. afstandbesturingen van modellen, personenoproepsystemen; B = 40 MHz band (VHF) in gebruik bij o.a. elektriciteitsbedrijven; C = 80 MHz band (VHF) o.a. politie, ANWB en semafoondienst (PTT); D = 160 MHz band (VHF) t.b.v. brandweer, ambulance, openbaar vervoer, particuliere mobilofoon, gebruikers, marifoon en autotelefoon; E = 460 MHz band (UHF) voor dezelfde diensten als bij D; F = 900 MHz band in de toekomst o.a. voor GSM/ATF-4.

Voor het lage gebied van dit deel van het spectrum hebben we nog met enige buiging te maken, waardoor de radiohorizon op aarde iets verder weg kan liggen dan de optische horizon. Aan de bovenkant van dit spectrumdeel is de golflengte zo klein (cm- en mm-golven of de SHF- en EHF-band), dat vochtdeeltjes in de atmosfeer door reflecties en absorptie een steeds grotere demping tot gevolg hebben.
De rol van de ether kan dus sterk wisselen. Speelt in de 'korte golf' de ionosfeer een gewenste rol (reflecties die een groot bereik mogelijk maken), bij de voortplanting van de microgolven speelt de atmosfeer door de temperatuurovergangen (inversies) en regenbuien meestal een ongewenste rol. Afbeelding 6 geeft een overzicht van de verschillende voortplantingsmogelijkheden.

Diverse soorten diensten en toepassingen zijn in de frequentiebanden boven 30 MHz ondergebracht. Bij uitsluitend aards gebruik spelen de verbindingen in dit gigantische spectrum zich enkel binnen geografisch beperkte gebieden af, ge-



▲Afb. 6
Voortplantingsmogelijkheden van radiogolven.
A. Grondgolf- en ionosferische voortplanting.
B. Troposferische voortplanting.

bieden die kleiner worden naarmate de frequentie hoger is. Het Radio Reglement gaat tot 275 GHz (275 GHz = 275000 MHz = 1,1 mm golflengte). In de praktijk is men aan deze hoogste banden evenwel nog lang niet toe. Het huidige gebruik beperkt zich tot golflengten van maximaal 40 GHz.
Steeds meer spectrumruimte in het deel boven 30 MHz is beschikbaar gekomen voor diensten die van de satelliet gebruik maken. Er zijn satellieten voor vaste en mobiele telecommunicatie, voor navigatie, voor omroep en er is intersatellietverkeer. Ook de ruimtevaart zelf vraagt spectrumruimte (Space Research Service).

De soort informatie en modulatie. Als het gaat om de frequentietoewijzing, dan gaat het steeds over de draaggolf die de informatie overbrengt. Daartoe wordt deze draaggolf gemoduleerd[7]. Dat kan op verschillende manieren gebeuren, waarbij er sprake is van een bepaalde uitzendklasse (class of Emission).
Het Radio Reglement heeft aan deze klasses symbolen toegekend, waaruit de volgende informatie is af te lezen:
- het eerste symbool, een letter, geeft het modulatietype aan[8],

[7] Voor de overdracht van geluid of beeld wordt deze informatie omgezet in elektrische signalen via resp. de microfoon of de camerabuis. Deze signalen kunnen direct, in analoge vorm of gecodeerd in digitale vorm, worden overgedragen via een geleider (kabel).
Om deze signalen over te dragen via de radio, moet gebruik worden gemaakt van golven die zich in de ether voortplanten, dus radiogolven. Deze golven

- het tweede symbool is een cijfer dat aanduidt welk soort signaal de draaggolf moduleert (de '3' staat bijvoorbeeld voor een enkel kanaal met analoge informatie),
- het derde symbool geeft aan om welk type informatie het gaat en is weer een letter (F voor Televisie, D voor Data, etc.),
- met een vierde en vijfde lettersymbool kunnen nog meer details van een over te brengen informatie-signaal worden weergegeven[9].

Door het toekennen van al deze symbolen is, te zamen met de vaststelling de 'noodzakelijke bandbreedte'[10], een radiokanaal gekenmerkt. 'Designation of Emission' wordt dit in het Radio Reglement genoemd. De betekenis van de symbolen kan worden teruggevonden in art. 4 van het RR.
Voorbeelden van de noodzakelijke bandbreedte van radiokanalen en het volledige kenmerk van de emissie geeft afbeelding 5, genomen uit Appendix 6 van het RR.

Uit de voorbeelden in afbeelding 5 is duidelijk dat een straalverbinding voor de overdracht van 960 telefoonkanalen met een bandbreedte van 16,3 MHz bijvoorbeeld niet eens past in de totale middengolf-band (3 MHz) en dat deze straalverbinding meer dan de helft van de korte-golfband zou bezetten (27 MHz). Het zal duidelijk zijn dat breedbandige diensten daarom niet thuishoren in de lage banden van het spectrum.

Ruisstoring. Ruis worden we gewaar in de vorm van sneeuw in tv-beelden of in de vorm van hoorbare achtergrondruis tijdens een telefoongesprek of radio-uitzending. Ruis is één van de belangrijkste beperkende parameters voor de informatieoverdracht via radiogolven.
Indien er geen ruisstoring bestond, zou de drempelgevoeligheid van de ontvanger[11] de enige beperkende factor zijn voor de ontvangst van het radiosignaal en de detectie daaruit van de boodschap. Dit is vanzelfsprekend een onbestaanbare situatie, want er zijn altijd natuurlijke stoorbronnen die, afhankelijk van de frequentie en de bandbreedte van de ontvanger, zich in meerdere of mindere mate manifesteren. Bij een tweemaal zo grote bandbreedte verdubbelt bijvoorbeeld de hoeveelheid thermische ruis.
Natuurlijke bronnen van storing zijn:
- thermische ruis, die in alle componenten van een ontvan-

worden in dit geval 'draaggolven' genoemd.
De informatie signalen kunnen op verschillende manieren in een draaggolf worden versleuteld (gemoduleerd) bijv. in de grootte (amplitude), de frequentie of de fase van de golf.
Een gemoduleerde draaggolf bestaat meestal niet meer uit één frequentie maar uit een aantal rond de draaggolf gegroepeerde signalen die samen een bepaalde bandbreedte innemen.

[8] *A* voor dubbelzijband amplitude modulatie (AM), *H* voor enkelzijband AM, *F* voor Frequentie Modulatie, etc.

[9] Zie Appendix 6 van het Radio Reglement.

[10] Het RR hanteert het begrip 'noodzakelijke bandbreedte' (necessary bandwidth).
Dit is, voor een bepaalde uitzendklasse, de frequentieband welke minimaal nodig is om de overdracht van de informatie te verzekeren.

[11] Drempelgevoeligheid: het zwakste signaal waarbij nog detectie door de ontvanger mogelijk is.

gersysteem optreedt (receiver noise),
- atmosferische ruis als gevolg van in de atmosfeer steeds aanwezige onweersbuien (atmospheric noise); dit is een sterk tijd- en plaatsafhankelijke bijdrage,
- kosmische ruis, afkomstig uit het heelal van onder andere het melkwegstelsel (galatic noise) en de zon (solar noise).

Description of Emission	Necassery Bandwidth		Designation of Emission
	Formula	Sample Calculation	
1 NO MODULATING SIGNAL			
Continuous wave emission	-	-	NONE
2 AMPLITUDE MODULATION			
1. Signal with Quantized or Digital Information			
Continuous wave telegraphy, Morse code	Bn = BK K = 5 for fading circuits K = 3 for non-fading circuits	25words per minute; B=20, K=5 Bandwidth; 100 Hz	100HAIAAN
Telegraphy by on-off keying of a tone modulated carrier, Morse code	Bn = BK +2M K = 5 for fading circuits K = 3 for non-fading circuits	25words per minute; B=20, M=1000 K=5 Bandwidth; 2100 Hz =2.1kHz	2K10A2AAN
Selective calling-signal using sequential single frequency code, single-sideband full carrier	Bn = M	Maximum code frequency is; 2 110 Hz M = 2 110 Bandwidth; 2 110 Hz = 2.11kHz	2H11K2BFN
Direct-printing telegraphy using a frequency shifted modulating subcarrier, with errorcorrection, singleband side-band surpressed carrier (single channel)	Bn = 2M + 2DK $M = \frac{B}{2}$	B=50, D=35 Hz (70 Hz shift) K=1.2 Bandwidth; 134 Hz	134HJ2BCN

◀ Afb. 7
Voorbeelden van noodzakelijke bandbreedte en benoeming van uitzendklasses. Bron: De Radio Regulations 1982.

Description of Emission	Necassery Bandwidth		Designation of Emission
	Formula	Sample Calculation	
5. Composite Eissions (see Table -III B)			
Radio-relay system, frequency division multiplex	Bn = 2fp + 2DK K = 1 (typically)	60 telephone channels occupying base-band between 60 kHz and 300kHz; rms per-channel deviation: 200kHz; continuity pilot at 331kHz produces 100kHz rms deviation of main carrier. $D=200\times10^3\times3.76\times2.02=1.52\times10^6$Hz; $fp=0.331\times10^6$ Hz; Bandwidth: 3.702×10^6 Hz =3.702MHz	3M70F8EJF
Radio-relay system, frequency division multiplex	Bn = 2M + 2DK K = 1 (typically)	960 telephone channels occupying base-band between 60 kHz and 4 028 kHz; rms per-channel deviation: 200kHz; continuity pilot at 4715 kHz produces 140 kHz rms deviation of main carrier. $D=200\times10^3\times3.76\times5.5=4.13\times10^6$HZ; $m=4.028\times10^6$; $fp = 4.715\times10^6$; (2M+2DK) >2fp Bandwidth; 16.32×10^6 Hz =16.32 MHz	16M3F8EJF

Naast deze natuurlijke bronnen is er nog de 'man made noise', waarmee niet de storing van andere radiogebruikers (interferentie) wordt bedoeld, maar wel de storing afkomstig van TL-verlichting, ontstekingsmechanismen van auto's en motoren, hoogspanningslijnen, medische apparaten, etc.

Deze storing is sterk afhankelijk van de plaats, namelijk van dicht- (Urban) of minder dichtbevolkte (Suburban) streken. Alleen in het relatief lage deel van het totale spectrum speelt de 'man made noise' een rol. Hinderlijke atmosferische ruis speelt zich slechts af in de laagste banden van het kortegolfgebied. Wat bij het toenemen van de zendfrequentie steeds groter wordt en in de hogere golfgebieden uiteindelijk domineert, is de thermische ruis of de ontvangerruis.

Om aan de uitgang van de standaardontvanger een aanvaardbare ontvangstkwaliteit te kunnen verzekeren (signaalruis (S/N-)verhouding, uitgedrukt in dB), is voor alle typen informatieoverdracht de 'minimum bruikbare veldsterkte' (minimum usable field-strength) in het ontvangstgebied (zie tabel 2) vastgelegd. De internationale definitie hiervan luidt: 'Minimum value of the field-strength necessary to permit a desired reception quality, under specified receiving conditions, in the presence of natural and man-made noise, but in the absence of interference from other transmitters'.
Voor een goede ontvangst moeten zenders in hun totale verzorgingsgebied dus minimaal deze veldsterkte leveren. Is die veldsterkte bekend, dan kan vervolgens – rekening houdend met de voortplantingsverliezen van de betreffende golven tussen zenderplaats en ontvangerplaats – het minimaal uit te stralen vermogen worden berekend. Zijn daarnaast ook de zendantenne-eigenschappen (de versterking) bekend, dan kan berekend worden wat de zender minimaal aan vermogen aan de antenne moet leveren.

De keuze van de parameters zoals die voor ontvangergevoeligheid, ruisspanningen en aanvaardbare kwaliteit (zie tabel 2) zijn sterk bepalend voor de grootte en dus de kosten van een zendstation.

QUALITY	IMPAIRMENT
5 Excellent	5 Imperceptible
4 Good	4 Perceptible, but not annoying
3 Fair	3 Slightly annoying
2 Poor	2 Annoying
1 Bad	1 Very annoying

◀ Tabel 2
Kwaliteitsaanduiding met bijbehorende mate van verstoring.
Bron: CCIR.

Niet voor niets speelde deze zaak daarom een dominerende rol in de WARC voor de korte golf (1987) en leidde daar tot een soort patstelling tussen de partijen, te weten enerzijds de rijke landen als grootgebruikers van deze band met zenders van 1000 kW en meer en anderzijds de ontwikkelingslanden met veelal oude zenders van betrekkelijk laag vermogen (50 tot 100 kW).
Nederland nam op die conferentie een welwillende houding aan ten opzichte van de Derde-Wereldlanden. Dit was voor de secretaris-generaal van de ITU aanleiding Nederland te vragen in deze aangelegenheid te bemiddelen. Schrijver van dit artikel viel de twijfelachtige eer te beurt dit te proberen.
De grootgebruikers gingen uit van de ongevoelige standaardontvanger, een hoog stoorniveau en bovendien van de hoge kwaliteit *5*; de ontwikkelingslanden meenden dat de moderne ontvanger veel gevoeliger is dan de standaard CCIR-ontvanger, dat het stoorniveau lager ligt en dat kwaliteit *3* aanvaardbaar is. Het totale verschil tussen de partijen kwam uit op een factor 10 in zendvermogen. Door onderhandeling is dit verschil teruggebracht tot een factor 6 in zendvermogen. Resultaten die overigens ook meer in overeenstemming zijn met de werkelijke situatie.

Interferentiestoring. Gezien de grote vraag naar radiokanalen, is niet te ontkomen aan een gelijktijdig meervoudig gebruik van het spectrum. Dat wil zeggen: de frequenties worden hetzij voor dezelfde dienst en door verschillende gebruikers, hetzij voor meerdere diensten gebruikt. Hiervoor bestaat de uitdrukking 'frequency sharing'.
Een belangrijk criterium hierbij is de 'bruikbare veldsterkte'. De internationale definitie van 'usable field-strength' luidt: 'Minimum value of the field-strength, necessary to permit a desired reception quality, under specified receiving conditions, in the presence of noise and interference.' Deze veldsterkte staat dus voor een zodanig signaal aan de ontvangeringang dat ook in de aanwezigheid van interferentiestoring door andere zenders, aan de uitgang van de ontvanger een goede ontvangst (bijv. kwaliteit *4* uit de tabel) verzekerd is[12].

[12] Voor meer uitvoerige informatie over interferentie storing verwijzen wij geïnteresseerden naar de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel.

Opzettelijke storing

Tot nu toe hebben we het gehad over criteria voor het plan-

nen van frequentiebanden bij legaal gebruik van deze banden. In dit geval is er dus sprake van een toegestane interferentie ('permissible interference') en van een storing die overeenkomt met de 'sharing criteria' van het Radio Reglement.
Tussen twee of meer administraties kunnen echter ook afspraken worden gemaakt die daarvan afwijken, uiteraard zonder dat derden hier last van ondervinden. Men noemt dit aanvaardbare interferentie ('acceptable interference'). De waarden liggen in dit geval hoger dan in het RR voor de toegestane interferentie is afgesproken.
Is er sprake van een zodanige storing dat bijvoorbeeld de navigatie of het veiligheidsverkeer (gebruikt bij noodsituaties) wordt belemmerd of dat een telecommunicatiedienst regelmatig wordt onderbroken, dan spreken we van schadelijke interferentie ('harmful interference'). Een dergelijke schadelijke interferentie door een andere zender kan per ongeluk optreden. In zo'n geval bestaat er een procedure in het Radio Reglement om tot een oplossing te komen.
Veel moeilijker is de situatie wanneer er sprake is van opzettelijke storing ('intentional harmful interference'). Dit is in de ogen van de ITU een zeer ernstige vorm van misbruik van het frequentiespectrum.
In de korte golf bestond lange tijd zo'n situatie van 'intentional harmful interference', dat was het verschijnsel 'jamming'. De 'jamming' was afkomstig van zenders in de USSR, die uitzendingen van Amerikaanse zenders gericht op de Oostbloklanden verstoorden. Deze affaire heeft in 1987 tijdens de WARC voor de korte golf steeds op de achtergrond meegespeeld. Door 'monitoring' onder verantwoordelijkheid van de ITU (door de IFRB, International Frequency Registration Board), konden de Russische stoorzenders worden gelokaliseerd. Niettemin werd alles door de USSR officieel ontkend; men weigerde bij de planning daarom ook uit te gaan van 'intentional interference'.
De huidige politieke verhoudingen hebben aan deze 'jamming' door de USSR een einde gemaakt. Dit neemt niet weg dat radioverkeer over de hele wereld regelmatig wordt verstoord om militaire en/of politieke redenen. Dat betekent in elk geval overtreding van internationale regels en verdragen waar geen sancties voor zijn.

Samenstelling Radio Reglement

In het Radio Reglement worden heel veel zaken geregeld, waarvan een aantal in dit artikel aan bod is gekomen. Het RR bestaat uit een aantal lijvige banden. Deel A en B vormen samen 'Volume 1' en bevatten in principe de bijna 70 artikelen van het Reglement.
Deel A bevat: terminologie, nomenclatuur, de frequentietabel, de internationale coördinatie door de reeds genoemde IFRB, maatregelen tegen interferenties en stationgegevens.
Deel B bevat: regelingen per dienst, veiligheidscommunicatie en speciale regelingen voor de verschillende mobiele diensten.
'Volume 2' bevat: 44 bijlagen over de te leveren gegevens voor de notificatie van verschillende diensten, tabel met extra symbolen voor de classificatie van uitzendingen, tabel met frequentietoleranties voor zenders en voor maximaal toegestane stoorsignalen uit zenders (Spurious Emission) en tabellen die horen bij de artikelen m.b.t. de mobiele en satellietdiensten.
Het laatste deel bevat de uitkomsten in Resoluties en Aanbevelingen van de WARC 1979, waar de laatste grote herverdeling van de frequentiebanden heeft plaatsgevonden en nieuwe resoluties en aanbevelingen uit de volgende WARC's en RARC's.
Voor een grondige bekendheid met het Radio Reglement is naast technisch inzicht vooral ook juridisch inzicht van groot belang.

Slot

Dit artikel geeft slechts een idee van de ingewikkeldheid, die de regeling van het radiogebeuren met zich meebrengt. Achterwege bleven bijvoorbeeld de vele bilaterale en lokale regelingen, die ook weer verdeeld zijn over diverse diensten.
Gelukkig kan veel radiocommunicatie gebruikt worden zonder dat er sprake hoeft te zijn van interferentie met gebruikers in andere landen, mits gebruik wordt gemaakt van de toegewezen banden en dankzij het feit dat de verspreiding van de meeste golven geografisch zeer beperkt is.
Ten slotte zij opgemerkt dat er meerdere gezichtshoeken zijn van waaruit het 'ether-gebruik' kan worden bekeken. Een ne-

gatieve kijk hebben zij die er een sport van maken de ether te misbruiken. De opsporingsambtenaren van HDTP ondervinden in de praktijk dat misbruik van de ether helaas niet uit te bannen is.

Ing. J.J. Bliek trad in 1954, na zijn opleiding aan de HTS te Dordrecht en na vier jaar Kon. Luchtmacht, in dienst bij PTT Telecom afdeling Omroep en Televisie. Als chef Strategie en Ontwikkeling woonde hij als delegatiehoofd namens PTT Telecom vele internationale bijeenkomsten in IEC- en ITU-verband bij. Vanaf 1 juni 1989 maakt de heer Bliek gebruik van de VUT-regeling. Tot november 1990 nam hij op verzoek van PTT Telecom nog deel aan internationale conferenties. Thans vervult hij in opdracht van het Ministerie van Economische zaken opdrachten in het kader van HDTV (Hoge Definitie Televisie).

Verdiepingsstof: Radio en Internationale regelgeving – interferentiestoring

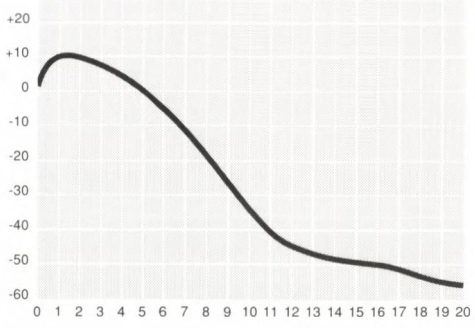
De verhouding in dB tussen het bij de *bruikbare veldsterkte* behorende ingangsignaal aan de ontvanger en het interferentiesignaal is de 'radio-frequency protection ratio'.

De mate waarin een medegebruiker van dezelfde frequentie stoort, is natuurlijk afhankelijk van zijn soort signaal. Gaat het om eenzelfde signaal, bijv. beide zijn televisiezenders, dan is de hinderlijkheid van de storing sterk afhankelijk van de constantheid van hun draaggolven.

Indien de zenders voor de opwekking van de draaggolf met precisie-oscillatoren werken (+/− 1 Hz nauwkeurig), dan kan voor een gelijke ontvangstkwaliteit de protectieverhouding tot 18 dB lager zijn, d.w.z. het interfererende signaal mag achtmaal zo hoog zijn voor dezelfde kwaliteit. Dit is uit de praktijk gebleken.

Uit het gegeven voorbeeld van de frequentietabel (zie afb. 1) blijkt dat ook het delen met andere diensten mogelijk is. Hiervoor gelden dan weer andere protectieverhoudingen omdat er sprake is van een totaal ongecorreleerd stoorsignaal.

Storende zenders die iets in frequentie verschoven zijn t.o.v. de gewenste zender, kunnen, afhankelijk van de frequentie-afstand, meer storen of juist minder.



Afb. 8 Relatieve waarden voor de beschermde veldsterkte als functie van de afstand tot de draaggolffrequentie. Bron: Report from the first Session of the WARC for the planning of the HF band, 1984.

Afbeelding 8 geeft een kromme van getallen in dB die bij de protectieverhouding moet worden geteld (positieve of negatieve waarden!).

Is de afstand zo groot dat we in het nevenkanaal terecht komen, dan spreken we van 'adjacent-channel protection ratio' in plaats van de 'co-channel protection ratio', die hiervoor aan de orde was. De 'adjacent-channel interference' mag hoger in veldsterkte zijn dan de 'co-channel interference' bij eenzelfde soort stoorder, dat volgt al uit afbeelding 8.

Prijsverlaging en noviteiten autotelefoons op Autorai

Met ingang van 6 februari jl. verlaagde PTT Telecom de prijzen voor haar CARVOX autotelefoons drastisch. De sterk in prijs verlaagde CARVOX autotelefoons (er is al een te koop voor *f* 2.479,-) worden voor het eerst gepresenteerd op de Autorai te Amsterdam. Ook in de Primafoons en bij de 600 dealers van PTT Telecom zijn deze autotelefoons verkrijgbaar.
De prijsverlaging kan tot stand komen door de in Europa hogere produktie van autotelefoons, waarvan ook PTT Telecom profiteert. De lagere inkoopprijs rekent PTT Telecom door aan haar klanten.
De inbouwversie van de Carvox 3500 gaat *f* 2.965,- kosten (was *f* 4.065,-). De duurste versie wordt daarmee *f* 1.100,- goedkoper. De goedkoopste Carvox (type 3100) wordt *f* 500,- in prijs verlaagd, de inbouwversie gaat daarmee *f* 2.479,- kosten. Alle genoemde prijzen zijn exclusief BTW.
Voor de Pocketline-modellen van PTT Telecom zijn nu ook inbouwpakketten voor gebruik in de auto te koop. Met deze zogeheten carkits is het mogelijk om via de Pocketline 8000 en 5000 handsfree in de auto te telefoneren. Een van de twee carkit-modellen biedt tevens de mogelijkheid tot music-mute.
Bij gebruik van een autoradio zorgt music-mute ervoor dat de autoradio automatisch zachter klinkt tijdens autotelefoongesprekken. Bovendien kan de beller met een music-mute aansluiting bij handsfree telefoneren de gesprekspartner via de radioluidspreker horen.
PTT Telecom introduceert op de Autorai nog een nieuwtje. Afhankelijk van het type is de Pocketline leverbaar met externe antenne en de mogelijkheid om spraakgestuurd te kiezen (voice activated dialing).

(Bron: Informatie PTT Telecom 13/1991)

PTT Telecom koppelt X.400-netwerk met France Telecom

400NET is het nieuwe netwerk van PTT Telecom voor elektronisch berichtenverkeer en EDI dat op 1 januari 1991 operationeel is geworden. PTT Telecom gaat haar 400NET (X.400-netwerk) koppelen aan dat van het Franse telecommunicatiebedrijf France Telecom, Atlas400. Dat zijn beide bedrijven overeengekomen tijdens een bijeenkomst van Europese X.400-netwerkaanbieders deze week in Parijs.
Met de overeenkomst met France Telecom groeit het aantal koppelingen van 400NET met buitenlandse netten tot elf. Daaronder zijn, behalve Frankrijk, ook de netten van British Telecom, AT&T, Singapore Telecom en het Italiaanse Teleo.
PTT Telecom hecht grote waarde aan de vorming van een open, werelddekkend, gestandaardiseerd berichtennetwerk, het aantal koppelingen van 400NET zal dit jaar dan ook sterk groeien.
De nu gesloten overeenkomst omvat afspraken over de dienstverlening aan gebruikers, de onderlinge verrekening en de promotie van de dienst. Zo zullen gebruikers van de X.400-dienst alleen een rekening toegezonden krijgen van de aanbieder van de dienst in het eigen land. In die rekening zijn de kosten van het gebruik van de buitenlandse diensten verwerkt. Inmiddels zijn er in Nederland circa vijftig grote bedrijven en instellingen als gebruiker aangesloten op 400NET. Daaronder zijn een aantal overheidsinstellingen en grote concerns als Shell en hardware- en softwareleveranciers. Ook de elektronische berichtendienst Memocom400 en de EDI-dienst van PTT Telecom zijn aan 400NET gekoppeld. Onlangs kondigde PTT Telecom aan dat het netwerk van IBM in Nederland eveneens aan 400NET zal worden gekoppeld.

(Bron: persbericht PTT Telecom 17/1991)

Directeur PTT Telecom Netwerkbedrijf belicht vernieuwing en benadrukt relatie VTB

Tijdens de receptie van de *Vereniging Telecommunicatie Bedrijven*, op 29 januari jl. gingen zowel dhr. Kuis, directeur PTT Telecom Netwerkbedrijf, als dhr. C. Koenen, voorzitter VTB nader in op de relatie VTB – Netwerkbedrijf PTT Telecom en belichtten enige vernieuwingen.
Dhr. Kuis ging in zijn rede in op enkele belangrijke vernieuwingen van het dienstbetoon van het Netwerkbedrijf in relatie tot de wederzijdse business.
In de loop van 1992 zal worden begonnen met de invoering van de gespecificeerde nota voor alle klanten. Dit zal gebeuren op basis van geregistreerde gespreksgegevens. Andere noviteiten: de invoering van de dienst 'blokkering toegang 06-koopnummers', de ontwikkeling van het concept 'intelligent network', de ontwikkeling van vormen van 'virtual private network' en indien daarbij in de telecommunicatie-infrastructuur de functies van de bedrijfstelefooncentrales volledig worden overgenomen: de ontwikkeling van centrex. Tot slot van dit rijtje: de studie naar de gewenste aanpassingen van het nummerplan. Het huidige dateert uit de dertiger jaren en het aanpassen ervan komt mede voort uit de gestegen vraag naar doorkiesfaciliteiten op bedrijftelefooncentrales.
Dhr. Kuis beklemtoonde met deze voorbeelden de relatie VTB – Netwerkbedrijf en herinnerde aan het overleg waarin partijen ieder vanuit de eigen rol tot afstemming komen en voor elkaar optimale condities scheppen.
Het is volgens de heer Kuis geen vrijblijvende zaak. Een en ander moet immers leiden tot een toekomstvaste en flexibele telecommunicatie-infrastructuur die een optimale keuzevrijheid voor de gebruikers toestaat.
Dhr. Koenen benadrukte in zijn rede vooral de kracht van de VTB in haar relatie (communicatie) richting enerzijds de PTT, anderzijds de branche-organisaties als Vifka en Uneto.

(Bron: persbericht VTB 1 februari 1991)

PTT Telecom introduceert nieuwe lijn semafoons

Op de Autorai 1991 presenteerde PTT Telecom een nieuwe lijn semafoons. De SEMATONE 550 en SEMASCRIPT 950 vertegenwoordigen de luxe lijn semafoons die naast een moderne vormgeving beschikken over alle denkbare faciliteiten.
Nieuw is het trilmechanisme waarvan de semafoons standaard zijn voorzien; de gebruiker heeft de keuze de semafoon in 'trilstand' of 'piepstand' te zetten. De in sommige gevallen storende pieptoon kan hierdoor op gewenste momenten afgezet worden. Tevens heeft de trilstand nut in lawaaivolle ruimten waar de pieptoon niet gehoord kan worden. Ook hebben de nieuwe semafoons een zogenaamde out-of-range indicatie; als een semafoon zich buiten het bereik van de zender bevindt, bijvoorbeeld in een parkeergarage, wordt dit aangegeven.
De SEMADIGIT en SEMASCRIPT beschikken bovendien over een klok, wekker, automatisch aan/uit-schakeling en tijdregistratie.
Gelijktijdig met de introductie van de nieuwe semafoons, voert PTT Telecom een prijsverlaging door bij de reeds bestaande semafoons. Daarmee heeft PTT Telecom zowel de goedkoopste als de meest luxe semafoons in haar assortiment.
De tweede primeur op semafoniegebied van PTT Telecom is een software-pakket voor semafooncommunicatie: SEMAQUICK. Op een pc met modem wordt met Semaquick het maken van een oproep sterk vereenvoudigd. Het programma is IBM-compatible en fungeert als achtergrondprogramma. Een actief ander programma hoeft niet eerst afgebroken te worden om Semaquick te gebruiken. Semaquick ver-

zendt oproepen zowel alfa-numeriek, numeriek als tone-only. Bovendien bevat het programma een agenda van semafoonnummers en worden alle verzonden oproepen geregistreerd. Met Semaquick kunnen oproepen nu menu-gestuurd en foutloos in een mum van tijd worden verzonden.

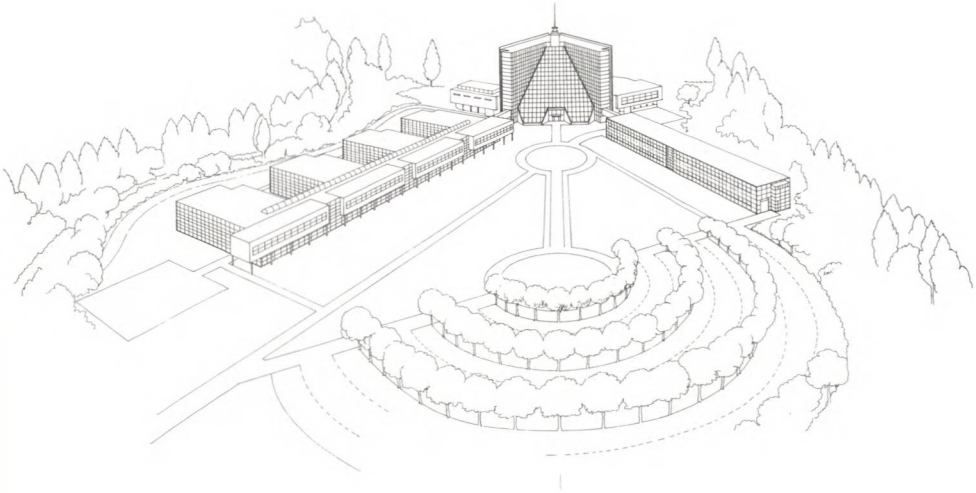
(Bron: Informatie PTT Telecom 14/1991)

Start nieuwbouw PTT Management Opleidingscentrum op 1 maart

Op 1 maart 1991 start het bedrijf Bouwborg te Groningen met de bouw van het nieuwe Management Opleidingscentrum te Groningen.
Dit gebouw komt te staan in de Groningse wijk Corpus den Hoorn-Zuid. In het complex zullen de opleidingen worden verzorgd van het management van PTT. Tevens zullen hier presentaties, demonstraties en trainingen voor klantengroepen van PTT gaan plaatsvinden.
Het complex krijgt congres-, opleidings-, kantoor- en logiesaccommodaties. De maximale zaalcapaciteit van het centrum bedraagt 500 personen. Het centrum zal zo'n 130 bedden bevatten.
Inclusief de in het gebouw gehuisveste opleidingscentra van PTT Telecom en PTT Post – die landelijk voor PTT werken – zullen er in de toekomst ongeveer 180 personen werkzaam zijn in het PTT Management Opleidingscentrum.
Verwacht wordt dat het nieuwe gebouw najaar 1992 officieel geopend zal worden.

Bouwkundige gegevens. Architect – Groep 5 te Rijswijk; Bouwkundige aannemer – Bouwborg te Groningen; Adviseur installaties – Tebodin te Groningen; Adviseur constructies – Ingenieursbureau Wassenaar te Haren; Installatie – Knoppers/Toxopeus/Luurs te Groningen.
Bruto oppervlak: ca. 16.500 m². Oplevering: medio 1992. Bouwkosten: *f* 32 miljoen.

(Bron: persbericht PTT Nederland 14/1991)



Boekbespreking

Titel: *Handboek telematica*
Onder red. van C. de Jong . . . (et al.)
Alphen aan den Rijn (etc): Samsom Bedrijfsinformatie, 1990
Losbladig, 26 cm
ISBN 90-65008

Het handboek telematica is bestemd voor:
- functionarissen die verantwoordelijk zijn voor automatisering en telecommunicatie,
- de naaste medewerkers van voornoemde groep die zich bezig houden met het beheer, de planning, het onderhoud en de aanpassing van het bedrijfsmiddelenbestand,
- telematica-adviseurs,
- organisatie-adviseurs die te maken hebben met het automatiseringsvraagstuk,
- managers en ondernemers die voor hun specifieke situatie willen beoordelen of er toepassingsmogelijkheden zijn.

Het handboek bestaat uit twee delen: deel I gebruik en deel II techniek.

In deel I wordt eerst ingegaan op het nut van telematica en de strategische waarde ervan.
Vervolgens worden de openbare netten behandeld (telefoonnet, telexnet, datanet, huurlijnen, bredebandverbindingen, CATV en IDN/ISDN/IBCN, koppelen van openbare netten, mobiele communicatienetten en intelligente netten). De diensten binnen deze netten komen eveneens aan de orde.
In bedrijven worden vaak netten aangelegd die het communicatieproces moeten ondersteunen. Deze netten kunnen, afhankelijk van de aard en omvang van het bedrijf, meer of minder complex zijn.
De volgende telematicadiensten en -toepassingen worden behandeld: VANS, electronic mail/message handling, videotex, EDI, EFT en CIM.
Het besluitvormingsproces over de communicatiemiddelen die toegepast moeten worden is van groot belang. Hieraan wordt dan ook de nodige aandacht besteed.
De regelgeving (nationaal en internationaal), de organisatie van de standaardisatie en de certificatie komen aan bod in het gedeelte 'maatschappij en telematica'.

Deel II begint met een overzicht van de technische ontwikkelingen in de telematica en de gevolgen hiervan voor de telematicasystemen.
Ingegaan wordt voorts op netwerktopologieën. De verschillende manieren om informatie in een net te routeren worden behandeld in het gedeelte over schakeltechnieken.
In het hoofdstuk transmissietechnieken komen mogelijkheden om afstanden zo efficiënt mogelijk te overbruggen aan de orde. Onder de titel architecturen wordt aandacht geschonken aan regels om netstructuren op te zetten en aan modelvorming voor deze architecturen (o.a. OSI, SNA).

Een aantal standaarden wordt behandeld en er wordt ingegaan op interfaces voor openbare netten. Ook beheer en beveiliging van netwerken komt aan de orde.

Het Handboek Telematica is nog niet compleet: niet alle besproken onderwerpen zijn al opgenomen. Reeds verschenen zijn :
- Deel I: strategisch belang van telematica, openbare netten, VANS, electronic mail/message handling, EDI, EFT, regelgeving en organisatie van de standaardisatie.
- Deel II: schakeltechnieken (de onderdelen Datanet 1, telefoonschakeltechniek en C7), transmissietechnieken, OSI en interfaces met openbare netten (het onderdeel geschakelde netten).

De aanvullingen verschijnen enkele keren per jaar.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA technische documentatie.)



De nieuwste technologie maakt het ons mogelijk 'Service Op Afstand' te bieden. Een unieke dienst, als waardevolle aanvulling op de al bestaande servicecontracten.

Vanuit onze servicecentra kunnen wij uw telefooncentrale (PABX) continu onder controle houden. Testen. En bij eventuele problemen, deze in veel gevallen oplossen.

Op afstand. Zonder dat er een monteur bij u langs hoeft te komen. Ongeveer de helft van alle storingen kan zo direct worden verholpen. Meestal zonder dat u daarvan iets merkt. En voor de andere helft wordt meteen een service-technicus ingezet. Met Service Op Afstand voert u de maximaal haalbare beschikbaarheid van uw centrale op. En met deze geavanceerde service is een aanzienlijke kostenbesparing te bereiken.

Natuurlijk kunt u kiezen voor een minder uitgebreide servicevorm. Er is een grote keuze uit contracten. Standaard of helemaal op maat. Met een korte of langere responstijd na een storingsmelding. U zegt het maar.

Kortom, PTT Telecom Service heeft alles in huis om uw telecommunicatievoorzieningen beter te laten functioneren. Onze adviseurs helpen u graag bij het maken van uw keuze uit het veelzijdige aanbod.

BEL GRATIS 06-0403

Bel voor informatie of een afspraak 06-0403.

ptt telecom

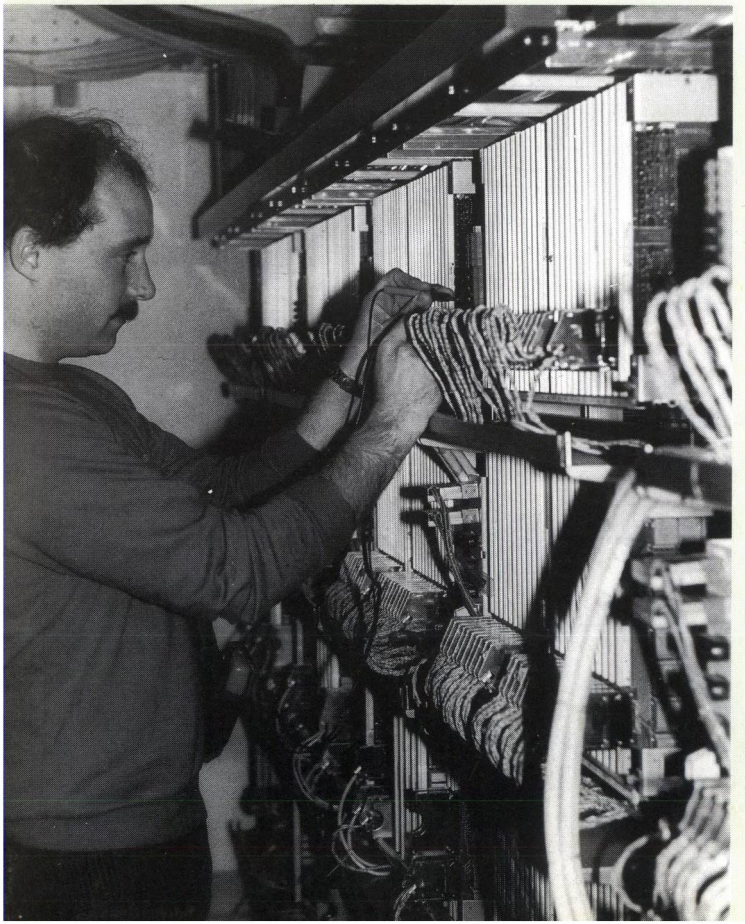
De Service van PTT Telecom. Een Pluspunt Apart.

Studieblad

ptt telecom

Studieblad

4 | 46e JAARGANG
APRIL 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
P.J. Boomgaard,
ing. N. Herwig,
ing. B. Kieboom,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
PTT Museum
PTT Telecom tcd Leeuwarden
PTT Telecom tcd Hengelo
PTT Research

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 189 **Op zoek naar de vakman van de toekomst**
Drs. J. Joosten

Pagina 195 **Call Center Management**
Deel 1: Een andere manier van klantbenadering
Drs. Y.M. van der Veen

Pagina 206 **Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem**
Deel 1: De ontwikkeling van de PBX nader belicht
H. Nijenhuis

Pagina 221 **Elementaire kennis – Automatisering en informatica**
Deel 6: De verbinding tussen mens en machine
E.J. Boessenkool

Pagina 235 **Bedrijfsopleidingen in de toekomst**
Permanente educatie op maat
Drs. W.J. Feenstra, A. Fonville, drs. Y.M. van der Veen, drs. J. Zwinderman

Pagina 244 **Technisch Engels**
W.S. van Dam

Pagina 246 **Studieblad Kort**

Basiskennis

Projecten / Achtergrondinformatie

Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto
Installatie en testen van een bedrijfstelecommunicatiecentrale.
Foto: Telecomdistrict Leeuwarden.

In bedrijfsleven en samenleving zal in de nabije toekomst heel wat gaan veranderen als gevolg van de revolutionaire ontwikkeling van telecommunicatie en informatica. De vele mogelijkheden die met name de integratie van beide biedt, hebben nu al op tal van zaken hun effect. Te verwachten is dat met name in de eerstkomende vijf jaar de gevolgen op een veel grotere schaal zichtbaar zullen worden.

- In de telecommunicatiesector zal het instrumentenmakerswerk bijvoorbeeld volledig uit het beeld gaan verdwijnen, om plaats te maken voor het uitsluitend werken met digitale systemen. In *Op zoek naar de vakman van de toekomst* wordt bij o.a. deze ontwikkeling stilgestaan.
- In opleidingsland zal telematica een verstrekkende invloed hebben op de manier van lesgeven, waarbij er voor de computer en het fenomeen afstandseducatie een steeds belangrijker rol zal zijn weggelegd. Het artikel *Bedrijfsopleidingen in de toekomst: permanente educatie op maat* besteedt hier aandacht aan.
- Ook de manier waarop bedrijven hun telefonische contacten met de klant organiseren is ingrijpend aan het veranderen. Via zgn. Call Centers zal de klant vriendelijk, efficiënt en effectief te woord worden gestaan. Wat zo'n Call Center inhoudt, wordt duidelijk gemaakt in het eerste deel van het artikel *Call Center Management*.
- Het bovenstaande is allemaal mogelijk dankzij de technische ontwikkelingen in de wereld van telecommunicatie en informatica. In het zesde deel van de reeks *Elementaire kennis* en in het artikel *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem* wordt op belangrijke aspecten van deze ontwikkelingen dieper ingegaan.

Meer dan vijfenveertig jaar doet PTT Telecom Studieblad inmiddels verslag van de ontwikkelingen in telecommunicatieland. De bijdragen van ing. B. Kieboom en P. Boomgaard zijn daarin gedurende zo'n dertig jaar gezichtsbepalend geweest. Maar niet alleen als auteur, ook als redacteur en hoofdredacteur hebben beiden blijk gegeven van een sterke betrokkenheid bij het blad. Naast het op de voet volgen van de ontwikkelingen in de techniek, hebben zij er dus tevens in belangrijke mate toe bijgedragen dat het Studieblad steeds met z'n tijd is meegegaan. De ruime meter aan ingebonden jaargangen is daarvan op de redactiekamer een stille maar

waardevolle getuige. Nu de heren Boomgaard en Kieboom na zoveel jaren afscheid nemen van de redactie, past een woord van dank voor hun enorme inzet. Een inzet die ertoe heeft geleid – zoals directeur-generaal Ir. C. Wit in 1986 aan de Studiebladlezers liet weten – dat vol vertrouwen kan worden uitgezien naar de toekomst en 'op naar het vijftigjarig bestaan, met nog veel meer lezers'.

Op zoek naar de vakman van de toekomst

J. Joosten

Nieuwe technologie, schaalvergroting, een commerciële bedrijfsvoering, monopolies die wegvallen, extra nadruk op dienstverlening, almaar hogere kwaliteitseisen en een voortschrijdende internationalisatie . . . Deze steekwoorden markeren de veranderingen die momenteel in de wereld van de telecommunicatie plaatsvinden. In deze nieuwe, internationale telecomwereld zal de vakman een andere, deels nog onbekende rol gaan vervullen. Hoe het profiel van die vakman van de toekomst eruit ziet, is daarom een vraag die momenteel velen in en buiten Nederland bezighoudt.

In het veranderingsproces en de internationalisatie van PTT Telecom spelen opleidingen een belangrijke rol. Bijvoorbeeld moeten PTT'ers die buitenslands gaan werken op hun taak worden voorbereid, en niet alleen zij want ook het personeel van deelnemingen of van bedrijven waarmee PTT Telecom gaat samenwerken of hoopt te gaan samenwerken, stelt opleidingen op prijs.
Opleidingen zijn tevens een goede manier om in een niet-bedreigende omgeving met elkaar van gedachten te wisselen over bijvoorbeeld de gevolgen van de nieuwe techniek. Het biedt aan cursisten en docenten ook een mogelijkheid zich voor te bereiden op een situatie waarin het spreken van vreemde talen gewoon is, waarin de omgang met mensen met andere gewoontes als een kans wordt gezien om op creatieve manier naar de eigen werksituatie te kijken en waarin het denken in mondiale kaders als voor de hand liggend en vanzelfsprekend wordt ervaren.

De betrokkenheid van OCT bij internationalisatie

PTT Telecom Opleidingscentrum (OCT) te Groningen neemt op verschillende manieren initiatieven om mensen de gelegenheid te bieden zich op het nieuwe en steeds internationaler telecombedrijf voor te bereiden. Voor cursisten worden bijvoorbeeld plaatsen op buitenlandse cursussen gezocht als de betreffende cursus niet in Nederland gegeven kan worden. Ook was OCT betrokken bij de oprichting van de Nepostel-dochter voor trainingen, NITTC[1]. Niet in de laatste plaats neemt OCT deel aan de European Management Training Group, die regelmatig seminars verzorgt voor deelnemers uit

[1] Nepostel, Netherlands Consultancy Foundation for Post and Telecommunication, is een stichting die in het leven is geroepen door de Nederlandse regering om met behulp van de know-how en deskundigen van Koninklijke PTT Nederland consultancy en ondersteuning te bieden aan landen buiten Nederland.
NITTC staat voor Netherlands International Telecom Training Cooperation. NITTC is opgericht door PTT Telecom, AT&T, NKF en Nepostel om 'training opportunities' te bieden 'for the staff of telecom administrations of developing countries, so as to support the drive for improved performance'.

alle West-Europese landen.

In dit artikel zal echter worden ingegaan op een meer recent initiatief van OCT. Samen met de 'Direction de la Formation Professionnelle' (DFPT) van France Telecom[2] zal begin 1992 namelijk een seminar worden georganiseerd over de telecombanen van de toekomst: welke eisen gaan er in de toekomst aan de telecom-medewerkers gesteld worden en welke rol kunnen trainingen bij het voldoen aan deze eisen spelen.
Gekozen is voor het opzetten van een bijeenkomst waar deelnemers uit verschillende telecomorganisaties zich een beeld kunnen vormen van de vakman van de toekomst. Dit onderwerp is heel bewust gekozen nu de ontwikkelingen in telecomland zo snel gaan, dat bijna geen steen meer op de oude lijkt te staan. De verwachting is dan ook dat diverse afdelingen van de aan het seminar deelnemende telecomorganisaties baat zullen hebben bij een dergelijke schets van de vakman van straks.

[2] De aanleiding tot het organiseren van dit seminar was een verzoek tot samenwerking van het DFPT (de opleidingsorganisatie van de Franse PTT).



▶ Foto
Dergelijk instrumentenmakerswerk komt in het profiel van de telecomvakman van de toekomst niet meer voor.

De vakman van de toekomst: veronderstellingen

De grondslag voor het opzetten van het seminar is de veronderstelling dat de werkzaamheden door met name een drietal krachten beïnvloed worden.
Enerzijds is de *techniek* heel bepalend. De telecommedewerker (nog niet zolang geleden de medewerker van de telefoondienst) was altijd iemand die goed geschoold was in het afregelen en instellen van mechanieken. De opleiding was een instrumentenmakersopleiding. Vele oud-PTT'ers waren niet voor niets erg goed in het repareren van klokken en horloges. Sinds de introductie van elektronica en computers heeft het werk in de telecomsector rigoureus een ander karakter gekregen. Het omgaan met geautomatiseerde systemen voert nu de boventoon, waarbij de mechanische aspecten totaal verdwenen zijn. De systemen geven vaak zelf al aan in welke delen of zelfs in welke printkaart een fout optreedt, soms nog voor er klachten optreden bij klanten.
Een andere kracht is de *vraag vanuit de markt* naar snellere levering van meerdere soorten produkten en diensten. De komst van concurrenten maakt ook dat de financiële aspecten meer aandacht krijgen. De rol van PTT Telecom is daarbij inmiddels verschoven van staatsbedrijf naar zelfstandige onderneming, waarbij er van buitenaf steeds kritischer naar het bedrijf wordt gekeken. Soms wordt de onderneming zelfs opgevoed door de individuele klant, die via de televisie zijn ongenoegen kan uiten.
In het spanningsveld van bovenstaande krachten speelt nog een derde kracht namelijk de *telecomwerker* zelf, die in een sterk veranderende omgeving zijn werkzaamheden moet verrichten. In het verleden kon een medewerker er trots op zijn wanneer een keurige las klaar was, een moeilijke (mechanische) storing opgelost of een keurige draadboom gevormd. Al deze zaken die in het verleden het vakmanschap van de telecom-medewerkers bepaalden zijn grotendeels verdwenen of staan in een ander licht. Een nieuw beeld van een vakman die trots is op zijn professie, is zich geleidelijk aan het vormen. Het is de bedoeling dit zoekproces door middel van het seminar te versnellen.

Het bovenstaande stelt natuurlijk niet alleen de nodige eisen aan de actieve of de nieuw te werven medewerkers, maar

eveneens aan de interne opleidingen die je wilt organiseren of aan bijvoorbeeld het ontwerp van de computersystemen die je wilt aanschaffen en eventueel aanpassen voor eigen gebruik. Zo'n computersysteem zal ondersteunend moeten zijn, want als één ding uit de bovengenoemde zaken helder naar voren komt dan is het dat PTT Telecom of welk ander telecombedrijf ook op het vakmanschap van de medewerkers beoordeeld wordt.

Visies van medewerkers van France Telecom en PTT Telecom

Elke veronderstelling dient getoetst te worden. De eerste fase van de voorbereidingen voor het seminar bestaat dan ook uit het interviewen van collega's om te achterhalen of het thema van belang geacht wordt voor het bedrijf, welke thema's speciale aandacht verdienen en wie interessante sprekers voor een dergelijk seminar zouden kunnen zijn. Zowel binnen France Telecom als binnen PTT Telecom wordt aan de hand van dezelfde vragenlijst inzicht in deze vragen verkregen.
Eén ding is tot nu toe wel duidelijk. De bij de organisatie van het seminar betrokkenen zijn niet de enigen die zichzelf vragen stellen over de telecombanen van de toekomst. Tot nu toe is in beide bedrijven een levendige interesse in het thema ontdekt. Dat geldt overigens ook voor de industrie, dus voor de producenten van telecomapparatuur.
Tegelijkertijd moet de beperktheid van mensen om de toekomst te voorspellen duidelijk worden erkend. Met enige mate van zekerheid kan een en ander gezegd worden over de tijd tot 5 jaar na nu; daarna kunnen allerlei onverwachte zaken roet in het eten gooien. In beide bedrijven (France Telecom en PTT Telecom) wordt daarom deze grens van vijf jaar vooruit denken aangehouden.

Ten aanzien van de techniek overheerst momenteel de gedachte dat de belangrijkste ontdekkingen voor de komende jaren wel gedaan zijn. Dat betekent dat we een tijd tegemoet gaan zien die meer een evolutie dan een revolutie op dit gebied te zien zal geven.
Het lijkt erop dat zowel de collega's in Frankrijk als die in Nederland de indruk hebben dat in de komende jaren vooral de ontwikkelingen op de markt bepalend zullen zijn, hoe het

werk bij een telecomdienstverlener eruit zal gaan zien. Centraal staat daarbij een voortdurende eis tot verhoging van de kwaliteit van de dienstverlening.
Opvallend is dat in beide bedrijven sterke aandacht wordt gevraagd voor meer participerende vormen van leidinggeven, tenminste door de hoogste top van het bedrijf. De president van France Telecom schrijft bijvoorbeeld aan zijn medewerkers, dat de hoofdkantoor-afdelingen met de uitvoerende afdelingen zullen moeten onderhandelen over de introductie van nieuwe apparatuur. Algemeen directeur Verwaayen van PTT Telecom laat in een column weten dat het managen van het bedrijf een opdracht is voor alle medewerkers.
Een andere parallel tussen Frankrijk en Nederland is de aandacht die wordt gevraagd voor de communicatie tussen afdelingen en de doelstellingen die het bedrijf op de markt nastreeft.
Op het gebied van trainingen en opleidingen werkt dat natuurlijk direct door in de doelen van de programma's. Het werkt echter ook door in de vormen. Managers van France Telecom worden geacht meer training op de werkplek te verzorgen ('training on the job'), waarvoor DFPT pakketten samenstelt.
Er is ook meer aandacht voor de onderlinge samenwerking tussen afdelingen als het erom gaat een bepaald produkt te leveren. Bij PTT Telecom Opleidingscentrum gebeurt dat onder meer door medewerkers van aanpalende afdelingen in cursussen op te laten treden; France Telecom stelt heterogene cursusgroepen samen die de (horizontale) afdelingsstructuur doorsnijden en waardoor groepen ontstaan die samen aan één produkt werken (hele proces is vertegenwoordigd).
En vanzelfsprekend speelt ook de internationalisatie een voorname rol. France Telecom neemt bijvoorbeeld deel in bedrijven in Zuid-Amerika en Mexico; PTT Telecom heeft naast een toenemend aantal buitenlandse vestigingen, deelnemingen in onder andere telecombedrijven in het voormalige Oostblok en het Caraïbisch gebied. Dat betekent onder meer aandacht voor het goed spreken en schrijven van andere talen dan het Frans of het Nederlands alleen, ook door middel van cursussen.

Inmiddels is de eerste stap gezet naar het ontwerp van een seminar over 'future telecom skills and the role of the training

function'. Het zoeken is nu vooral naar die thema's die daar het helderste licht op kunnen werpen en naar sprekers die dergelijke thema's aanstekelijk en helder naar voren kunnen brengen.

Tot besluit

Zeker iedereen die te maken heeft met het inhuren van nieuwe telecom-medewerkers en hun opleiding, zal baat hebben bij deze poging tot het scheppen van een uitgewerkt beeld hoe in de toekomst binnen telecombedrijven het werk eruit zal zien. De uitvoering van het seminar is gepland in begin 1992. Op basis van de reeds gehouden en nog te houden interviews zullen de meest belangrijke thema's voor het seminar gekozen worden, waarbij inspirerende inleiders worden gezocht. Op basis hiervan kunnen deelnemers uit Europese landen zich inschrijven.

Een belangrijk element van het seminar is het uitwisselen van ideeën. De organisatoren staan open voor alle informatie en voor ieder idee dat straks tot een maximaal heldere discussie kan bijdragen[3]. Zo helpt u als lezer van PTT Telecom Studieblad de beeldvorming over de telecomvakman van straks, nu alvast op weg.

[3] Stuurt u uw ideeën en informatie naar: PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen.

Drs. Jan Joosten is vanaf 1983 verbonden aan PTT, tot die tijd was hij onder andere werkzaam aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. De heer Joosten is in zijn huidige functie bij PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen belast met internationale trainingsprojecten.



Call Center Management

Deel 1: Een andere manier van klantbenadering

Y.M. van der Veen

Of een bedrijf nu groot of klein is, een goede telefonische bereikbaarheid is voor elke onderneming langzamerhand een levensbelang. Steeds meer bedrijven en instellingen gaan er daarom toe over de telefonische ingang voor hun klanten te verbeteren, bijvoorbeeld door voor de verkoopingang of de telefonische informatiedienst een apart telefoonnummer of 06-nummer open te stellen. Een vraag die zich daarbij direct aandient is hoe die telefonische ingang, het 'Call Center', efficiënt kan worden opgezet, bemand en beheerd. Speciaal voor dit doel levert PTT Telecom zogenaamde Automatic Call Distribution (ACD-)systemen, waarmee het Call Center Management (CCM) sterk kan worden verbeterd. Met alleen de aanschaf van een communicatiesysteem is een en ander natuurlijk niet af te doen, vandaar dat de adviseurs van PTT Telecom zich samen met het betrokken bedrijf ook zullen buigen over de vraag wat hiervan precies de organisatorische implicaties zijn.

PTT Telecom neemt een sterke positie in op de open markt voor bedrijfstelecommunicatie-apparatuur. Om die toonaangevende positie te behouden is het zaak goed naar de markt te luisteren. Vandaar dat in het PTT-assortiment voor bedrijfstelecommunicatie momenteel steeds meer aandacht uitgaat naar systemen, waarmee bedrijven eenvoudig een efficiënte en effectieve klanteningang kunnen bewerkstelligen. Vanzelf-

sprekend vooral met het oog op een goed contact met de klant, maar zeker ook ten behoeve van de eigen medewerkers die de klant telefonisch te woord moeten staan.
Met een aan de klanteningang gekoppeld Management Informatie Systeem (MIS) kan bovendien een goed beeld worden verkregen van het inkomende telefoonverkeer en van de prestaties van de medewerkers die de klant telefonisch behulpzaam zijn.

Wat is ACD?

Automatic Call Distribution vindt zijn toepassing in situaties waar het spraakverkeer tussen een bedrijf en zijn markt omvangrijk en niet-persoonsgebonden is.
De ACD-functie verdeelt het binnenkomend telefoonverkeer zonder tussenkomst van een telefoniste of receptioniste over de beschikbare operators (die 'agents' worden genoemd). Als er meer oproepen zijn dan het aantal beschikbare agents, worden de oproepen in een wachtrij geplaatst. De oproeper krijgt daarover een mededeling en – afhankelijk van het type ACD – informatie over de lengte van de wachtrij. De beller weet waar hij aan toe is en de agents kunnen hun klanten naar behoren te woord staan.

Gegevens voor efficiënt beheer. Een onmisbaar onderdeel van de ACD-functie is Management Informatie. De groepsleider (de 'supervisor') krijgt real-time gegevens over het verkeer en de activiteiten van de afzonderlijke agents. Hij of zij kan een oogje in het zeil houden bij de gang van zaken. De statistische gegevens die het systeem verzamelt stellen de bedrijfsleiding bovendien in staat de inzet van personeel zo efficiënt mogelijk te plannen (roosters voor piek- en daluren) en zo nodig de omvang van het systeem, het aantal agents en/of het aantal buitenlijnen aan te passen.

Meer dan alleen het aanschaffen van een systeem. De PBX-en (bedrijfstelecommunicatiecentrales) en stand-alone produkten van PTT Telecom bieden een overweldigend scala aan faciliteiten, waaronder Automatic Call Distribution (ACD). Gezamenlijk met het betrokken bedrijf/instelling zal moeten worden nagegaan hoe eventuele ACD-functies het Call Center Management kunnen verbeteren om zodoende de bedrijfs-

doelstellingen sneller te bereiken. Dit kan betekenen dat de adviseur van PTT Telecom eerst in nauw overleg met het betrokken bedrijf zal bepalen of en hoe de organisatie kan worden aangepast en welke ACD-functies daarvoor nodig zijn. PTT Telecom levert haar klanten immers geen systemen maar oplossingen.
Meer geavanceerde oplossingen blijken daarbij in de praktijk vaak ook de meest rendabele te zijn. Zelfs voor kleine ondernemingen kan een geavanceerde ACD een flink rendement opleveren, Call Center Management zal dus niet gauw 'te veel kosten'.

De markt voor Automatic Call Distribution

De vraag naar Call Center Management-systemen vertoont een stijgende lijn. De telefoon wordt tenslotte meer en meer als marketinginstrument gehanteerd. Er vindt met andere woorden een verschuiving plaats naar telefonische communicatie. Dit hangt samen met de snelle ontwikkeling van de techniek, de verschuiving van een produktgerichte naar een service-gerichte maatschappij en vooral de stijgende kosten van arbeid.
Het wordt steeds belangrijker voor bedrijven om hun doelgroepen systematisch, planmatig en klantvriendelijk te benaderen. Dat is het belangrijkste management aspect van de moderne *Call Centers*. Uit een recent onderzoek is gebleken dat het Nederlandse bedrijfsleven een verrassend groot bedrag aan gerichte, niet-persoonsgebonden grootschalige vormen van marktcommunicatie uitgeeft. Over het algemeen zijn de call centers daarbij echter nogal primitief ingericht. De jaaromzet aan gereedschap voor het efficiënt verwerken van telefoonverkeer is hierdoor nog uitgesproken laag.
Naar verwachting zal de strijd om de gunst van de klant echter zeer binnenkort in volle hevigheid losbarsten. In elke branche zijn er namelijk legio situaties waarin toepassing van ACD rendeert. Dit geldt niet alleen voor grote maar ook voor middelgrote en kleine bedrijven, zoals onder andere blijkt uit het eerder genoemde onderzoek dat aangeeft dat het midden- en kleinbedrijf voor verreweg het grootste deel van de uitgaven op dit gebied verantwoordelijk is.

▶ Tabel 1
Percentages van de uitgaven van het Nederlandse bedrijfsleven voor gerichte, niet-persoonsgebonden grootschalige vormen van marktcommunicatie. Bron: DMIN.

Bedrijfsomvang (in aantal werknemers)	Percentage van het totaal aan Telemarketing uitgaven
5-19	36%
20-49	14%
50-100	28%
Top 100	22%

Het belang dat ACD voor bedrijven heeft

Er zijn twee belangrijke redenen voor een bedrijf om ACD toe te passen: rendementsverhoging en serviceverbetering.

Rendementsverhoging. De omvangrijke personeelskosten staan bij elk bedrijf volop in de belangstelling. Het gaat er daarbij overigens vaak niet om het aantal medewerkers terug te brengen, maar vooral om de produktiviteit per werknemer te verbeteren en de kwaliteit van de prestatie verder op te voeren. ACD maakt, zoals opgemerkt, tussenkomst van een telefoniste of receptioniste ten behoeve van de algemene klanteningang overbodig. Dat is de eerste besparing. Gezien de over het algemeen vrij grote hoeveelheden verkeer maakt ACD de telefoniste/receptioniste bovendien vrij voor meer eigenlijke taken, zoals bijvoorbeeld het behulpzaam zijn van belangrijke relaties.
Met ACD wordt bovendien de produktiviteit van de agents aanzienlijk verhoogd. Elke medewerker is in staat meer verkeer af te handelen, waardoor (bij gelijkblijvende output) het aantal agents zou kunnen worden verminderd. ACD maakt het verder mogelijk flexibel op het verkeersaanbod in te spelen en oproepbaar 'reserve'-personeel snel en doeltreffend in te zetten. Dat houdt ook in dat leegloop zoveel mogelijk wordt tegengegaan.
De praktijk leert dat de omzet van een bedrijf door toepassing van ACD stijgt bij een gelijkblijvend aantal agents. De telefoonkosten worden beter beheersbaar. Met de statistische informatie uit het MIS en aan de hand van verkeersmetingen in de nummercentrale, krijgt het bedrijf een beter zicht op het noodzakelijke aantal netlijnen.
De praktijk geeft aan dat aanpassingen op basis van de gege-

vens van het ACD-systeem vaker naar boven dan naar beneden plaatsvinden.

Serviceverbetering: kwantitatief en kwalitatief. Bestudering van statistische gegevens leidt soms tot de ontdekking dat een groot aantal klanten niet verder komt dan de nummercentrale. Dat zijn potentiële klanten die herhaaldelijk worden geconfronteerd met de bezettoon. Het gevolg: irritatie en tenslotte verlies van die klant aan de concurrent.
Met een ACD-installatie kan een bedrijf de dienstverlening aan de klant belangrijk verbeteren. Door bijvoorbeeld elke verkoopafdeling of dienst (bij een instelling) een apart telefoon- of 06-nummer te geven komt de klant direct bij de juiste groep binnen. De ergernis van het doorverbinden wordt de klant bespaard.
Plaatsing in een wachtrij betekent dat de klant heel wat minder snel een bezettoon hoort. Het bedrijf zal daarbij de afweging moeten maken tussen een acceptabel geachte lengte van de wachtrij en het aantal agents dat wordt ingezet.
Om te controleren of de agents een klant correct te woord staan, kan de supervisor met de gesprekken meeluisteren en de nodige maatregelen nemen indien dit niet het geval is.

Belangrijke functies

Wat moet een ACD of een PBX met ACD-functionaliteit minimaal bieden? Deze vraag is het beste te beantwoorden door te kijken vanuit het oogpunt van de vier belanghebbenden:
- de klant van het bedrijf (de beller)
- de telefonische contactpersoon (agent)
- de toezichthouder op de telefonische klanteningang (supervisor)
- het management van het bedrijf.

De beller. Wanneer iemand naar een bedrijf belt, wil hij of zij zo snel mogelijk te woord worden gestaan. Dat is duidelijk. Men wil het liefst ook direct bij de juiste persoon uitkomen, zodat men het verhaal niet meer dan één keer hoeft te doen. Over het algemeen is iedereen wel bereid tot even wachten, als men tenminste weet de juiste instantie aan de andere kant van de lijn te hebben. Hoe lang iemand wil wachten is afhankelijk van de motivatie van de beller en de aanwezige uitwijk-

mogelijkheden (concurrenten). Daarom is het van primair belang dat de beller weet wie er aan de lijn is en dat het eventueel nodig is nog even te wachten omdat alle agents bezet zijn. Dit moet uiteraard vriendelijk gebeuren. Ook moet er van tijd tot tijd een mededeling komen waardoor de klant weet dat men hem of haar niet vergeten is.
Automatic Call Distribution moet dus minimaal een wachtrij kunnen opbouwen en een boodschap aan de beller geven. Daarnaast helpt een indicatie van de vermoedelijke wachttijd de beller om te bepalen of het de moeite waard is te blijven wachten. Er zijn op dit punt twee mogelijkheden: de gemiddeld verwachte wachttijd en het aantal bellers in de wachtrij. De meningen zijn verdeeld over de beste keuze. Enerzijds zegt 'het aantal wachtenden voor u' niet veel over de wachttijd. Anderzijds kunnen de verschillen tussen de gemelde wachttijd en de werkelijke wachttijd groot zijn.

Er zijn dus drie mogelijkheden.
- Een mededeling dat de beller zo spoedig mogelijk wordt geholpen.
- Melding van de wachtrijlengte.
- Melding van de te verwachten gemiddelde wachttijd.

In overleg met het bedrijf zal de beste oplossing bepaald moeten worden.

De telefonische contactpersoon. Agents moeten kunnen zien hoe lang de wachtrij is. Dit geeft hen een indicatie hoe lang of kort zij met hun klanten kunnen communiceren. Daarnaast is het van belang dat aandacht wordt besteed aan de ergonomie, zowel van de apparatuur als van de werkhouding. Niet iedereen vindt een bepaalde werkhouding even aangenaam. Ook werkt de één het liefst met een telefoonhoorn terwijl een ander graag de headset gebruikt. Die keus moet uiteraard aan de agents zelf worden overgelaten.
Tijdens een training moet de instructeur mee kunnen luisteren en eventueel het gesprek kunnen overnemen. Het moet dus mogelijk zijn een tweede hoorn of headset op het toestel aan te sluiten of *silent intrusion* te plegen vanaf een supervisor toestel.
Een ander voor de hand liggend – maar vaak vergeten – punt is de eenvoud van bediening. Die moet optimaal zijn. Verder moet het mogelijk zijn de hulp van de supervisor in te roepen.

Als de agent meer dan één telefonische ingang bedient (in meer dan één groep is ingeschakeld) moet men duidelijk kunnen zien voor welke groep het gesprek binnenkomt.

De ACD moet zorgen voor evenredige verdeling van de werkbelasting over de agents. Op zijn minst moeten de gesprekken cyclisch worden verdeeld, maar deze meest eenvoudige oplossing is niet in alle gevallen de juiste. Er is dan vaak geen sprake van evenredige verdeling van de werklast en ook kunnen agents zich gemakkelijk aan het werk onttrekken; zodra zij de volgorde van de gesprekkenverdeling in de gaten hebben, kunnen zij zich even uit de groep schakelen op het moment dat zij aan de beurt zijn. Beter is het om de ACD ervoor te laten zorgen dat het gesprek aan de langst wachtende agent wordt toegedeeld.
Nadat de agent een gesprek heeft beëindigd moet er gelegenheid zijn één en ander af te werken voordat het volgende gesprek wordt aangeboden. De duur van deze 'nawerktijd' is afhankelijk van de aard van het werk. Soms is het mogelijk uit te gaan van een gemiddelde tijd. De ACD kan daarmee rekening houden bij de verdeling van gesprekken over de agents. Vaak is dit echter niet mogelijk. Een oplossing is dan dat de agent met een druk op een toets meldt dat hij klaar is voor het aannemen van een nieuw gesprek.
Een agent moet verder de mogelijkheid hebben zich in en uit de groep te schakelen voor het af en toe nemen van een pauze en bij het einde van de dienst.

De eisen vanuit het standpunt van de telefonische contactpersoon zien er samenvattend als volgt uit.

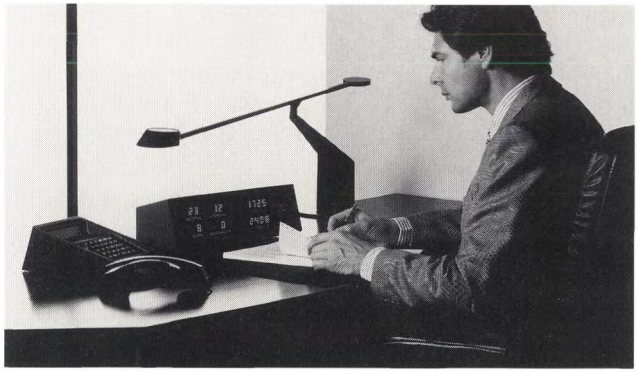
- De gesprekken worden aan de langst wachtende agent doorgegeven.
- Iemand moet zich in en uit de groep kunnen schakelen.
- Elke agent kan zien hoe lang de wachtrij van de groep is.
- Na elk gesprek is er gelegenheid tot afwerken van het gesprek (nawerktijd).
- Agents kunnen ruggespraak houden met de supervisor.
- De apparatuur is eenvoudig te bedienen.
- De werkplek is ergonomisch doordacht.

Eventuele aanvullingen op deze minimum eisen zijn afhankelijk van de situatie. De bedrijfssituatie bepaalt of de ACD ook

PBX-faciliteiten moet bieden of dat de ACD met een PBX gekoppeld moet worden. Het is ook mogelijk dat de ACD in een netwerk wordt opgenomen om agents op diverse lokaties te kunnen groeperen. In dat geval zal het ook nodig zijn na te gaan of overloop van de ene groep naar de andere groep van belang is.

De supervisor. De supervisor moet ervoor zorgen dat agents zo produktief mogelijk kunnen werken. Een van de belangrijkste faciliteiten die een ACD-systeem moet bieden is het aan de supervisor doorgeven van actuele informatie over het doen en laten van de agents. Soms kan worden volstaan met informatie over de lengte van de wachtrij, aangevuld met enkele gegevens zoals:
- het aantal agents dat in de groep is ingeschakeld,
- het aantal agents dat in gesprek is,
- het aantal agents dat bezig is met nawerk.

▶ Foto Distrivox



Om de prestaties te optimaliseren moet de supervisor op ieder moment kunnen zien wat elke agent doet. Het telefoonverkeer en de prestaties van de agents moeten daartoe overzichtelijk gepresenteerd worden. Het al eerder genoemde Management Information System (MIS) maakt dit *kwantitatieve* inzicht in ieders prestatie mogelijk.
De supervisor is daarnaast ook verantwoordelijk voor de *kwaliteit* van de dienstverlening. Hij of zij moet ervoor zorgen dat de bellers op vriendelijke en deskundige wijze te woord worden gestaan en dus moet de supervisor met elke agent kunnen meeluisteren (al of niet met een voor de agent zichtbare indi-

catie dat er wordt meegeluisterd).
Indien gewenst moeten gesprekken ook kunnen worden opgenomen. De opnames kunnen bijvoorbeeld voor opleidingsdoeleinden worden gebruikt. Bij telemarketing-organisaties kunnen de opnames natuurlijk gebruikt worden voor evaluatie en aanpassing van campagnes.
Hoewel het verkeersaanbod over het algemeen sterk wisselt, is het op basis van historische gegevens toch goed mogelijk een verantwoorde planning van het aantal benodigde agents te maken. Deze gegevens kunnen worden gebruikt voor het maken van roosters.

Management. De bedrijfsleiding moet kunnen beschikken over gegevens waarmee men de resultaten van het Call Center kan volgen en eventueel aanpassingen kan doen op het punt van de bemanning en/of de configuratie van het systeem.
Voor zover er in het verleden voor dat doel al statistische informatie beschikbaar was, bestond deze meestal uit lange lijsten van cijfers die eerst door analisten moesten worden geïnterpreteerd tot zinvolle informatie.
Deze werkwijze is niet langer acceptabel. Het management van nu verlangt informatie die zonder tussenkomst van 'vertalers' is te interpreteren. Welke gegevens het management wil zien hangt vanzelfsprekend af van de werkwijze binnen het bedrijf. De geavanceerde systemen van tegenwoordig kunnen op dit gebied veel werk uitsparen en de juiste informatie voor een goede besluitvorming snel presenteren.
Om vast te stellen welke management-informatie voor een bedrijf van belang is en welke systemen hiervoor in aanmerking komen, is diepgaande discussie tussen de leiding van het bedrijf en PTT-deskundigen op het gebied van Management Informatie Systemen gewenst.

Management-informatie

Management-informatie wordt door diverse soorten ACD-systemen gegenereerd. De gegevens die aan het verwerkingssysteem (MIS) kunnen worden aangeboden, lopen daarbij uiteen van beperkt tot zeer uitvoerig. Management-informatie geeft onder meer inzicht in het rendement van het systeem voor Automatic Call Distribution (ACD) en maakt de behaalde kostenreductie zichtbaar. Een gefundeerde prognose op

het moment van aanschaf van het systeem is daarbij logischerwijze van groot belang.

Voordelen. Met goede management-informatie kan een Call Center op vier punten voordeel behalen.

- Verhogen van de omzet door toename van het aantal behandelde oproepen.
- Verhogen van de produktiviteit door efficiënter inzet van personeel.
- Betere service naar de klant door een verbeterde bereikbaarheid.
- Verlagen van de operationele kosten dankzij het effectiever gebruik van personeel en werkplekken.

De verstrekte gegevens maken een goede roosterplanning mogelijk, hetgeen kan resulteren in een besparing op de arbeidskosten.

Real time informatie. Met behulp van real time informatie is het mogelijk het doen en laten van een bediengroep(en) of een netlijngroep(en) op de voet te volgen. Daartoe moet het Management Informatie Systeem de volgende informatie afgeven.

- Met betrekking tot de netlijngroepen.
  - Zijn alle lijnen bezet?
    Wanneer dit zo is, betekent dit in feite dat men niet meer bereikbaar is. Dat moet zo snel mogelijk worden opgeheven, bijvoorbeeld door meer agents in te schakelen. Dit is m.a.w. een real time proces.
  - Wat is de gemiddelde wachttijd en hoeveel bedraagt de wachttijd van de langst wachtende klant?
    Hierbij is het belangrijk of vastgestelde normen overschreden worden.
  - Zijn er klanten die afhaken in de wachtrij?
    Hier gaat het erom hoeveel telefoongesprekken door een bedrijf gemist zijn. In de praktijk heeft dit veel te maken met de gemiddelde wachttijd en het kan een reden zijn om de wachttijdnorm aan te passen.

- Met betrekking tot de bediengroepen.
  - Wat is de status van de agents?
    Dus: hoeveel mensen staan ingelogd en hoeveel mensen zijn er voor inkomend verkeer beschikbaar. Daarnaast is

ook belangrijk of de vastgestelde normen voor nawerktijd en voor inkomende/uitgaande en interne spreektijd overschreden worden.
- Zijn er meer agents aanwezig dan strikt noodzakelijk is? Gegevens als 'percentage geen wachtrij' en 'aantal mensen beschikbaar' kunnen hierin inzicht geven.

Statistische informatie. Statistieken kunnen op basis van harde gegevens het management overtuigen van een eventueel noodzakelijke uitbreiding.
Ook zijn statistische gegevens – in combinatie met een door de supervisor gemaakte beoordeling – bruikbaar om agents op hun functioneren te beoordelen. Statistieken kunnen daarbij zowel voor als tegen een persoon gebruikt worden. Dit zal van bedrijf tot bedrijf verschillen. Indien een agent gemiddeld een langere nawerktijd heeft dan de vastgestelde normtijd, kan bijvoorbeeld een extra opleiding noodzakelijk zijn. (Statistieken mogen nooit op korte termijn als beoordelingsmiddel worden gebruikt.)

- Belangrijke gegevens met betrekking tot de bediening.
  - Hoe lang is een agent functioneel ingelogd?
  - Wat is het aantal:
    inkomende gesprekken
    uitgaande gesprekken
    interne gesprekken
  - Wat is de gemiddelde spreek-, nawerk- en niet-beïnvloedbare wachttijd?

- Relevante gegevens inzake de bereikbaarheid.
  - Wat is het aantal aangeboden gesprekken?
  - Hoeveel gesprekken zijn er afgehandeld?
  - Op welke uren is men niet bereikbaar?
  - Wat is de gemiddelde wachttijd?
  - Wat is de langste wachttijd?
  - Wat is een acceptabele wachttijd?
    Dit is te bepalen aan de hand van het gegeven 'alle lijnen bezet'. Door de wachttijden van klanten te verkorten realiseert men een optimaal gebruik van de lijnen. Oplossingen hiervoor kunnen het inzetten van parttimers, een andere werkaanpak en een verkorting van de nawerktijd door automatisering zijn.

Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem

Deel 1: De ontwikkeling van de PBX nader belicht*

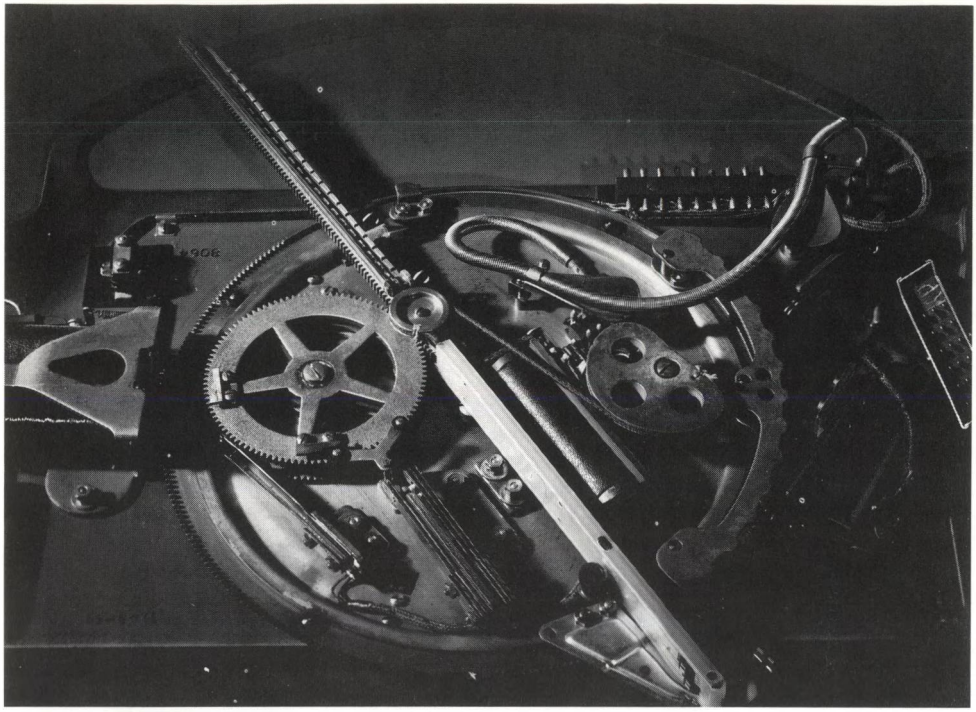
H. Nijenhuis

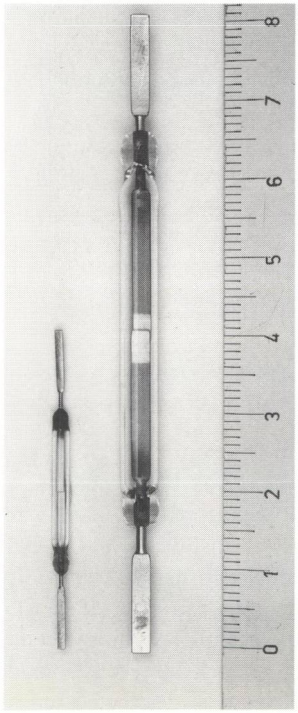
Telecommunicatie en informatie zijn de technische pijlers waarop het functioneren van onze westerse maatschappij voor een groot deel berust. In de 'particuliere telecommunicatiecentrales' van bedrijven (PBX'en) komt dit onder andere tot uiting in de integratie van spraak en data. In de dienstensfeer openbaart zich dit onder meer in de razendsnelle opkomst van allerlei telematica-toepassingen (EDI, elektronisch betalingsverkeer etc.).
In dit artikel wordt een beeld geschetst van de huidige generatie bedrijfstelecommunicatiecentrales waarbij natuurlijk de technische aspecten aan de orde komen, maar waarin met name wordt gekeken naar de inzetbaarheid en de talloze gebruiks- en gebruikersmogelijkheden van de PBX.

* Omdat bedrijfscommunicatiesystemen al zo lang automatisch zijn, wordt de toevoeging van het woord automatisch aan het begrip PBX vaak niet meer noodzakelijk gevonden. In veel literatuur komen we tegenwoordig daarom steeds meer de term PBX in plaats van PABX tegen.

De stormachtige ontwikkeling van de micro-elektronica en de chiptechnologie heeft in de afgelopen jaren grote gevolgen gehad voor allerlei takken van industrie, niet in de laatste plaats voor de telecommunicatiesector. Een specifiek telecommunicatieprodukt als de PBX (vroeger: huistelefooncentrale) is hierdoor in relatief korte tijd getransformeerd van handbediend naar elektromechanisch (1907-1975), naar semi-elektronisch (1976-1981), naar elektronisch (1981-1985) en naar uiteindelijk volledig digitaal werkend (vanaf 1986).

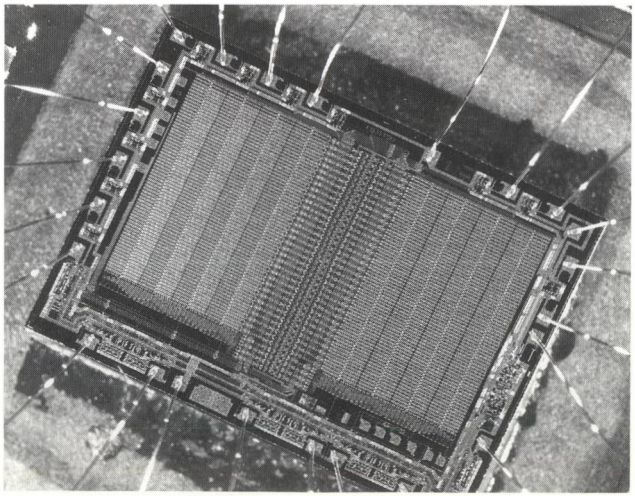
De nieuwste generatie PBX (wat in het Engels staat voor Private Branche eXchange) onderscheidt zich daarnaast van zijn voorgangers door een aanzienlijk groter aantal netwerk- en gebruikersmogelijkheden (faciliteiten), een sterk toegenomen capaciteit (op de nieuwste systemen zou je een middelgrote stad kunnen aansluiten) en de mogelijkheid tot integratie (samenvoeging) van spraak en data in één communicatiesysteem.
In het eerste deel van dit artikel wordt ingegaan op de ontwikkelingen die de PBX vanaf zijn ontstaan heeft doorgemaakt. Tevens wordt op deze pagina's de technische opbouw van de nieuwste, de vijfde generatie PBX uit de doeken gedaan.
In het tweede deel dat binnenkort verschijnt, wordt uiteen ge-





▲ Foto 1

Van elektromechanisch (zgn. hefdraaikiezer), naar semi-elektronisch (Reed-relais), naar volledig digitaal (chip) . . . drie generaties schakelen in beeld gebracht.



zet wat al die vernieuwingen voor de gebruikers betekenen (faciliteiten) en hoe er vanuit diverse, soms op honderden kilometers van elkaar gelegen lokaties één bedrijfsnetwerk kan worden gerealiseerd door PBX'en op een slimme manier aan elkaar te koppelen.

Wat doet een PBX

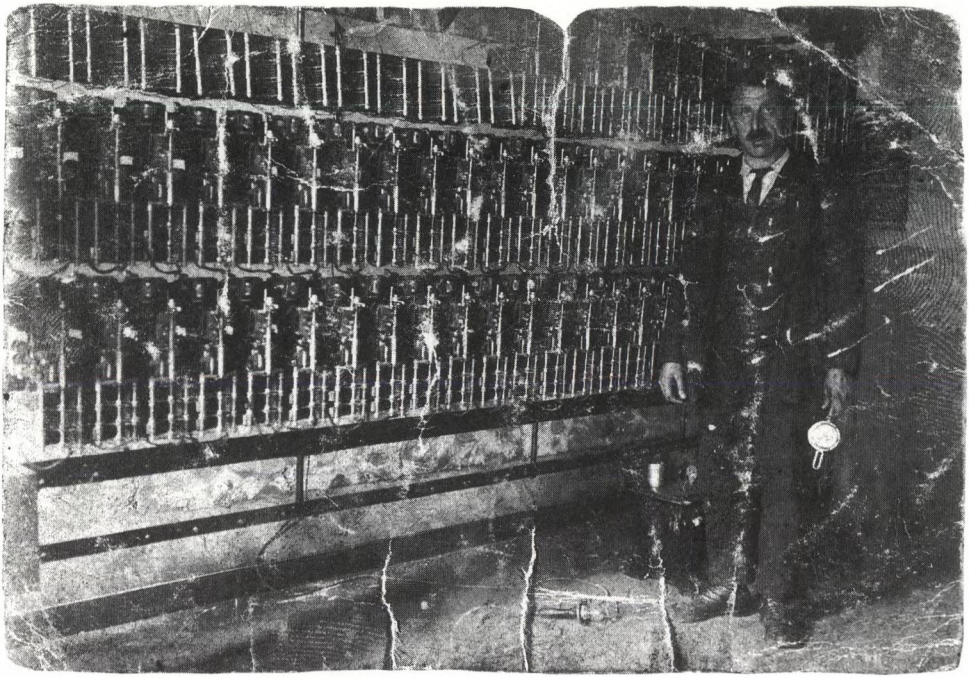
Via een PBX of PABX (Private Automatic Branche eXchange) kunnen de telefoongebruikers in een bedrijf elkaar of bijvoorbeeld elkaars data-apparatuur aankiezen en vervolgens met elkaar communiceren (*intern verkeer*). Daarnaast maakt de PBX het mogelijk externe bestemmingen aan te kiezen via bijvoorbeeld het openbare telefoonnet of Datanet 1 (*extern verkeer*). Ook kunnen gebruikers van buiten het bedrijf via de PBX een bedrijfsbestemming aankiezen, bijvoorbeeld via de telefoniste op het centrale toegangsnummer (*bemiddelingsverkeer*) of via een rechtstreeks doorkiesnummer (*doorkiesverkeer*).
In feite is de PBX dus het schakelende hart van het telecommunicatienetwerk van een bedrijf. Rondom dit schakelende hart treffen we verschillende randapparaten (faxen, digitale telefoontoestellen, PC's etc.) aan, die via de PBX door het bedrijfskabelnet met elkaar verbonden zijn.

▶ Tabel 1
Voorbeelden van randapparatuur onderscheiden naar de 4 hoofdfuncties.

Randapparatuur voor spraak	→	Analoge en digitale telefoontoestellen
Randapparatuur voor data	→	Fax, modems, printers, pc's
Randapparatuur voor bediening	→	Bedieningstoestel
Randapparatuur voor systeembeheer	→	Terminal of pc.

Waar wordt de PBX ingezet?

Het assortiment van PTT Telecom bestaat uit een groot aantal PBX-en, van zeer klein (Homevox, Vox 1110) met enkele toestel- en netlijnaansluitingen tot zeer groot (Vox 6200, Vox 6110) met maximaal 20.000 toestelaansluitingen. Uit het bovenstaande volgt eigenlijk automatisch dat PBX'en in de meest uiteenlopende omgevingen zijn aan te treffen. De kleinste PBX vinden we vooral bij particulieren thuis (een intercomfunctie is bijvoorbeeld erg gemakkelijk evenals extra telefoons op de slaap- en in de hobbykamer), de grootste typen



▲ Foto 2
Jacobus Matthias IndeBetouw, verzorger van C.J. van Houten's automaat van 1907.

PBX komen we vooral tegen bij grote ondernemingen zoals NS, Amro Bank, Hoogovens en niet te vergeten bij Koninklijke PTT Nederland.
De *capaciteit* van een PBX drukken we uit in het aantal beschikbare *poorten*, waarop de toestellen en de netlijnen worden aangesloten. De meeste PBX-en zijn tot op bepaalde hoogte modulair uit te breiden, zodat begonnen wordt met een investering op maat. Het is dan later mogelijk om bij groei van het bedrijf ook de PBX uit te breiden c.q. mee te laten groeien. De grootste bedrijfstelecommunicatiesystemen die PTT Telecom levert, zijn de Vox 6110 (Ericsson) en de Vox 6200 (Philips). Dit zijn PBX'en die in de nabije toekomst zelfs met 20.000 poorten leverbaar zullen zijn.
Behalve PTT Telecom zijn er sinds de privatisering van PTT nog diverse andere bedrijven die PBX'en op de Nederlandse markt brengen, onder andere Siemens (Hicom systemen), Northern Telecom (SL-systemen), Telenorma, Plessey, Repko, Alcatel en nog vele andere, kleinere bedrijven.

Een eeuw PBX

In tegenstelling tot wat velen misschien denken, is de PBX al een tamelijk bejaard fenomeen. Handbediende bedrijfscen-

trales waarbij telefonistes met behulp van de zogenaamde koorden een verbinding tot stand brachten, dateren al van ver voor de eeuwwisseling.
Een nijvere begrafenisondernemer in Amerika met enige aanleg voor techniek en die genoeg had van het door de plaatselijke telefoniste doorbrieven van 'zijn' sterfgevallen aan de concurrentie, presteerde het in 1892 de eerste automatische dat wil zeggen *bedieningspersoonloze* telefooncentrale te construeren. De wieg van de PBX lag dus zogezegd in het grafwezen.

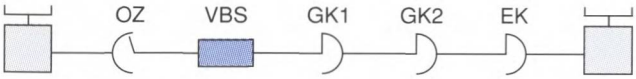
De allereerste PBX volgens het Amerikaanse systeem werd in Nederland in 1907 in de cacaofabriek van C.J. van Houten geïnstalleerd. Dit was tevens het eerste automatische huistelefoonsysteem van Europa.

▶ Tabel 2
Globaal overzicht van door PTT Telecom geleverde PBX-systemen.

Generatie	Introductie	Type(n)	Werkingsprincipe
eerste			Handbediende centrales
tweede		Teka-B/C/F UB- en UH-systemen	Elektromechanisch – Direct Elektromechanisch – Indirect
derde	1976	EBX-systemen	Semi-elektronisch Stored Programme Controlled (SPC) Analoog
vierde	1982	VOX-5100/5200	Geheel elektronisch Puls Amplitude Modulatie (PAM) Analoog
vijfde	1986	VOX-6110 VOX-6200	Volledig digitaal Puls Code Modulatie (PCM)

Elektromechanische systemen. Kenmerkend voor de oudere uitvoeringen van deze generatie PBX is dat ze volgens het zogeheten *directe principe* werken. Elk cijfer dat door de gebruikers op een telefoontoestel werd aangekozen, resulteerde in de

centrale in het onmiddellijk instellen van een kiezer. Dit werd gerealiseerd met 'hefdraaikiezers', die door een elektromotor werden aangedreven en door relais geactiveerd. Hierdoor konden de benodigde circuits worden geschakeld. PBX'en volgens deze opbouw werken dus elektro-mechanisch. De werking is verder gebaseerd op het *decimale principe*, waarbij met groepen en veelvouden van 10 wordt gewerkt.



◀ Afb. 1
Het directe principe.
De oproepzoeker (OZ) wordt in beweging gezet als gevolg van het opnemen van de hoorn door de beller. De kiezers GK1, GK2 en EK worden rechtstreeks ingesteld vanaf de kiesschijf: bij iedere kiesimpuls zet de schakelaar een stap. In het getekende voorbeeld kunnen 1000 bestemmingen bereikt worden: de eerste groepenkiezer verwerkt het honderdtal, de tweede groepenkiezer verwerkt het tiental en de eindkiezer voltooit de verbinding door het laatste cijfer te verwerken.

Buiten het kunnen maken en verbreken van telefoonverbindingen, bezitten deze systemen geen enkele andere gebruiksmogelijkheid (faciliteit). De capaciteit is naar onze huidige maatstaven evenmin indrukwekkend.
Tot halverwege de jaren zestig heeft PTT nog dergelijke directe systemen (de zogenaamde Teka-systemen) in het assortiment gehad. Overigens hebben er tot ver in de vijftiger jaren naast dergelijke automatische huistelefooncentrales ook nog heel wat handbediende centrales (koordenposten) gefunctioneerd.

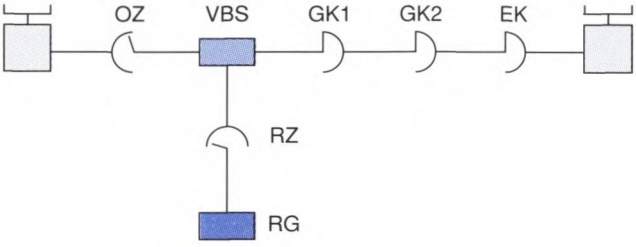
In het begin van de jaren vijftig introduceerde Philips een wat geavanceerder variant van de 2e generatie PBX, namelijk een PBX werkend volgens het zogenaamde *indirecte principe*[1].
Kenmerkend voor het indirecte systeem is dat alle door een gebruiker gekozen cijfers eerst in een register worden opgeslagen, voordat er in de centrale kiezers worden ingesteld. Dit maakt de PBX qua verbindingsopbouw sneller en effectiever.

Kenmerkend voor deze laatste telgen van de elektromechanische PBX is dat het aantal gebruikersfaciliteiten (niet standaard!) zich langzamerhand wat uitbreidde, meestal was hiervoor wel extra apparatuur nodig.
Via eenvoudige analoge vaste verbindingen werd het eveneens mogelijk PBX-en aan elkaar te koppelen. Rechtstreeks of via de bedienpost kon zodoende een telefoonverbinding gemaakt worden van de ene naar de andere PBX[2].

Semi-elektronische systemen. De introductie van computertechnologie tezamen met de gestegen marktvraag naar snelle-

[1] Bijvoorbeeld de Philips UB 49A met een maximale aansluitcapaciteit van 2400 toestellen.

[2] N.B. De gebruiksmogelijkheden waren uitsluitend beperkt tot simpel basistelefonieverkeer, er was dus nog geen sprake van transparant faciliteitengebruik.



▶ Afb. 2
Op het moment dat de beller de hoorn opneemt, wordt er via de oproepzoeker OZ een vrije verbindingsstroomloop VBS naar een register gezocht. Er kan nu worden verbonden naar het vrije register RG via de registerzoeker RZ. Dit register ontvangt de kiesinformatie van de beller en stelt vervolgens de kiezers GK1, GK2 en EK in. Er kan in de centrale met een beperkt aantal registers worden volstaan omdat ze alleen voor de duur van de cijferontvangst en het instellen van de kiezertrappen worden gebruikt. De invoering van registers was een belangrijke stap in de schakeltechniek van de PBX, waardoor het mogelijk werd op beperkte schaal gebruikersfaciliteiten toe te voegen.

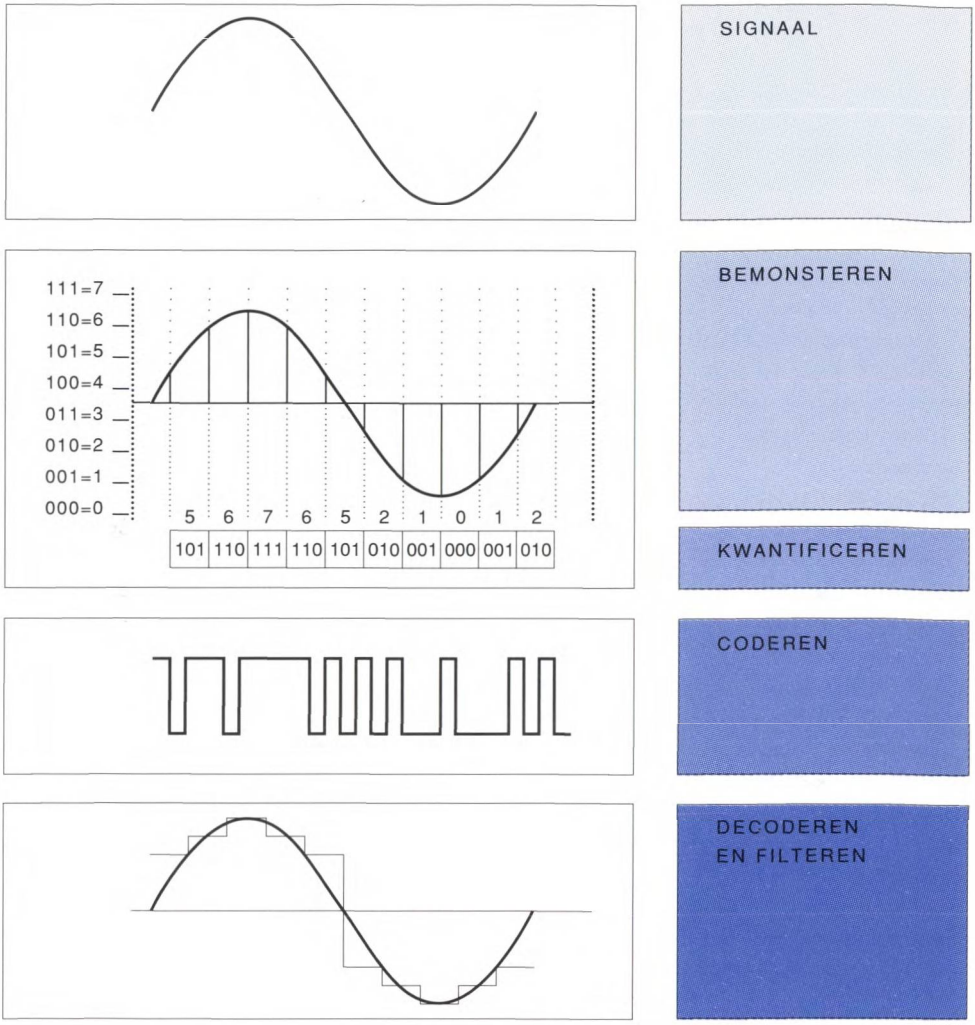
re systemen met meer mogelijkheden en een kortere montagetijd, leidde medio de jaren zeventig tot de introductie van de eerste semi-elektronische PBX'en. De elektromechanische systemen hadden hiermee definitief afgedaan, de 3e generatie PBX was een feit.
Kenmerkend voor deze derde generatie PBX is een systeembesturing door middel van software in plaats van door hardware. Deze software bestaat uit een speciaal besturingsprogramma, dat in het elektronisch geheugen van de centrale is opgeslagen[3].
Voor de systeembesturing wordt uit veiligheidsoverwegingen gebruik gemaakt van een tweetal parallel werkende processoren, waardoor bij uitval van de ene processor alle taken door de andere processor kunnen worden waargenomen. De functionaliteit van de PBX is zodoende gewaarborgd.

Het schakelen van de verbindingen gebeurt ook bij deze zogenaamde SE-systemen nog elektromechanisch, waarbij van miniatuur (Reed-)relais gebruik wordt gemaakt. De eerste SE-automaat, een Philips EBX-8000, werd op 28 februari 1976 in gebruik genomen bij de Centrale Magazijndienst van PTT[4].
Het aantal gebruikers- en bedieningsfaciliteiten begint met deze stap in de ontwikkeling van de PBX in de buurt te komen van wat we vandaag als normaal beschouwen. De semi-elektronische systemen bieden onder andere zaken als 'follow me', groepsschakeling en verkort kiezen. Het kunnen verhuizen van toestelnummers op het centrale bedieningstoestel is op dat moment eveneens een nieuw fenomeen.

Elektronische systemen. De volgende stap in het ontwikkelingsproces van de PBX is het volledig elektronisch maken van het systeem. Ook de schakelfunctie komt nu geheel voor rekening van elektronische componenten. In 1982 verschijnt

[3] Deze PABX'en worden ook wel SPC-systemen genoemd, waarbij SPC staat voor Stored Programme Controlled.

[4] PTT leverde een aantal typen van dit Philips systeem o.a. de EBX-500/800 en de EBX-8000, in capaciteit variërend van resp. 100 toestellen/14 netlijnen tot bijna 8000 toestellen en 320 netlijnen.



▲ Afb. 3

Digitale informatie-overdracht heeft een aantal belangrijke voordelen.

- Zolang de 'enen' en 'nullen' nog van elkaar te onderscheiden zijn, wordt de kwaliteit van de informatie-overdracht niet aangetast. Bij analoge systemen wordt de kwaliteit gemakkelijker en vooral blijvend aangetast.
- Treedt toch vervorming op, dan zijn fouten in digitale informatie eenvoudig op te sporen en te herstellen.
- Digitale informatie kan direct in computers worden verwerkt, er zijn dus geen extra voorzieningen (modems) nodig.
- Schakelingen voor het verwerken van digitale informatie zijn over het algemeen goedkoper dan schakelingen voor het verwerken van analoge informatie.

Informatie die van nature analoog (A) is (o.a. spraak), wordt om bovenstaande redenen naar digitaal (D) omgezet. Tijdens het transport wordt vervolgens zoveel mogelijk digitaal gewerkt (centrales), om het aantal A/D – D/A omzettingen tot het uiterste te beperken. Pas als de laatste schakel in het net is bereikt wordt digitaal weer analoog, zodat wij via de luidspreker in de hoorn het gesprek weer kunnen horen. De afbeelding laat zien hoe dit in zijn werk gaat.

de eerste volledig elektronische PBX op de Nederlandse markt, de 4e generatie PBX is een feit.
Deze systemen worden door PTT Telecom aan de klanten aangeboden onder de namen VOX-4100 en VOX-5100/5200, in capaciteit variërend van resp. 72 toestellen en 12 netlijnen tot 700 toestellen en 128 netlijnen.
De in deze VOX-systemen toegepaste transmissietechniek blijft analoog, want weliswaar worden de spraaksignalen reeds bemonsterd (Puls Amplitude Modulatie[5]) en gemultiplexed[6], zij worden *niet* gedigitaliseerd. De vierde PBX-generatie is dus al wel geheel elektronisch, de spraaksignalen worden nog analoog door het systeem getransporteerd.
De gebruikersfaciliteiten nemen met de introductie van de analoge VOX-range aanzienlijk toe. Door van modemverbindingen gebruik te maken, komen bovendien enkele datatransmisssiemogelijkheden binnen bereik. Ook op het gebied van 'networking' (het functioneel koppelen van PBX-systemen) komen een aantal voor de gebruiker interessante mogelijkheden beschikbaar[7]. Onder andere is het hierdoor mogelijk om waar een gebruiker zich ook in het netwerk bevindt gesprekken naar hem/haar door te schakelen of om ruggespraak te plegen met een andere netwerkgebruiker ook al zit deze 150 kilometer verderop in een andere vestiging van het bedrijf.

Volledig digitale systemen. Door de stormachtige ontwikkeling van de chiptechnologie en vooral natuurlijk door de vraag vanuit bedrijven naar nog snellere systemen, naar nog meer mogelijkheden op het gebied van spraak en data, naar een nog hogere beschikbaarheid, naar nog meer mogelijkheden wat betreft networking . . . verschenen in het begin van de jaren tachtig de eerste volledig digitale PBX'en[8].
In 1985 werden door PTT Telecom twee van dergelijke systemen in Nederland geïntroduceerd, namelijk de VOX 6110 (Ericsson) en de VOX 6200 (Philips). De eerste VOX-6200 werd in 1986 bij de toenmalige Centrale Directie van PTT in dienst gesteld.
De capaciteit van deze modulair opgezette systemen zal in de nabije toekomst oplopen tot max. 20.000 toestelaansluitingen. De Vox 6110 en de Vox 6200 worden dus nog steeds verder ontwikkeld, qua capaciteit maar vooral ook wat betreft de gebruiksmogelijkheden op het gebied van spraak, data en net-

[5] Puls Amplitude Modulatie (*PAM*) staat voor de omvorming (modulatie) van een (spraak-) signaal in een reeks spanningspulsen (analoog). De informatie is verstopt in de hoogte van iedere bemonsteringspuls.

[6] Onder multiplexing wordt het samenvoegen van kanalen verstaan.

[7] Bijvoorbeeld een koppeling op basis van analoge verbindingen met L1-overdragers waarover tussen 2 PABX-en wordt gecommuniceerd door middel van het zogenoemde CLC-protocol. De L1-overdragers dienen voor het aansluiten van vaste 4-draads verbindingen op de PBX, waarbij het spraaksignaal wordt versterkt. Het CLC-protocol is een analoge, fabrikant-gebonden (Philips) signaleringsmethode. Met behulp van dit protocol ontstaat voor de gebruikers *transparantie* ten aanzien van bepaalde faciliteiten, d.w.z. het netwerk gedraagt zich voor die faciliteiten als ware er sprake van één PBX.

[8] De analoge spraaksignalen worden binnen deze systemen gedigitaliseerd en gemultiplexed, waardoor het verschil tussen een PBX en een computer erg klein wordt. In de digitale PBX wordt Puls Code Modulatie (*PCM*) toegepast. Letterlijk staat de

working.
Kenmerkend voor de nieuwste generatie PBX is dat de mogelijkheden niet zozeer door de hardware worden bepaald, maar veeleer door de gebruikte software[9]. Met iedere nieuwe software-release komen nog geavanceerder mogelijkheden beschikbaar.

De algemene systeemopbouw van de 5e generatie PBX komt hieronder aan de orde. De gebruiksmogelijkheden voor spraak en data, de netwerkmogelijkheden en het beheer van de PBX komen in het tweede deel van dit artikel aan bod.

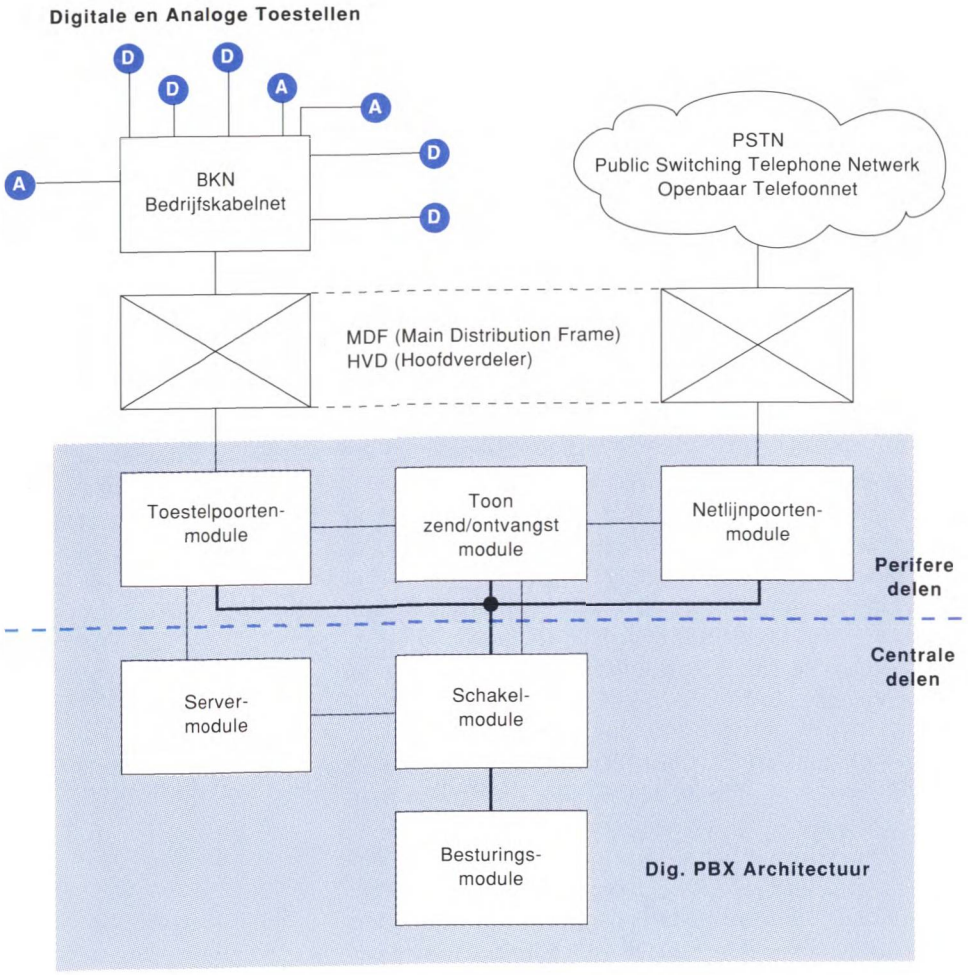
Systeemarchitectuur

De volledig digitale PBX is in feite een forse computer voor het maken van telefoon- en dataverbindingen. In grote lijnen, dus even los gezien van de fabrikant, is de functionaliteit van iedere PABX in een zestal basisfuncties (modules) te ontleden. Deze functionele modules bestaan behalve uit hardware (printplaten) ook uit software. Zowel de hardware als de programmatuur zijn dus modulair opgebouwd. In afbeelding 4 is de samenhang tussen de verschillende functionele modules terug te vinden.

Het 'brein' van de PBX wordt gevormd door de centrale besturingsmodule waarin de voornaamste software en daarmee de systeemintelligentie is opgeslagen. Alle andere modules bevatten weliswaar ook software, maar zijn voor hun aansturing geheel afhankelijk van de centrale besturingsmodule. De zogenaamde *perifere* modules dienen voor het aansluiten van randapparatuur (o.a. toestellen), netlijnen en vaste verbindingen en verzorgen de communicatie met de 'buitenwereld'. Zij communiceren tevens met de *centrale modules*, die de interne systeemfunctionaliteit verzorgen.
Op de *hoofdverdeler* wordt alle noodzakelijke bedrading naar de randapparaten aangesloten (bekabelingsinterface). De hoofdverdeler is dus de schakel tussen het bedrijfskabelnet en de PBX. Bij kleine PBX'en is deze hoofdverdeler in de PBX-behuizing zelf ondergebracht, bij grotere systemen bestaat de hoofdverdeler uit een aparte kast of een apart rek.

term PCM voor de omvorming (modulatie) van een (spraak-) signaal in een reeks getallen (binaire codes) die in de vorm van stroom- of lichtpulsen worden getransporteerd. We noemen dit signaal dat uit reeksen 'nullen' en 'enen' bestaat 'digitale informatie'.

[9] Het gebruik van software in de centrale betekent niet alleen een forse besparing op de onderhoudskosten van de PBX, maar ook biedt het gebruik van software de mogelijkheid om sneller in te spelen op nieuwe technische ontwikkelingen.



▲ Afb. 4
Systeemarchitectuur van de vijfde generatie PBX (volledig digitaal).

Perifere en centrale modules

Om een goed beeld te krijgen van de functionaliteit van iedere module, volgt hieronder per module een omschrijving. We beginnen daarbij met de drie perifere modules, waarna de drie centrale modules volgen.

Toestelpoortenmodule. Deze module betreft de gebruikersaansluitingen (randapparatuur) voor spraak en data. Het is moge-

lijk om zowel digitale als analoge telefoontoestellen op de toestelpoortenmodule aan te sluiten. Op een digitale aansluiting kan behalve een telefoontoestel ook een PC of terminal worden aangesloten, hetzij via een speciale lijnaanpassingsmodule hetzij via een daarvoor geschikt telefoontoestel (voorzien van een V24 data-aansluiting).
De poorten voor spraak en data zijn op lijnkaarten ondergebracht, die meestal een capaciteit van 8 tot 16 lijnen hebben (lijn = toestelaansluiting). Voor een analoog telefoontoestel is een analoge lijnkaart benodigd, voor een digitaal toestel of een data-aansluiting is een digitale lijnkaart vereist. In de toestelpoortenmodule zullen in de praktijk dus zowel analoge als digitale lijnkaarten terug te vinden zijn.
De aansluiting van digitale telefoontoestellen geschiedt vaak op basis van 2 verkeerskanalen (2B + D) waarbij één kanaal voor het transport van de gedigitaliseerde spraak dient en het andere kanaal voor het datatransport gebruikt wordt. Het is hierdoor mogelijk tegelijkertijd een gesprek te voeren en met de pc data te verzenden.
Het D-kanaal is het signaleringskanaal, waarover de communicatie tussen de digitale toestellen en de PBX verloopt. De PBX weet hierdoor dat er een verbinding moet worden opgebouwd en met wie. Tevens is het signaleringskanaal de weg waarlangs communicatie ten behoeve van bepaalde faciliteiten plaatsvindt, zoals onder andere de activering van optische (L.E.D.)signalen op sommige telefoontoestellen[10].

Netlijnpoortenmodule. Op de trunkkaarten van de netlijnpoortenmodule zijn aansluitingen (poorten) terug te vinden waarmee de PBX verbonden is met het openbare telefoonnet (netlijnen) of met andere PBX'en (vaste verbindingen).
Omdat zowel de netlijnen als de vaste verbindingen analoog of digitaal kunnen zijn, zal de netlijnpoortenmodule vaak analoge en digitale trunkkaarten bevatten.

Toonzender en ontvanger. Deze module genereert alle benodigde soorten tonen zoals de kies- en de bezettoon, de congestietoon, de maantoon etc. Tevens detecteert de module allerlei tonen die worden ontvangen, bijvoorbeeld bij een inkomende oproep vanuit het openbare telefoonnet. De module zorgt er ook voor dat hierop *via de centrale besturing* de juiste actie wordt ondernomen, bijvoorbeeld rechtstreeks doorverbinden

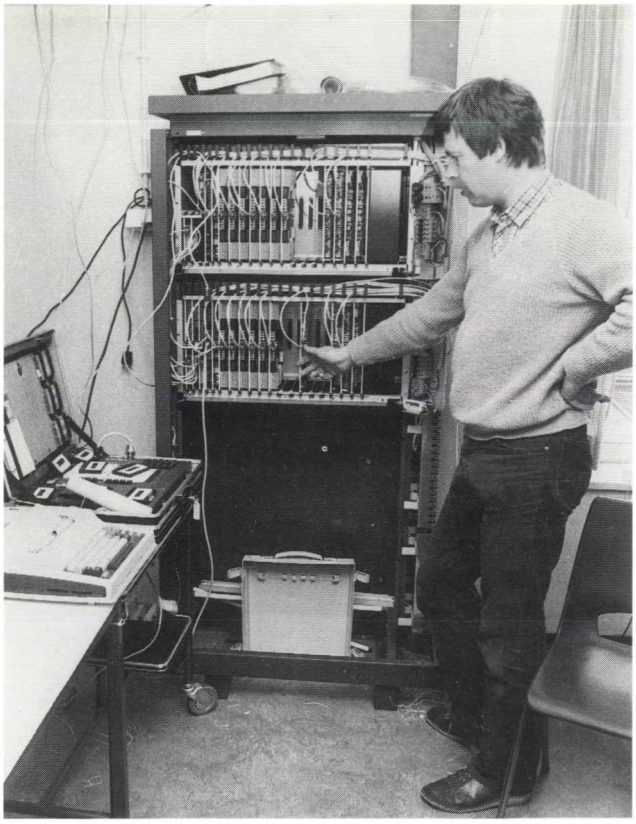
[10] Wat signalering is en waarvoor het wordt gebruikt, kwam in PTT Telecom Studieblad reeds uitvoerig aan de orde. Zie: M.H.C. van der Berg, *Van kanaalgebonden naar gemeneweg-signalering: C7 nieuwe ruggegraat telefoonnet*, PTT Telecom Studieblad, januari 1990, pp. 23-32.
Y.M. van der Veen, *Uniek testsysteem voor nieuwe ruggegraat telefoonnet: C7 grondig aan de tand gevoeld*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 78-84.

naar een toestel of doorverbinden naar de bedienpost.

Schakelmodule. De schakelmodule zorgt voor het maken van de juiste verbindingswegen, voor zowel het interne als het externe verkeer (routeren). Voor iedere telefoonverbinding wordt daarbij een aparte verbindingsweg gemaakt, slechts bestemd voor de twee met elkaar verbonden partijen (circuitschakelen). Omdat er tegelijk een groot aantal van deze verbindingswegen gemaakt moet kunnen worden, bevat de schakelmodule een zeer groot aantal digitale schakelaars die door enkele processors in de schakelmodule worden bestuurd.
De schakelmodule heeft een even groot aantal in- en uitgangen, die allemaal op hetzelfde moment met elkaar kunnen worden doorverbonden. De capaciteit is dus zo groot dat al het inkomende verkeer altijd voor 100% direct doorgeschakeld kan worden (non-blocking).

Centrale besturingsmodule. In de centrale besturingsmodule is een computersysteem ondergebracht dat om veiligheidsredenen meestal uit meerdere processoren met bijbehorende werkgeheugens bestaat. Bij uitval van één der processoren zal de PBX daardoor niet direct als geheel uitvallen. Wel wordt op zo'n moment een alarm gegenereerd.
De belangrijkste functies van de centrale besturingsmodule zijn:
- het afwikkelen van alle telefonie- en dataverbindingsprocessen,
- cijfer- en routeanalyse,
- beheer van het schakelnetwerk,
- systeemtesten,
- het afwikkelen van administratieve/operationele onderhoudsprocedures,
- aansturing van diverse Servers,
- genereren van alarmmeldingen,
- opslag en beheer van projecteringsgegevens.

In een speciaal vast geheugen ligt de systeemprogrammatuur opgeslagen, waarin de hierboven al genoemde projecteringsdata zijn vastgelegd. In deze projecteringsdata ligt de 'persoonlijkheid' van de PBX als het ware vast.



◀ Foto 3
Het laden van de projecteringsgegevens

De projecteringsdata bestaan enerzijds uit *permanente* data en anderzijds uit *semi-permanente* data. Permanente projecteringsdata zijn bijvoorbeeld:
- de maximale systeemcapaciteit,
- de hardwareconfiguratie (welke printplaten zitten waar),
- toon- en belritmes,
- alarmniveaus (stil/klein/groot alarm),
- nummeranalyse,
- bestemmingen zoals routes en bundels,
- externe media/bedieningen etc.

Semi-permanente data zijn data die door de beheerder (PTT of de klant zelf) veranderd kunnen worden, bijvoorbeeld:
- faciliteitskenmerken,
- verkeersklassen (bijv. wel of niet naar het buitenland mogen bellen),
- relaties tussen toestelnummers en hardware adressen,
- groepsschakeling,
- teamschakeling (bijv. voor Automatic Call Distribution),
- passwords en authorisatieniveaus,

- verkorte nummers,
- doorschakeltoestellen etc.

Het met de projecteringsgegevens laden van het vaste geheugen gebeurt bij indienststelling van de PBX of bij een software-update met behulp van een externe onderhouds-PC.
Verder bevat de centrale besturingsmodule nog een aantal verschillende communicatie-interfaces. Deze dienen enerzijds voor de interne communicatie tussen de verschillende PBX-modules en anderzijds voor de communicatie tussen de PBX en externe media als bijvoorbeeld diverse beheersystemen en servers.

Servers. Servers verzorgen specifieke applicaties (toepassingen) die de PBX nog breder inzetbaar maken binnen de communicatiestructuur van een bedrijf. Voorbeelden zijn Voice mail, Paging (piepers), Telex- en X.25-servers.
Server apparatuur is meestal ondergebracht in een eigen behuizing en in enkele gevallen in de PBX-behuizing.

Stroomvoorziening

Ten aanzien van de stroomvoorziening van de PBX bestaan er meerdere mogelijkheden. Bij de zeer kleine PBX'en kan de voeding met de PBX in één behuizing zijn ondergebracht en wordt er direct vanuit het lichtnet gevoed.
Bij de grotere PABX-en zijn er twee mogelijkheden namelijk:
- meestal een indirecte voeding waarbij gebruik gemaakt wordt van een extern voedingsapparaat tezamen met een accubatterij als noodvoorziening bij uitval van het 220 Voltnet,
- soms een rechtstreekse voeding vanuit het lichtnet met een in een aparte behuizing ondergebracht voedingsapparaat zonder accubatterij.

H. Nijenhuis is sinds 1975 werkzaam bij PTT, onder andere binnen het Telecomdistrict Groningen in de Technische Verkoopondersteuning en de Mobiele Communicatie. Na een opleiding MTS Elektronica en de PBNA-studie Hogere Elektronica, voltooide hij in 1984 de lerarenopleiding Wis -en Natuurkunde. Momenteel is de heer Nijenhuis als docent/ontwikkelaar/coördinator werkzaam bij PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen.

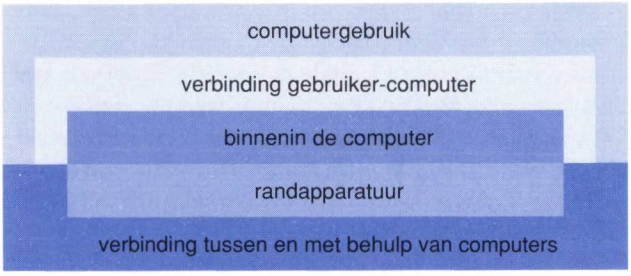
Elementaire kennis – Automatisering en informatica

Deel 6: De verbinding tussen mens en machine

E.J. Boessenkool

De computer is een langzamerhand niet meer weg te denken hulpmiddel; er is haast geen werksoort te bedenken waarbij geen gebruik van computers wordt gemaakt. Daarom wordt in de reeks 'Studieblad Elementaire kennis' ruime aandacht aan computers besteed, waarbij in deze aflevering met name wordt stilgestaan bij de communicatie tussen gebruiker en computer.

In het openingsartikel van het onderdeel 'Automatisering en informatica'[1] is uiteengezet welke de rol de computer momenteel speelt en waarvoor computers zoal worden gebruikt. Wat er tijdens het werken *in* de machinerie gebeurt, zal voor een deel in dit hoofdstuk worden behandeld. De beschrijving is daarbij beperkt tot de zogenaamde 'functionele'[2] kant van de computer.



De achterliggende techniek zal in volgende artikelen van de Elementaire kennisreeks aan de orde komen, dan wordt dus pas echt de schedel van de computer gelicht[3].
Omdat de functionele kant van PC's en terminals op belangrijke punten overeenkomsten vertoont, zal in dit artikel doorgaans worden volstaan met een algemene uitleg. Alleen waar dit van wezenlijke betekenis is, worden de verschillen tussen PC en terminal in de tekst uitgewerkt.

Communicatie tussen gebruiker en computer

Wat er allemaal in de computer zelf gebeurt wanneer een pro-

[1] E.J. Boessenkool, *Elementaire kennis – automatisering en informatica*, deel 2: Mensen en computers, PTT Telecom Studieblad, december 1990, pp. 596-607.

[2] In de automatisering hebben woorden als functioneel, technisch en logisch een speciale betekenis. In de verdiepingsstof aan het eind van dit artikel wordt hier meer uitgebreid op ingegaan. *Functioneel* kan in dit verband het best worden opgevat als 'wat men ervan merkt'.

[3] Voor het elektronische deel zullen geïnteresseerden specifieke lectuur moeten raadplegen, omdat het buiten de opzet van 'Studieblad Elementaire Kennis' valt de lezer op te leiden tot computertechnicus of elektronicus.

gramma moet worden uitgevoerd, komt in latere artikelen aan de orde. In deze aflevering gaat het uitsluitend om de communicatie tussen gebruiker en computer.
Deze communicatie bestaat meestal uit de volgende stappen:
- de gebruiker toetst een opdracht in,
- de computer reageert op deze opdracht met boodschappen op het beeldscherm (of op een printer),
- de computer doet iets ten behoeve van de gebruiker.

Dit stelt de volgende eisen aan de configuratie, dat wil zeggen het stelsel van apparaten (hardware) en programma's (software) dat de gebruiker ter beschikking staat:
- er bestaat een verbinding tussen toetsenbord en computer,
- in de computer zit een onderdeel dat ingetoetste opdrachten kan 'begrijpen' en verwerken,
- er is een onderdeel van de computer dat ervoor zorgt de boodschappen op het beeldscherm te vertonen,
- er is een onderdeel dat opdrachten aan de printer geeft.

Bij een computer die voor procesbesturing wordt gebruikt, ziet dit er meestal iets anders uit. Vaak zal de computer namelijk niet rechtstreeks via het toetsenbord worden aangestuurd en bovendien gaat de reactie van de procesbesturingscomputer doorgaans naar een bepaalde machine in plaats van naar een printer en/of beeldscherm. Voor de werking van de computer maakt het echter geen verschil of er van een beeldscherm, een printer of een machine als uitvoerorgaan sprake is. De weg waarlangs de reactie van de computer naar de 'gebruiker' gaat, blijft dezelfde.
Wel treedt er in dit verband een opvallend verschil tussen PC's en terminals op. De onderdelen toetsenbord-vertaler, opdracht-begrijper, beeldscherm-vuller en printer-bestuurder moeten alle standaard in de PC zijn ingebouwd. In een terminal kunnen de opdracht-begrijper en de printer-bestuurder worden weggelaten. In plaats hiervan beschikt de terminal over een onderdeel dat met de centrale machine communiceert. Bij sommige terminals ontbreekt zelfs het deel dat voor de afbeelding op het beeldscherm zorgdraagt en wordt ook dit door de centrale machine geregeld. Dat is in de praktijk te merken aan het feit dat er enige tijd verloopt tussen het indrukken van een toets en het op het beeldscherm verschijnen van het bijbehorende teken.
Bij terminal-gebruik wordt de printer meestal vanuit een cen-

trale machine aangestuurd. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de zogenaamde 'parallel-printer'. Deze kan niet alleen vanuit de centrale machine worden aangestuurd maar ook rechtstreeks vanuit de terminal, bijvoorbeeld voor het maken van een afbeelding van het beeldscherm.

Begrijpen van de ingetoetste opdrachten

Om het eenvoudig te houden wordt alles wat de gebruiker in kan toetsen hier een opdracht genoemd; of het nu gaat om iets dat op het scherm moet worden getoond, iets dat in een bestand moet worden opgeborgen of om de aanwijzing dat een bepaalde functie moet worden uitgevoerd. Functioneel is voor de computer tijdens het intikken alles namelijk hetzelfde, het zijn tekens (toetsindrukken) waarop moet worden gereageerd.
Om correct te kunnen reageren op datgene wat de gebruiker intikt, beschikken alle apparaten met een toetsenbord over een onderdeel dat 'herkent' (dit is de vakterm hiervoor) welke toets is ingedrukt om dit vervolgens door te geven aan een of meerdere andere onderdelen van de machine.
Dit gaat meestal als volgt:

- aan elke toets (en aan sommige combinaties van toetsen) is een unieke code toegekend,
- bij het indrukken van een toets herkent een speciaal onderdeel welke toets is ingedrukt.
- de bij het teken behorende code wordt vervolgens 'de computer ingestuurd'.

Het herkennen van de toets gebeurt meestal doordat er tijdens het indrukken contact wordt gemaakt tussen twee kruisende draden die onder het toetsenbord liggen. Omdat onder elke toets precies twee van die draden liggen, een horizontale en een verticale, hoeft alleen maar vastgesteld te worden welke twee draden contact maken om te weten welke toets het betreft.
Bij het indrukken van twee toetsen tegelijk (zoals bijvoorbeeld de hoofdlettertoets 'Shift' tezamen met een lettertoets) wordt gezorgd voor vertaling in een andere code. Soms ook worden twee van dergelijke codes achter elkaar verstuurd (op een PC levert het indrukken van de 'control-toets' ofwel Ctrl samen met een letterteken bijvoorbeeld het volgende op ^B).

Soms wordt dit dan op het scherm getoond, soms ook wordt een en ander door het programma verwerkt zonder dat het zichtbaar wordt gemaakt. Het tekstverwerkingsprogramma WordPerfect kan dit soort combinaties bijvoorbeeld vaak 'onzichtbaar' verwerken.
Het combineren van twee toetsen vereist natuurlijk wel enige technische truukjes. Bepaalde toetsen moeten eerst even onthouden worden wanneer ze worden ingedrukt. Er wordt dan gekeken welke toets nog meer ingedrukt is, voordat een code wordt verstuurd.

Tonen van opdrachten en reacties op het beeldscherm

Om de plaats te bepalen waar iets op het beeldscherm verschijnt, is de volgende constructie ontwikkeld:
- het beeldscherm is (onzichtbaar) in een aantal vakjes verdeeld,
- elk vakje kan precies één teken bevatten (in de verdiepingsstof aan het eind van dit artikel wordt uitgelegd hoe dit bij de zogenaamde 'grafische' beeldschermen in z'n werk gaat),
- op een gewoon beeldscherm zijn doorgaans 24 rijen van elk 80 tekens mogelijk (oudere (hobby-)computers kennen vaak minder regels van meestal 32 tekens),
- in de PC of terminal is een 'video-geheugen' aanwezig waarin voor elk vakje van het beeldscherm een code kan worden bewaard (doorgaans zitten er dus 24×80 vakjes in dit geheugen),
- de door de 'toetsenbord-vertaler' gevonden code wordt in het juiste vakje van het video-geheugen geplaatst (normaal vindt dit regel voor regel en vakje voor vakje plaats),
- de 'video-driver' (onderdeel dat het beeldscherm aanstuurt) leest vervolgens met vrij hoge snelheid het video-geheugen (vaak 50 keer per seconde of meer) waardoor net als bij televisie de kijker het idee heeft dat het beeld constant is,
- de gevonden codes worden 'vertaald' in tekens en op het scherm getoond (corresponderend met de juiste plaats in het geheugen).

Het is ook mogelijk dat de code eerst in het gewenste teken wordt vertaald om pas dan in het video-geheugen te worden opgeborgen. Bij het 'uitlezen' en tonen van de geheugenin-

houd hoeft dan niet steeds een vertaalslag gemaakt te worden, waardoor de video-driver het gemakkelijker heeft. Voor de functionele beschrijving maakt een en ander uiteraard geen verschil, voor de technische beschrijving is dit vanzelfsprekend wel heel belangrijk!

Adresseren. Het is in dit verband interessant alvast even stil te staan bij het begrip adresseren. In de computertechniek wordt van een adres gesproken als een bepaalde plek in het geheugen wordt bedoeld. Elke plek waar één code of één teken is opgeborgen moet ten slotte apart te benaderen zijn en moet dus een uniek adres hebben. Reden waarom elke geheugenplaats genummerd is.
Dit kan een opeenvolgende nummering zijn, maar het kan ook om samengestelde nummers gaan. Ter vergelijking: achter elkaar doornummeren is hetzelfde als wanneer alle huizen in een stad enkel opeenvolgende nummers zouden hebben; samengesteld is wanneer én elke straat én elk huis een eigen nummer krijgen. In het eerste geval zal het vinden van een bepaald huis beduidend langer kunnen duren dan in het tweede geval. Technisch is de eerste manier echter wel een eenvoudiger manier van adresseren, er hoeft steeds maar één getal te worden bekeken. In computers kunnen beide vormen van adressering voorkomen.
Bij beide soorten nummering kan ook nog een verschil in 'absolute' en 'relatieve' adressen optreden. Hierop wordt meer uitgebreid ingegaan wanneer we de schedel van de computer zelf gaan lichten, in grote lijnen komt het er echter op neer dat een *absoluut* adres een vast getal is dat altijd naar dezelfde geheugenplaats wijst, terwijl een *relatief* adres pas betekenis krijgt nadat is vastgesteld vanaf welk punt moet worden geteld. Vergelijk als voorbeeld de twee volgende aanduidingen. Absoluut: 'U moet naar de Video-straat nummer 6'. Relatief: 'U gaat hiervandaan de tweede straat links in en dan moet u bij het derde huis aan de rechterkant zijn'.

Voorgevormde schermen. Bij terminals en een groot aantal PC-programma's wordt vaak gewerkt met een tevoren al gedeeltelijk ingevuld beeldscherm, in feite een formulier maar dan één op het beeldscherm in plaats van op papier. In dit geval is dus vooraf vastgesteld welke delen van het scherm zullen worden gevuld met door de gebruiker ingetoetste tekens, welke

delen vooraf door de computer met 'vaste' tekens worden gevuld en welke delen blanco moeten blijven.
Dit soort omstandigheden heeft natuurlijk gevolgen voor de manier waarop van het video-geheugen gebruik wordt gemaakt, maar het betekent weinig voor de gebruiker. Alleen zal de beschikbare ruimte op het beeldscherm en de plaats waar de tekens op het scherm verschijnen, bij een voorgevormd scherm beperkt zijn. De computer (in feite het computerprogramma) bepaalt nu natuurlijk grotendeels de plaats van de tekens in het video-geheugen.

De opdracht uitvoeren

Het volstaat uiteraard niet om de ingetoetste tekens op het scherm te tonen. Uiteindelijk moet er door de computer iets worden gedaan, de opdracht moet worden uitgevoerd, de gegevens moeten worden verwerkt enzovoorts.
Daartoe zit er tussen het onderdeel dat de codes vanaf het toetsenbord verstuurt en de feitelijke computer nog een soort vertaler. Deze zet de ingetoetste opdrachten om in elektronische signalen die door de computer kunnen worden begrepen.
Hierbij doet zich een probleem voor. Soms is het indrukken van één toets al voldoende om een opdracht aan de computer te geven. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer door middel van een letter of cijfer een keuze kan worden gemaakt (zogenaamde 'menu-schermen').
Soms is er echter een hele serie tekens (een zogeheten 'string', een snoer tekens) nodig voordat de opdracht volledig is gegeven. Dit doet zich voor bij het geven van commando's aan de PC en soms bij het intikken van opdrachten op andere machines.
In dit geval mag er door de computer niet direct op het eerste teken worden gereageerd. Er moet worden gewacht totdat de hele string is ingetikt. Doorgaans is indrukken van de 'enter' of 'return' toets dan de aanwijzing dat de string compleet is en dat er gereageerd kan worden. Het al dan niet moeten indrukken van de enter-toets hangt erg af van het programma waarmee gewerkt wordt. Bij het intikken van de PIN-code in een gelduitgifteautomaat (GUA of 'flappentapper') wordt er na vier tekens automatisch van uitgegaan dat de boodschap compleet is. Het programma verwacht vier cijfers, dus wordt er daarna niet meer gewacht op het indrukken van 'enter' maar

meteen begonnen met de verwerking van het ingetoetste.
Overigens zijn de soms merkbare wachttijden tussen de opvolgende activiteiten van de GUA een gevolg van het feit dat bepaalde ingetoetste zaken via bijvoorbeeld het telefoonnet eerst naar een centraal opgestelde computer worden gestuurd, daar moeten worden verwerkt, er een commando terug naar de GUA moet worden gestuurd om vanuit de GUA vervolgens te resulteren in een reactie naar de gebruiker toe.

Om op het intikken van de complete string te kunnen wachten, worden de ingetoetste tekens nadat ze in codes zijn vertaald eerst naar de 'Keyboard Buffer' doorgestuurd. Een *buffer* is een soort elektronisch kladblaadje of werkbriefje waarop dingen worden vastgelegd die 'even moeten worden onthouden'. In de Keyboard Buffer (toetsenbord-buffer) worden de ingetoetste codes op volgorde bewaard totdat de string compleet is. Zodra de string compleet is, wordt onderzocht wat deze betekent of wat ermee moet worden gedaan.
Buffers komen op meer plaatsen in de computer voor, ze dienen altijd om een serie codes even vast te houden totdat de serie compleet is en kan worden verwerkt. Ook kan een buffer worden gebruikt om dingen zolang te onthouden totdat er ruimte voor is.
Technisch uitgedrukt: een buffer dient ertoe om een verschil in tijd en/of in omvang te overbruggen. Wanneer verschillende computers bijvoorbeeld tegelijk hetzelfde randapparaat[4] willen gebruiken, wordt er vaak gebufferd totdat het apparaat beschikbaar is.

In het bufferen zit een belangrijke oorzaak van veel problemen met programma's. Een computer kan (nog) niet vooruitdenken bij het reageren op tekens. Als er dus toevallig een teken wordt ingevoerd dat in het gebruikte programma een bepaalde betekenis heeft, dan kan het gebeuren dat dit teken niet gewoon 'gebufferd' wordt maar dat het programma er direct op reageert. Dit probleem doet zich vooral voor bij het afdrukken. De printer is er op ingesteld om bepaalde codes te verwerken in bijvoorbeeld een sprong naar een nieuwe regel of naar een volgende bladzijde. Als deze code toevallig ook in een ingetikte tekst voorkomt, zal er dus niet een teken worden afgedrukt maar wordt het papier voortbewogen. Gelukkig komt dit niet veel voor, er zijn bovendien een aantal stan-

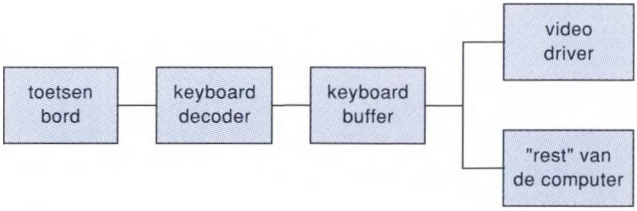
[4] Randapparaat ('peripheral') is alles wat niet tot de feitelijke computer behoort maar er wel aan vastzit. De printer is een randapparaat, een floppy-disk in een PC eveneens. Strikt genomen zijn ook de harde schijf van een PC of zelfs het beeldscherm en het toetsenbord randapparaten. De bruikbaarheid zou in veel gevallen sterk afnemen, maar de computer kan in principe ook zonder scherm en toetsenbord werken (procesbesturingsmachines hebben bijvoorbeeld vaak geen beeldscherm of toetsenbord en werken toch).

daards (internationale afspraken) ten aanzien van dit soort stuurcodes. Evengoed is het natuurlijk knap vervelend wanneer er ineens iets heel anders gebeurt dan wordt verwacht. Het is aan programmeurs ervoor te zorgen dat dit niet kan plaatsvinden door het ontwerpen en bouwen van betere programma's en door beter in te spelen op specifieke technische omstandigheden.
Ook bij de best mogelijk ontworpen computers en programma's kan het desondanks voorkomen dat een combinatie van tekens wordt ingetoetst waarmee het programma geen raad weet. Daarom mag (moet) de gebruiker van apparaten en programma's eisen dat de bijgeleverde handleiding voldoende duidelijkheid geeft over hoe de dingen werken, maar ook over mogelijke problemen bij vergissingen en de bijbehorende oplossingen. Helaas is dit laatste in de meeste gebruikershandleidingen onvoldoende uitgewerkt, de correcte handelingen worden doorgaans nog wel redelijk uitgelegd maar de mogelijke foute handelingen worden meestal genegeerd.

Wie geïnteresseerd is in de verschillende soorten geheugens en het gebruik daarvan, kan de verdiepingsstof aan het eind van dit artikel lezen. Daarin wordt onder meer dieper ingegaan op de meest gebruikte manieren om computergeheugens te organiseren.

Samenvattend

Via het toetsenbord gaat de communicatie vanaf de gebruiker naar de computer toe. In de PC, de terminal of in de centrale machine wordt vervolgens gekeken wat er met het ingetoetste moet worden gedaan.



De reactie op hetgeen is ingetoetst hangt af van de soort machine en van het gebruikte programma. Als er gegevens wor-

den verwacht, zullen de ingetoetste tekens worden opgeborgen en/of vertoond. Als er een opdracht wordt verwacht, zal het ingetoetste worden gebufferd totdat het 'in de ogen van de computer' compleet is. Daarna wordt het gebufferde doorgestuurd naar een 'vertaler' die het in computertaal doorgeeft aan de computer.

Verdiepingsstof automatisering en informatica: de verbinding tussen mens en machine

Grafische schermen

Bij grafische schermen of bij beter gezegd het grafisch aansturen (gebruiken) van een beeldscherm, wordt een fijnere opdeling van het beeldscherm gevraagd dan de gewone 24 (regels) × 80 (karakters). Dit wordt een hogere *resolutie* genoemd of in nederlandse vaktaal: een hoger 'oplossend vermogen' van het beeldscherm.

Hiermee wordt gedoeld op de manier waarop het beeldscherm in gebiedjes is verdeeld en die vanuit het programma apart kunnen worden ingevuld. Bij een scherm waarop uitsluitend tekst wordt vertoond is de resolutie van 24 × 80 soms aangevuld met een extra informatieregel en bedraagt dan dus 25 × 80. Voor grafisch gebruik (bijvoorbeeld grafieken) is dit te weinig. Bij een PC kan daarom een extra onderdeel worden gekocht (als het al niet is ingebouwd) waarmee het beeldscherm precieser wordt aangestuurd. Dit wordt een *grafische kaart* genoemd. Het gaat hierbij om een printplaat waarop een bepaalde chip met bijbehorende onderdelen is gemonteeerd.

> Een printplaat is een stuk kunststof met daarop elektrische verbindingen en onderdelen.

Deze 'kaart' bevat voldoende geheugenruimte (videogeheugen) plus de bijbehorende programmatuur om het beeldscherm met een hogere resolutie aan te sturen. Bekende grafische kaarten zijn de Hercules, EGA, VGA en CGA. Deze kaarten verdelen het beeldscherm in bijvoorbeeld 350 regels van elk 640 puntjes (EGA).

Bij grafisch gebruik wordt niet meer van tekens maar van punten gesproken, omdat bij grafisch gebruik elke positie van het beeldscherm alleen nog maar als een puntje kan worden behandeld. Zo'n puntje wordt wel pixel genoemd. Bij een monochroom scherm (één kleur op zwarte ondergrond) kan een pixel worden aan- of uitgezet (licht of donker zijn). Bij een kleurenscherm kan zo'n pixel een bepaalde kleur krijgen.

Het mag duidelijk zijn dat bij een hoge resolutie zowel als bij een kleurenscherm veel geheugenruimte nodig is om het scherm aan te sturen. Als bijvoorbeeld een monochroom scherm van 350 × 640 puntjes wordt gebruikt moet van 224000 puntjes worden vastgesteld of ze wel of niet 'aanstaan' (oplichten op het scherm). Bij een economisch gebruik van het video-geheugen kan dit met 224000 bits ofwel met 28000 bytes. Dit is 28 K (Kilobytes), een schijntje in moderne computers.

> Een bit is een geheugenplaats waarvan de betekenis wel of niet kan worden onthouden. Een byte is een groepje van 8 bits.

Bij een kleurenscherm met bijvoorbeeld 64 kleuren – wat tegenwoordig niet eens zo schokkend veel kleuren meer zijn – moet per pixel ook nog eens worden onderscheiden welke van die 64 kleuren in een be-

paalde pixel zit. Dit betekent dat per pixel een getal tussen 0 en 63 onthouden moet worden. Zoals hieronder bij het binaire rekenen uitgelegd wordt, betekent dit 6 bits per pixel. Om technische redenen wordt dit meestal 8 bits. Een eenvoudige grafische aansturing van een kleurenscherm met 350 × 640 puntjes en 64 kleuren vereist dus aan geheugenruimte al 1.792.000 bits, ofwel 224000 bytes. In computerjargon is dit 224 K.
Als alleen tekens moeten worden onthouden zijn overigens ook 8 bits per positie nodig, maar bij 24 × 80 is dit 'slechts' 1920 bytes (1,9 K). Er is dus wel een verschil in benodigde geheugenruimte!

Bits en Bytes, binair rekenen

De werking van een computer berust op elektronische schakelaartjes die 'aan of uit' staan. Omdat met één schakelaartje alleen de betekenis wel of niet (ja of nee, 1 of 0) kan worden vastgesteld, heeft men een aantal schakelaars gegroepeerd tot één geheugenplaats. Tegenwoordig gebruikt men hiertoe groepjes van 8, 16 of 32 schakelaars per 'beslispunt'. Een schakelaartje kan zoals al is gezegd twee standen onthouden of weergeven. Twee schakelaartjes kunnen 2 × 2 ofwel 2^2 ofwel 4 standen onthouden. Drie schakelaars komen al tot 2^3 is 8 standen. Een groepje van 8 van die schakelaars kan 2^8 ofwel 256 verschillende combinaties vormen. Elk van die combinaties kan een betekenis hebben. Afhankelijk van wat de computer verwacht, is die betekenis een bepaalde opdracht of bijvoorbeeld een teken dat moet worden afgedrukt of op het beeldscherm getoond.
In de modernere PC's, met zogenaamde 286 en 386 processors, wordt soms gewerkt met groepen van 16 en 32 bits. Daardoor kunnen deze machines meer doen en/of sneller werken.
Bij bepaalde mainframes werd ook wel gewerkt met combinaties van verschillende aantallen Bits. Het eerste bit gaf dan bijvoorbeeld aan of er met 8 dan wel 16 bits rekening moest worden gehouden. Vooral voor de systeemprogrammeur en de ontwerper, degenen die nogal eens rekening moeten houden met aantallen Bits, een lastige situatie! Tegenwoordig wordt dit soort truukjes niet zoveel meer uitgehaald, het is goedkoper geworden om meer geheugenruimte in te bouwen in plaats van programmeurs lang aan het rekenen en ontwerpen te zetten. Een IC (Integrated Circuit ofwel chip) met tussen de 2 en 8 K ofwel twee- tot achtduizend bits geheugenruimte kost nog maar een paar gulden. Een goede programmeur kost alleen per uur al een aanzienlijk veelvoud hiervan.

Het bovengenoemde schakelaartje, of beter het wel/niet-signaal dat er naar toe wordt gestuurd en onthouden wordt, heet in computerjargon een BIT. Dit is een samentrekking van binary digit, ofwel binair getal. Acht van die BITS samen worden een BYTE genoemd. Groepjes bytes heten woorden.
Als een byte een teken voorstelt zijn er (zie boven) 256 tekens mogelijk. Dit is voldoende voor normaal gebruik. Een overzicht van de op deze manier gecodeerde tekens is hieronder afgedrukt. Om de tekens te kunnen onthouden moet een computergeheugen per teken eveneens 8 Bits beschikbaar hebben. Vandaar dat er om omslachtig rekenen te voorkomen bij de beschrijving van een computer doorgaans naar het aantal Bytes gekeken wordt. Ook de beschikbare hoeveelheid computerheugen op een harde schijf of floppy-disk wordt daarom uitgedrukt in Bytes. Een Kilo-byte is 2^{10}, 1024 Bytes. Gemakshalve wordt gerekend met 1000 Bytes per KiloByte. Floppy-disks van 360 K kunnen dus 360.000 tekens bevatten; theoretisch in feite 368.640 Bytes, om technische redenen in werkelijkheid 362.496 Bytes. Het verschil tussen deze laatste twee getallen zit hem onder andere in de inhoudsopgave van de floppy, waarvoor van tevoren ruimte is gereserveerd.

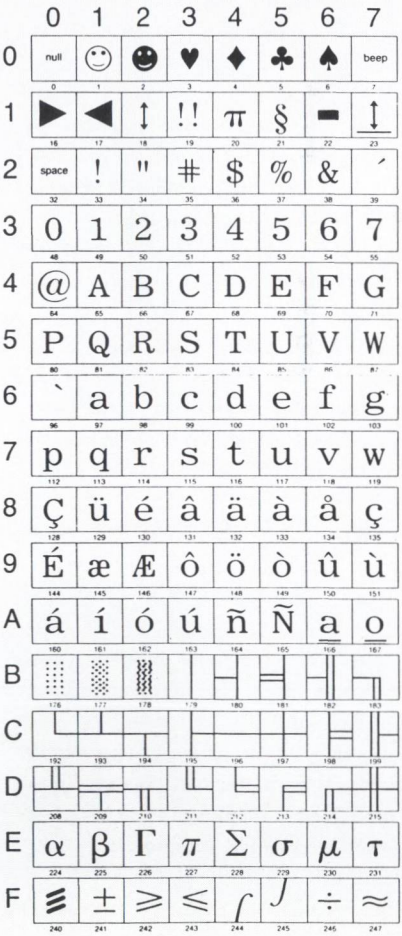
De ASCII-codes voor letters, cijfers, bijzondere tekens en besturing

In de meeste computers, ook in PC's, wordt gewerkt met de ASCII tabel.

Deze geeft voor alle mogelijke groepjes van 8 bits aan welk teken of welke andere code erbij hoort. Aanvankelijk werden ook nog andere codeersystemen gebruikt, zoals de EBCDIC en andere van de oudere telex-code afgeleide tabellen.

De cijfers onder de hokjes geven de numerieke waarde aan die bij elk teken hoort. De letters links en bovenaan zijn een zogenaamde *hexadecimale* (zestientallige) code. Dit is een andere manier om bits in groepjes te ordenen. De zestientallige werkwijze gebruikt groepjes van 4 bits in plaats van groepjes van 8 bits. Binnenin veel computers wordt nog steeds hexadecimaal gewerkt, maar de gebruiker ziet dit meestal niet.





Buffers en 'duurzamer' geheugens

Er bestaan, zoals al is aangestipt, verschillende soorten computergeheugens.

Ze kunnen bovendien op verschillende manieren worden ingedeeld.

De meest interessante indelingen zijn:

- naar het medium, de tastbare vorm van het ge-

heugen,
- naar de mate van duurzaamheid, ofwel in computerjargon de 'vluchtigheid',
- naar de organisatie, de manier warop ze beschreven en gelezen kunnen worden.

Medium. Computergeheugens kunnen zitten (resideren) op/in chips in de computer zelf, in chips op 'uitbreidingskaarten', in chips op de video-kaart (soort uitbreidingskaart), in de ingebouwde of externe 'harde schijf' of op Floppy-Disk (flexibele schijf), magneetband, magneetkaart, microfiche, optische schijf, ponskaarten en papier.

Een uitbreidingskaart is een printkaart met extra mogelijkheden voor een PC (of andere computer). De eerder genoemde video-kaart kan een uitbreidingskaart zijn, een extra ingebouwd geheugen eveneens. Een apart te installeren kaart om een modem aan te sturen, bijvoorbeeld ten behoeve van 'telebankieren ' is ook een uitbreidingskaart.
In PC's is doorgaans een aantal 'slots' (contactgleuven) beschikbaar om extra elektronica in de vorm van uitbreidingskaarten in te steken. Technisch komt dit neer op een rij in kunststof gevatte contacten gecombineerd met een bevestigingspunt aan de achterzijde van de PC. Bij aanschaf van een PC is het zinnig om na te gaan hoeveel 'vrije slots' er zijn.

Een microfiche is een plaatje fotografisch materiaal waarop (bijvoorbeeld) computeruitvoer wordt afgedrukt. Dit gebeurt zo klein dat op een plaatje van 5 bij 10 centimeter ongeveer 100 bladzijden worden afgedrukt. Met behulp van een vergrotend kijkapparaat kan de vastgelegde informatie weer teruggelezen worden.

Chips, magneetschijven, -banden en -kaarten zijn herhaald bruikbaar. Als gegevens naar een ponskaart of naar een printer zijn gestuurd zijn ze normaal gesproken niet meer te veranderen, ook de microfiche is niet opnieuw te gebruiken. De tekens staan voor eens en altijd op het papier of karton gedrukt, soms zijn er gaatjes in het materiaal geponst, de microfiche is ontwikkeld en net zoals fotomateriaal niet opnieuw te gebruiken. De optische schijf is momenteel in een overgangsgebied. De meeste kunnen maar één keer beschreven worden, net zoals compact-discs. Meestal gebeurt dit door de leverancier van de opgeslagen gegevens. Apparaten waarmee vanuit een computer zo'n optische schijf beschreven kan worden, worden echter steeds goedkoper. Ook kunnen sommige optische schijven worden 'gewist' en opnieuw gebruikt. Magneetkaarten zijn in feite verouderd, bij sommige mainframes kwamen ze voor. Magneetbanden worden nog steeds gebruikt, omdat het een goedkope manier is om veel gegevens op te slaan. In de PC-wereld komen ze voor in de vorm van 'streamers', gebruikt als reserve-geheugen (back-up). Bij andere (hobby-) computers, zoals de Commodore C64 worden gewone cassettebandjes gebruikt als magneetband-geheugen. Alle magnetische opslagmedia zijn 'herschrijfbaar'. Zo vaak als gewenst kunnen de oude gegevens worden gewist en/of overschreven. De floppy-disk is uitneembaar, net zoals de magneetbandjes en de magneetkaart. De optische schijf is dat ook. Slechts in een beperkt aantal gevallen is de harde schijf uitneembaar (bij sommige prijzige PC's komt dit voor). Insteek- of uitbreidingskaarten blijven doorgaans in de PC zitten als ze eenmaal gemonteerd zijn. De oorspronkelijk ingebouwde chips worden er ook niet zo gauw 'even' uit gehaald.
Uit de hier gegeven inventarisatie van media blijkt wel dat de keuze van het gebruikte medium invloed heeft op de volgende zaken:
- de vervoerbaarheid van gegevens,
- de vervangbaarheid (uitwisbaarheid, overschrijfbaarheid) van gegevens.

Vluchtigheid. De tweede indeling is naar de mate van 'vluchtigheid', ofwel de levensduur van de in een ge-

heugen opgeslagen gegevens.
De eerder genoemde buffer is een 'vluchtig' geheugen. De buffer houdt iets vast (onthoudt iets) totdat het verder kan (moet) worden gestuurd. Na doorsturing is het doorgaans uit de buffer verdwenen! Het video-geheugen (zie ook de verdiepingsstof over grafische kaarten) houdt iets vast totdat er iets anders voor in de plaats komt. Dit is dus doorgaans al wat duurzamer.
Gegevens die in de computer worden opgeborgen komen echter in nog andere geheugens.
In ieder geval komen ze in het 'interne geheugen', de werkruimte van de computer. Zolang er niets anders overheen worden geschreven blijft dit bestaan, *totdat de computer of terminal wordt uitgezet.*

> Het gebeurt regelmatig dat een machine wordt uitgezet voordat de gegevens zijn 'gesaved', d.w.z. naar een duurzaam geheugen weggeschreven. Goede programma's vragen wanneer ze beëindigd worden of er misschien nog dingen moeten worden weggeschreven. Als een machine echter botweg wordt uitgeschakeld zonder dat het programma netjes wordt afgesloten, is deze mogelijkheid er niet. Het verdient dus te allen tijde aanbeveling om eerst op de officiële manier het programma te beëindigen, en pas daarna de machine uit te zetten!

Bij PC's is de gebruiker zelf verantwoordelijk voor de keus van het geheugenmedium (tenminste bij goede programma's waar deze keus wordt geboden). Bij het gebruik van terminals zal meestal een deel van een centraal opgesteld geheugen gereserveerd zijn voor elk programma en soms voor elke gebruiker. In dat geval worden zaken als reserve-kopieën en dergelijke meestal geregeld zonder dat de gebruiker het merkt.
Tenslotte kunnen gegevens nog naar een printer worden gestuurd. Dit is in feite het meest duurzame geheugen: het kan nooit meer worden gewist of overgeschreven (althans niet op een zinnige wijze). Tegelijk is de print-uitvoer enorm vluchtig: eenmaal verstuurd en geprint is het voor de computer doorgaans verdwenen. Wellicht is het origineel nog op een andere gegevensdrager beschikbaar, maar de printer is een eenrichtingsgeheugen! De vanuit een programma naar de printer gestuurde boodschap is dus voor de computer 'weg'.
Er is dus duidelijk een verschil in de 'duurzaamheid' van de geheugens, en wel van kort tot lang: buffer, videogeheugen, intern geheugen, (harde) magneetschijf, uitneembare geheugens zoals floppies, magneetbanden en printer. De door een computer beschreven microfiche is een variant op de printer.
De buffer houdt vast totdat een boodschap compleet is. Het videogeheugen houdt vast totdat een nieuw teken moet worden vertoond. Het intern geheugen houdt vast totdat een ander programma (of een andere groep gegevens wordt 'geladen') danwel totdat de computer wordt uitgezet. Magneetschijven houden vast totdat aan de computer de opdracht wordt gegeven om (een deel van) de geheugenruimte te wissen. Theoretisch kan gesteld worden dat een afdruk op papier nog duurzamer is, deze is namelijk niet meer door de computer uit te wissen. Ditzelfde geldt op een soortgelijke manier voor ponskaarten en voor beeldplaten. Hierbij moet opgemerkt worden dat het, vooral bij afdrukken, gaat om bewust definitieve weergave van tekens, terwijl magnetische geheugens gebruikt worden omdat ze desgewenst uitgewist en overschreven kunnen worden.

Organisatie. Tenslotte is er nog de indeling naar organisatie. Hierbij worden grofweg twee soorten onderscheiden:
- geheugens waarbij alles achter elkaar wordt geschreven en gelezen (sequentieel),
- geheugens waarbij zowel ten behoeve van het lezen als voor het schrijven een bepaalde plaats kan worden gekozen (direct-benaderbaar).

Sequentiële (volgordelijke) geheugens zijn bijvoorbeeld magneetbanden. Het gebruik is eenvoudig en er hoeft niet te worden onthouden waar op de band een gegeven staat. Wel kennen ze het bezwaar dat de band

vanaf het begin tot aan het gewenste gegeven moet worden gelezen. Als vervolgens een eerder geschreven gegeven gezocht wordt moet de band weer helemaal worden teruggespoeld en opnieuw gelezen. Voor bestanden die toch steeds helemaal moeten worden verwerkt, zoals voor personeelsbestanden op 'betaaldag', is dit geen bezwaar. De lagere prijs en grote capaciteit van magneetbanden zijn in dit geval heel aantrekkelijk.

Direct-benaderbare geheugens kennen niet het bezwaar van helemaal moeten lezen. Ze bevatten een soort inhoudstabel waarin wordt gekeken op welk 'adres' het gezochte gegeven staat. Vervolgens wordt direct (vandaar de naam) op de aangewezen plek gelezen. Er is dus een veel snellere toegang tot de gegevens. Wel is er het bezwaar van adresseren, zowel het geheugen-medium, de computer als het programma hebben extra voorzieningen nodig om de adressen te gebruiken. Magneetschijven, zowel harde als floppies, zijn direct adresseerbaar.

Functioneel, technisch en logisch

In de automatisering wordt vaak één van bovenstaande aanduidingen gebruikt als een bepaalde fase in het ontwerp wordt beschreven. Ook zijn deze termen nuttig om bij een beschrijving aan te geven wat voor soort beschrijving het betreft. Het onderscheid tussen deze termen is niet altijd honderd procent scherp aan te geven, maar globaal komt het op het volgende neer.

Met *functioneel* bedoelen we wat een systeem doet, wat we ervan merken.

Met *technisch* wordt aangegeven hoe het systeem feitelijk in elkaar zit om datgene te kunnen doen wat gewenst is. Hierbij komen ook de mogelijkheden en de beperkingen als gevolg van de werkelijkheid aan de orde.

Logisch tenslotte wordt vaak gebruikt in plaats van functioneel. Tussen functioneel en logisch is nog wel een nuance aan te brengen, n.l. dat logisch een soort tussenfase tussen functioneel en technisch is.

Een en ander is wellicht beter te begrijpen aan de hand van het onderstaande voorbeeld. Dit betreft een verlichtings-systeem.

FUNCTIONEEL. Als op dit knopje wordt gedrukt gaat het licht branden. Er is genoeg licht om bij te lezen.

LOGISCH. Het moet vanzelf wel elektrisch licht zijn als het met een knopje aan en uit kan worden gedaan. Er is een verbinding tussen stroombron, knopje en lamp. Het knopje kent in ieder geval de twee standen 'wel' en 'niet' doorlaten van stroom. Het is een lamp van 60 Watt omdat erbij moet worden gelezen.

TECHNISCH. Aan de energiebron zitten twee draden. Hiervan gaat er via de schakelaar één rechtstreeks naar de lamp, de ander is in de schakelaar onderbroken. Het systeem heeft 220 Volt. Gezien de eis van 60 Watt voor de lamp, betekent dit dat de stroombron ongeveer 0,27 Ampère moet leveren, enz.

Uit bovenstaande blijkt al dat bij een goed ontwerpproces wordt begonnen met een functioneel ontwerp om via logisch ontwerp bij het technische uit te komen. Eerst wordt vastgelegd wat het systeem moet kunnen en doen. Vervolgens wordt bepaald wat er daartoe *in* het systeem moet gebeuren. Pas als dit gebeurd is, mag en kan beschreven worden hoe binnen de geldende werkelijkheid de gewenste functionaliteit kan worden geleverd ofwel hoe het systeem kan worden verwezenlijkt.

Voor de uiteindelijke gebruiker is enkel belangrijk dat het systeem doet wat het moet doen. Hoe een en ander in elkaar wordt gestoken om dit te bereiken is in feite niet relevant. Dit is te vergelijken met het kopen van een fiets. De koper gaat doorgaans naar de winkel met een bepaald wensenpakket (licht, versnellingen, gewicht, soort gebruik en dergelijke). Hoe de ontwerper ervoor heeft gezorgd dat een bepaalde fiets weinig weegt, laat de meesten van ons koud. Of het frame is gesoldeerd, gelast, gelijmd of wat ook, interesseert de koper evenmin. Wel zal de koper met klachten teruggaan als de fiets niet aan de wensen voldoet, bijvoorbeeld is doorgezakt bij het meenemen van bagage.

Bedrijfsopleidingen in de toekomst
Permanente educatie op maat

W. J. Feenstra
A. Fonville
Y. M. van der Veen
J. Zwinderman

Uitgangspunt van dit artikel is dat leren iets is, waarmee iedereen zich bewust of onbewust dagelijks bezighoudt. Steeds weer komen we tenslotte voor situaties die nieuw en onbekend zijn en voor de oplossing waarvan bepaalde kennis of ervaring op dat moment ontbreekt. We hebben, anders gezegd, voortdurend behoefte aan het steeds weer opnieuw opdoen van andere kennis en vaardigheden. Deze behoefte zal toenemen naarmate de ontwikkelingen elkaar, zoals op de telecommunicatiemarkt, steeds sneller opvolgen.
In dit artikel wordt een beeld geschetst van bedrijfsopleiden zoals dat er in de toekomst uit kan gaan zien. Het leercentrum speelt hierin een belangrijke rol. Van zo'n toekomstig leercentrum zullen alle medewerkers van PTT Telecom op ieder moment dat dit nuttig en/of noodzakelijk is gebruik moeten kunnen maken. Niet alleen om een antwoord te vinden op concrete, actuele opleidingsvragen, maar ook om zich te kunnen oriënteren op de eigen toekomst binnen het bedrijf.

Opleiden is niet alleen het aan een school, instituut of opleidingscentrum volgen van een 'echte' opleiding waarvoor je een diploma of certificaat krijgt. (Het jezelf) Opleiden is bijvoorbeeld ook het kijken naar een populair televisieprogramma over telecommunicatie, waarin men de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de telematica laat zien. Als je zo'n programma hebt bekeken, weet je meer van de mogelijkheden die telematica biedt. Met andere woorden, je hebt wat van het programma geleerd, terwijl je er thuis met plezier naar zat te kijken.
Het bekijken van dit soort televisieprogramma's of het lezen van bepaalde kranteartikelen, maar ook het leren programmeren op een hobbycomputerclub, het lezen van PTT Telecom Studieblad enz., het is allemaal leren en dus kennis en eventueel vaardigheden opdoen van onderwerpen, waarvan je tot dan toe nog niet zoveel wist. Het uitoefenen van een vak of een hobby is dan ook meestal een zeer lang en leuk leerproces, je probeert het namelijk elke keer nog beter, nog efficiënter enz. te doen dan de vorige keer. Bijvoorbeeld, van een nog beter werkend computerprogramma tot en met het maken van een nog mooier clubblad en dat met meestal veel plezier voor jezelf en je mede-hobbyisten.

Leren voor je vak met nieuwe middelen

Naast het leren voor een hobby, is het natuurlijk ook zaak om van de nieuwste ontwikkelingen in je vak op de hoogte te blijven. Een medewerk(st)er die niet bijblijft en die niet weet te anticiperen op de ontwikkelingen in het vakgebied, verliest op den duur de aansluiting met het bedrijf. Om het bijblijven c.q. leren zo aangenaam mogelijk te maken is er op het gebied van opleiden en instructiemethoden de laatste jaren veel veranderd. Het gebruik van films, video's en overheadprojectoren is bij heel veel cursussen eigenlijk niet meer weg te denken. Dergelijke ondersteunende middelen worden veelal gebruikt om met beelden te illustreren wat er op dat moment gezegd of in het boek/cursuspakket behandeld wordt.
Ook Computer Ondersteund Opleiden (COO) heeft inmiddels zijn intrede gedaan[1]. Deze vorm van opleiden biedt nieuwe mogelijkheden om medewerk(st)ers en klanten van PTT Telecom op efficiënte en effectieve wijze van nieuwe ontwikkelingen op telecommunicatiegebied kennis te laten nemen, maar het kan ook ondersteunend zijn bij cursussen op het gebied van zakelijk telefoneren, verkoop, leiding geven, taalcursussen etc.
COO geeft cursisten de mogelijkheid om individueel een leerprogramma te volgen, met de mogelijkheid tot almaar herhalen van die onderdelen die niet zijn begrepen (de computer is namelijk oneindig 'geduldig'). Deze vorm van opleiden kan dus heel plezierig zijn; je volgt in je eigen tempo een les, waarbij je kunt overslaan wat je allang begrijpt en juist herhaalt wat je niet hebt begrepen. Je kunt de les bovendien op dat tijdstip volgen, dat jou het beste uitkomt.
Veelal kunnen dit soort computercursussen ook gebruikt worden bij traditionele opleidingen. Voor een mondelinge cursus kunnen ze bijvoorbeeld gebruikt worden om iedereen op het zelfde beginniveau te brengen, maar computercursussen zijn ook te gebruiken om iets te herhalen dat in de mondelinge cursus behandeld is; bijvoorbeeld de mogelijkheden van een bepaald type telefooncentrale.

[1] Aan Computer Ondersteund Opleiden (COO) bij PTT Telecom is reeds aandacht besteed in het Studieblad, in resp. het januari- en aprilnummer 1990, pp. 4-14; 157-165.

Fundamenten voor het leercentrum van de toekomst

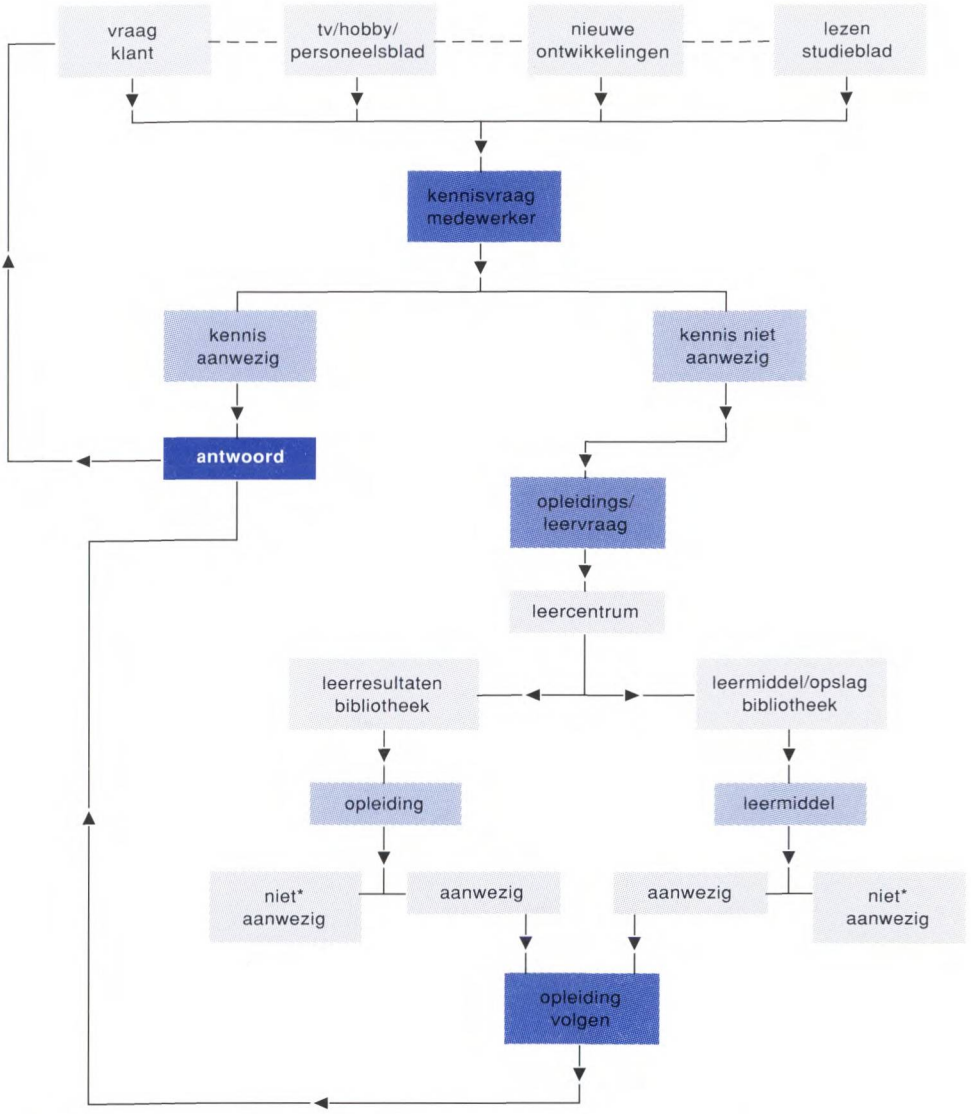
Om binnen bedrijfsopleidingen ook straks gebruik te kunnen blijven maken van steeds weer nieuwe opleidingstechnieken

en -methoden, zal er in, op en bij opleidingscentra het een en ander moeten gaan veranderen. De nieuwe technologie zoals die binnenkort op het opleidingswerkveld zal afkomen, opent namelijk totaal nieuwe wegen van steeds *individueler*, in tijd en plaats *flexibeler* en meer op concrete *probleemoplossing* dan op brede kennisvermeerdering gerichte opleidingsvormen. Om al deze nieuwe mogelijkheden kort na het beschikbaar komen effectief in te kunnen zetten, wordt er momenteel binnen PTT (de opleidingscentra van Post en Telecom en PTT Research) intensief onderzoek gedaan naar educatieve technologie (technische opleidingshulpmiddelen) en de praktische toepasbaarheid daarvan.
In het hiernavolgende proberen we alvast de fundamenten van het toekomstige *leercentrum* te schetsen.

De afbeelding geeft schematisch aan hoe het functioneren van zo'n leercentrum eruit kan gaan zien. Of het er precies zo uit komt te zien, is natuurlijk afhankelijk van allerlei toekomstontwikkelingen: op het gebied van de educatieve technologie en het opleidingsbeleid van PTT Telecom, op het gebied van opleiden en permanente educatie in Nederland èn in Europees en mondiaal verband.
Dat er op opleidingsgebied in de toekomst veel gaat veranderen, mogen we gezien de snelheid van de ontwikkelingen op telematicagebied[2] echter zeker verwachten. We kunnen daar al voorbeelden van zien bij het PBNA en het L.O.I. (Digimail), waar allerlei cursussen gevolgd kunnen worden met behulp van de computer. De lessen hoeven dan niet meer per post heen en weer te worden gestuurd, maar de student kan met behulp van computer en modem met de docenten bij het L.O.I. 'communiceren'.

[2] N.B. Telematica zal een steeds belangrijker opleidingshulpmiddel worden.

Vooraleer dat leercentrum van de toekomst er kan zijn, zal er echter ook buiten het opleidingswerkveld een en ander moeten veranderen. Bijvoorbeeld zal de huidige opdracht van boven, 'U moet ten behoeve van de afdeling die en die cursus gaan volgen', met name een vraag moeten worden die elke PTT Telecom medewerk(st)er aan zichzelf stelt.
Essentieel hierbij is dat er onder medewerk(st)ers een voortdurende wil tot leren aanwezig dient te zijn en dat er steeds de bereidheid bestaat om veranderingen in de eigen situatie aan te brengen. Meer nog dan dit nu al het geval is, zal het bedrijf



▲ Afb. 1
Schematische opzet voor het functioneren van het leercentrum. In geval van *niet aanwezig** kan al naar gelang het belang eventueel onderzocht worden of hier alsnog aan wordt voldaan bijv. door het opzetten van een nieuwe opleiding, door nieuw materiaal aan te schaffen enz.

de medewerk(st)ers hiertoe moeten prikkelen.
Het leercentrum heeft in deze visie dus pas toekomst wanneer medewerk(st)ers het vanzelfsprekend vinden zichzelf dingen af te moeten vragen als 'Welke opleiding dien ik te volgen of welke informatie moet ik mij eigen maken om mijn functie in de toekomst te behouden?' Maar ook: 'Welke opleiding moet ik volgen of welke informatie moet ik mij eigen maken om straks een andere functie te krijgen?' Of: 'Bestaat er een database met behulp waarvan ik een oplossing zou kunnen vinden voor deze urgente vraag en zo ja, waar vind ik die?'

Het bovenstaande laat natuurlijk onverlet dat wat nu reeds geldt voor alle bedrijfsopleidingen, in de toekomst ook zal gelden voor het leercentrum. Sterk vereenvoudigd en in de vorm van een functievergelijking weergegeven, zou dit aspect van een succesvol leercentrum (maar ook van het eigen leren) er ongeveer zo uit kunnen zien:
*mate van succes van een opleiding = f (kwaliteit * acceptatie).*
Indien één van de termen ter rechterzijde een lage waarde heeft, zal ook het eindresultaat onbevredigend zijn. Het maakt met andere woorden niet uit hoe hoog de kwaliteit van het leercentrum (aangeboden materiaal, faciliteiten etc.) is, indien het centrum door degenen die er gebruik van moeten maken niet geaccepteerd wordt.

PTT Telecom morgen = PTT Telecom medewerk(st)ers nu opleiden

In een organisatie waar gelijktijdig zoveel verschillende veranderingen plaatsvinden als binnen PTT Telecom, is het volgen van specifieke taak- en functiegerichte[3] opleidingen en eventueel het volgen van algemeen vormende cursussen (bijv. Engelse taal voor monteurs, secretariaatmedewerk(st)ers etc.) geen vrijblijvende zaak meer. Op de hoogte zijn van èn bijblijven met de nieuwste ontwikkelingen is een voortdurende noodzaak, een noodzaak voor zowel de individuele PTT Telecom medewerk(st)er als voor de organisatie PTT Telecom als geheel. Zoals hiervoor al is gezegd, zullen de medewerk(st)ers van PTT Telecom in de toekomst daartoe vooral ook zelf de initiatieven moeten nemen.

Wederzijdse verplichting

Staan organisatie en individuele medewerkers op één lijn wat betreft de voorafgaande stelling, dan schept dat naar beide kanten verantwoordelijkheden en verplichtingen.

- De organisatie die faciliteiten beschikbaar stelt om medewerk(st)ers min of meer permanent aan allerlei opleidingsvormen deel te kunnen laten nemen. Deze vormen van opleiden, waarbij kennis en/of vaardigheden worden opgedaan, dienen bij voorkeur direct en tenminste indirect aan de organisatie ten goede te komen.
- Medewerk(st)ers zijn bereid om min of meer permanent

[3] *Taakgericht* betekent voor de monteur het repareren van een telefooncentrale c.q. voor een chef de planning wanneer, welke centrale in onderhoud te nemen. *Functiegericht* wil zeggen dat een monteur kennis heeft van de systemen in een telefooncentrale c.q. dat de chef kennis draagt van de verschillende typen telefooncentrales en de daarbij voorkomende werkzaamheden voor de verschillende monteurs.

aan allerlei opleidingsvormen deel te nemen, waarbij zij kennis en/of kunde opdoen die de organisatie direct of indirect ten goede komt.

Welke faciliteiten zijn nodig

Om de uitgangspunten van permanente educatie te kunnen realiseren, zijn tenminste twee elementaire faciliteiten nodig. *Eén: de leerresultaten-bibliotheek.* Deze bibliotheek in de vorm van een door iedereen te raadplegen (data)bank, bevat een goed toegankelijke verzameling van alle beschikbare opleidingsmogelijkheden. Van elke opleidingsmogelijkheid staat onder meer beschreven wie c.q. welke instelling de cursus verzorgt, voor wie een cursus bestemd is, wat de kosten ervan zijn, waar en wanneer de cursus gegeven wordt en wat het doel is van de cursus. Niet in de laatste plaats dient in de leerresultaten-bibliotheek aangegeven te zijn naar welke uiteindelijke kennis en of kunde wordt gestreefd. Bijvoorbeeld het kunnen programmeren in de computerprogrammeertaal Pascal, het verkopers leren kennen van alle mogelijkheden van de VOX 6100-centrale, het leren leggen van glasvezelkabels, enz.
Twee: de leermiddelen-bibliotheek. Hierin moeten gedetailleerde lijsten van opleidingsfaciliteiten c.q. leermiddelen aanwezig zijn. Bijvoorbeeld:

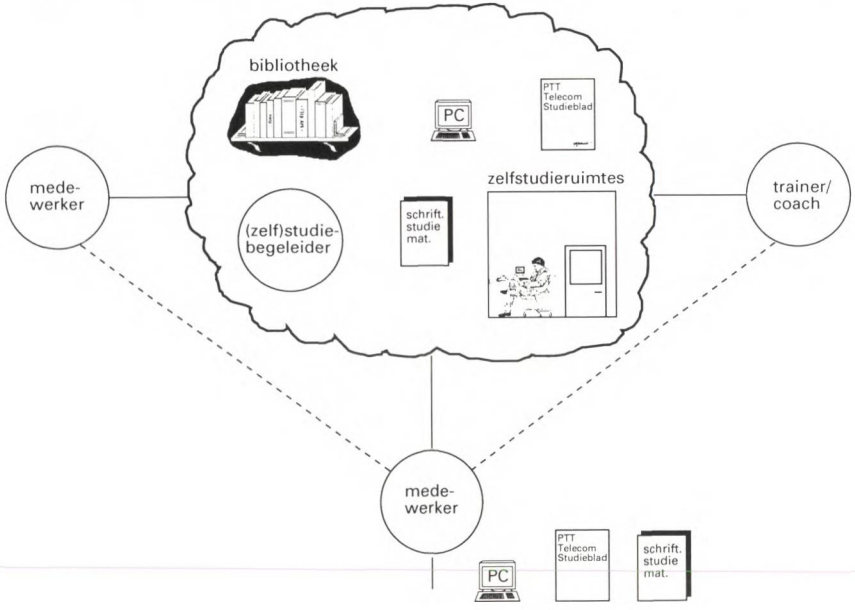
- waar zich een zaal bevindt met computers voor een cursus programmeren, of waar een leslokaal te vinden is met een bepaalde telefooncentrale voor een monteurscursus,
- in welke bibliotheek dat speciale leerboek geraadpleegd kan worden,
- in welke externe database meer informatie te vinden is voor het beantwoorden van een specifieke kennisvraag etc.

Deze lijsten zijn zowel door de opleiders als door de potentiële cursisten te gebruiken (incl. zij die aan zelfstudie willen doen) en bieden een actueel inzicht in de mogelijkheden tot het geven c.q. volgen van een bepaalde cursus. Voor wie een bepaalde cursus wil volgen, kan eventueel ook nog worden aangegeven of de desbetreffende cursus in groepsverband, individueel en/of thuis is te volgen. Ook kan worden aangegeven hoe de cursus wordt gegeven d.w.z. in collegevorm, klassikaal, met behulp van computerondersteuning etc.

Eén + twee + . . . = leercentrum

In *1*, de leerresultaten-bibliotheek, kunnen alle landelijke opleidingsmogelijkheden zitten, van Open School t/m Open Universiteit maar natuurlijk ook alle specifieke opleidingsmogelijkheden van PTT en PTT Telecom.
In *2*, de leermiddelen-bibliotheek, zijn alle plaatselijke (regionale) mogelijkheden te vinden op het gebied van opleidingsmaterialen (aanwezige boeken, zalen etc.).
In *1* kan men dus bijvoorbeeld zien of er een cursus glasvezelkabel-leggen wordt gegeven en door wie, wat 't kost, of de vooropleiding daarbij past, etc.
In *2* kan een docent bijvoorbeeld nagaan of een cursus, gezien de aanwezige materialen, in de gevraagde plaats gegeven kan worden.
Heel belangrijk bij dit alles is een informatiesysteem waarmee men op een eenvoudige manier boeken, artikelen, videobanden e.d. via trefwoorden kan opzoeken. Ook is belangrijk dat er per geraadpleegd boek, artikel e.d. een korte samenvatting te verkrijgen is, omdat titels van boeken en artikelen vaak onvoldoende informatie geven om tot efficiënt en effectief leren/probleemoplossen te kunnen komen.

▼ Afb. 2
Het leercentrum zal een modern geoutilleerd centrum moeten zijn, waarin studiebegeleiders de bezoekers desgewenst opvangen en waarin de educatieve technologie er o.a. voor zorgt dat opleiden een steeds individueler en op de individuele behoefte toegesneden activiteit wordt. Bovendien zullen bedrijfsopleidingen door het inzetten van de pc tezamen met afstandsleermiddelen (PTT Telecom Studieblad en allerhande schriftelijk studiemateriaal) in tijd en plaats flexibeler worden.



Naast beide soorten bibliotheken (databanken) zullen in het opleidingscentrum van de toekomst vanzelfsprekend ook studiecoaches geraadpleegd moeten kunnen worden en dienen faciliteiten als (zelf)studieruimtes met pc's, video, CD-interactive, een bibliotheek etc. aanwezig te zijn. De optelsom van dit alles noemen we een leercentrum[4], dat er schematisch dan ongeveer als volgt uitziet (zie afb. 2).

[4] Bibliotheek twee, de leermiddelen-bibliotheek, kan gezien de hoeveelheid op te nemen informatie natuurlijk nooit volledig zijn. Voor het achterhalen van gespecialiseerde literatuur zal de leermiddelen-bibliotheek daarom vaak gericht moeten doorverwijzen naar andere (externe) databanken, bijvoorbeeld naar BIDIS, het informatiesysteem van PTT Bidata.

Wat er moet gebeuren

Al voordat het leercentrum gerealiseerd is, zal er binnen het bedrijf gewerkt moeten worden aan veranderingen in denken en doen waar het 'het leren' betreft. Het op de hoogte zijn van en het bijblijven met de nieuwste ontwikkelingen zou niet langer de primaire verantwoordelijkheid van de chef of de directeur dienen te zijn, maar een verantwoordelijkheid die de medewerk(st)ers met name zelf in handen nemen en waarbij de management-verantwoordelijkheid er meer één wordt van stimuleren en toetsen in plaats van louter sturen.
'Permanente Educatie PTT Telecom' geldt dus voor elke individuele medewerker en stelt daarmee aan iedereen de plicht om zelfstandig op de hoogte te blijven van de voor hem of haar relevante ontwikkelingen. Dat kunnen zowel ontwikkelingen binnen het bedrijf zelf zijn, maar vaak ook zal het om ontwikkelingen daarbuiten gaan. En dan niet alleen de ontwikkelingen van vandaag, maar zeker ook die waarmee PTT Telecom morgen te maken krijgt.
Telecom medewerk(st)ers zouden zichzelf nu dus al vragen kunnen stellen als: 'Wat betekent het voor mij als medewerk(st)er wanneer PTT Telecom op nog grotere schaal internationaal gaat opereren, weet ik daar wel genoeg van, moet ik misschien een cursus Engels of Frans gaan volgen en liggen hier voor mij misschien nieuwe kansen?' Of, 'Weet ik als monteur van autotelefoons eigenlijk wel voldoende van het Autotelefoonnet 4 dat binnenkort van start gaat en beschik ik over voldoende voorkennis om de nieuwe digitale techniek te kunnen begrijpen die hierin gebruikt wordt?' Of, 'Kan ik als onderhoudsman van EM-centrales straks een nieuwe baan vinden binnen het bedrijf, waarin ik mijn (hobby)kennis van de computer-programmeertaal Pascal kan gebruiken?' Of, 'Ben ik als verkoper op de zakelijke markt voldoende op de hoogte van datacommunicatie en Value Added Networks, om

ook straks nieuwe klanten te kunnen werven en bestaande klanten nu reeds zo te adviseren dat ze terug zullen blijven komen? Of: 'Ben ik als manager in staat effectief te presenteren?' Etc., etc. . . .

De lerende organisatie

Zoals al in het voorafgaande is vermeld, bestaat PTT Telecom als organisatie uit de bundeling van alle medewerk(st)ers. Wanneer we verwachten dat al die medewerk(st)ers zichzelf op de een of andere manier scholen – van het bestuderen van PTT Telecom Studieblad en andere vaktijdschriften tot en met het volgen van meerjarige cursussen – dan hebben we het in feite over een organisatie die voortdurend aan het leren is. Een organisatie die om zich heen kijkt en de ontwikkelingen in binnen- en buitenland op de voet volgt. Een organisatie met medewerk(st)ers die weten waarmee ze nu en in de toekomst direct of indirect geconfronteerd zullen worden. Een organisatie die in al haar geledingen zich ervan bewust is dat waar grenzen en concessies wegvallen, alleen de besten zullen overleven. Een organisatie die wat kennis en vaardigheden betreft zowel vandaag als morgen de vragen van de klant afdoende weet te beantwoorden. Kortom een organisatie van mensen die *nu* initiatieven nemen tot leren, teneinde zich in de *toekomst* nog sterker op de markt te kunnen manifesteren.

Drs. W.J. Feenstra studeerde Pedagogiek aan de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Sinds 1986 werkt de heer Feenstra bij PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen.
A.M. Fonville studeert Bedrijfskunde aan de RUG. Sinds 1 oktober houdt hij zich binnen PTT Telecom Opleidingscentrum als afstudeerder bezig met bedrijfseconomische en bedrijfskundige aspecten van educatieve technologie.
Drs. Y.M. van der Veen studeerde Nederlands aan de Universiteit van Amsterdam en specialiseerde zich met name in het naar een breed publiek brengen van wetenschappelijk verkregen inzichten. Vanaf 1987 is de heer Van der Veen in dienst van PTT Telecom waarvan de laatste twee jaar als hoofdredacteur van PTT Telecom Studieblad.
Drs. J. Zwinderman studeerde Onderwijskunde aan de RUG. Sinds 1986 werkt de heer Zwinderman bij PTT Telecom Opleidingscentrum (OCT/SZT). De laatste tijd legt hij zijn focus vooral op de inzet van educatieve technologie.

W. S. van Dam

Technisch Engels

The message-makers (5)

These *astonishing* improvements in optical technology mean that, in future, telephone calls will tend to cost the same *regardless of* distance or (within reason) of bandwidth. At the moment, their cost increases with both distance and the bandwidth that is required – the number of carriageways that will be occupied, if you like. All spoken calls use a standard bandwidth, so most people never *encounter* this second variant in cost.

Unfortunately for the telephone companies, technology is forcing down costs the most where traffic is growing fastest. Demand for long-distance and data calls (many high-bandwidth lines carry data) is growing faster than that for local calls. Although only 12% of America's 430 billion telephone calls in 1987 were to far-away places within the country, there were 26% more of them than in 1986. Local calls, though more *plentiful*, grew by only 2%. In addition to these decreases in the cost of transmission, the cost of setting up calls will fall. This will be thanks to improvements in semiconductor *manufacture*, software engineering and cleverer ways of arranging the network.

Moreover, the telephone companies will not be able to charge subscribers for all the extra volume of traffic flowing over the network. This is because users can *opt out* of the public network. Most people pay for their telephone according to how much they use it – like buying a ticket for each journey. However, a season ticket is available, called a leased line. It is a fixed connection and the carrier charges one price regardless of how much the line is used. So-called private networks are made up of collections of leased lines (though lines are sometimes owned by the customer *lock, stock and barrel*).

Many of the telephone lines used to transmit data are rented (since data tends to be sent frequently, and often between the same people – from, say, a factory to a large supplier). Leased lines can bring less money to a local carrier than normal lines. The growth in data traffic – about 25-30% a year, compared with 7% a year for spoken calls – will not be *reflected* in the carriers' *revenues*, because some data will be sent over lines that are newly leased. Without competition this would not matter. Carriers could choose how much of their improved

productivity *to pass on* and how much to keep in order for their profits to grow. But competition changes that. America has three long-distance carriers. Japan has four – as well as three international and several local carriers. Britain has two, and after a review this year, possibly more.
When one of Japan's international carriers, International Telecom Japan, opened for business in October last year, it set its prices 23% lower than the established carrier, KDD. Within a month KDD had announced a cut in its rates of almost 16%. Few instances will be as dramatic as that, but the effect of competition is the same worldwide. British Telecom, in competition with Mercury, has lowered prices by 17% in real terms over the past three years. This was almost twice as much as Britain's *regulators* asked.
Continental Europe has *shunned* competition. There are signs that this could change. Even if it does not, multinational companies, which can compare rates from country to country, will force the telephone companies to lower prices and improve the quality of their service. Those carriers that fail to do so will be shunned by large customers, who can use microwave or satellite links to a distant carrier.

Overgenomen uit *The Economist*, March 10, 1990

Explanatory notes

astonishing	verbazingwekkend
regardless of	ongeacht
to encounter	ontmoeten, geconfronteerd worden met
plentiful	overvloedig
manufacture	fabricage, vervaardiging
to opt out of	niet meer meedoen aan, afzien van
lock, stock and barrel	volledig, compleet
to reflect	weerspiegelen
revenues	inkomsten
to pass on	doorgeven, afstaan
regulators	regelgevers
to shun	mijden, schuwen

Studieblad Kort

PTT Telecom neemt kantoor in New York in gebruik

PTT Telecom neemt een dezer dagen haar nieuwe kantoor in New York in bedrijf. Het kantoor dat gevestigd is in het Rockefeller Center, zal worden geleid door de heer R. Hal Turner uit de VS. Voordat hij bij PTT Telecom in dienst trad, werkte de heer Turner langdurig binnen de Amerikaanse telecommunicatie-branche bij onder meer AT&T en een aantal zogeheten Bell Operating Companies*. Plaatsvervanger van de heer Turner wordt de heer Ferry van Eeuwen, tot voor kort international account executive bij PTT Telecom.
PTT Telecom heeft deze besluiten meegedeeld op de internationale telecommunicatie-beurs ComNet'91, die in Washington (VS) is gehouden. PTT Telecom heeft zich daar met een stand gepresenteerd.

PTT Telecom bezit inmiddels kantoren in Brussel en Londen. Dit jaar zullen bovendien nog kantoren in gebruik worden genomen in Parijs, Frankfurt, Milaan, Madrid en Tokyo.
Met haar buitenlandse kantoren wil PTT de belangen van haar klanten in het buitenland behartigen. Voorts krijgen de kantoren een acquisitie-taak en zullen ze gaan functioneren als verkoopkanaal van door PTT Telecom ontwikkelde en/of geëxploiteerde diensten.

* Meer informatie over deze bedrijven en hun rol in de Amerikaanse telecommunicatiewereld is te vinden in PTT Telecom Studieblad, juli/augustus 1990, pp. 334-346.

(Bron: Informatie PTT Telecom 9/1991)

Veerdienst-Tickets te koop op postkantoren

PTT Post gaat met ingang van 4 maart 1991 op 15 postkantoren in Nederland tickets voor veerdiensten verkopen. PTT Post BV heeft daartoe woensdag 27 februari een overeenkomst ondertekend met North Sea Ferries en Olau Line. Het ligt in de bedoeling om de verkoop van veerdienst-tickets in de toekomst uit te breiden tot circa 70 postkantoren.
North Sea Ferries verzorgt een dagelijkse verbinding vanuit Europoort en Zeebrugge naar het Britse Hull, een veel gekozen bestemming voor vakantiegangers naar Midden-Engeland en Schotland. Olau Line vaart vanuit Vlissingen op Sheerness, een havenplaats die wordt gekozen voor reizen naar Zuid-Engeland en Londen.
De verkoop van reizen geschiedt op de kantoren waar sinds vorig jaar ook tickets voor Budget Air worden verkocht, een service die duidelijk aanslaat bij het publiek. De verkoop van reizen voor veerdiensten past goed in de nieuwe marketing-formule van postkantoren. Hierin neemt de toeristisch-recreatieve markt een belangrijke plaats in.

(Bron: Persbericht PTT Post 27/2/1991).

NOB en PTT Telecom stichten onderneming voor satellietdiensten

NOB en PTT Telecom gaan op Europese schaal samen diensten bieden op het gebied van Satellite News Gathering (SNG). Het betreft het verzorgen van satellietverbindingen voor beeld en geluid via een mobiele eenheid inclusief opname- en montagefaciliteiten. Hiervoor wordt een nieuwe onderneming opgericht, waarin NOB en PTT Telecom elk een belang van 50% hebben. De onderneming wordt nabij Schiphol gevestigd.

Als gevolg van ontwikkelingen van de techniek is communicatie per satelliet via steeds kleinere ontvang- en zendantennes (schotels) mogelijk. Zo stellen uiterst compacte, flexibele en mobiele opstraaleenheden gebruikers tegenwoordig

in staat vanaf elke willekeurige plek op aarde snel en met voldoende kwaliteit via een satelliet een beeldverbinding tot stand te brengen. De rechtstreekse tv-uitzendingen van internationale nieuwsmedia als CNN zijn hiervan een voorbeeld. Ook het NOB en PTT Telecom verzorgen al rechtstreekse tv-uitzendingen per satelliet voor de European Broadcasting Union (EBU). Dit soort toepassingen heeft dan ook de naam gegeven aan deze sterk in opkomst zijnde vorm van satellietcommunicatie: Satellite News Gathering.

SNG biedt een aantal voordelen boven de al jaren gebruikelijke methode van tijdelijke beeldverbindingen via mobiele en vaste straalzenders. Een beeldverbinding via SNG is technisch sneller en doelmatiger te realiseren, vereist minder planning en voorkomt daarmee tijdvertraging. Voor het opzetten van een satellietverbinding (opstralen) buiten Nederland zorgt PTT Telecom voor goede werkafspraken met collega-telecommunicatiebedrijven. Bovendien staat de EG aan de vooravond van een vergaande liberalisering van satellietcommunicatie, wat met name PTT Telecom nieuwe internationale kansen biedt.

Als gevolg van SNG kan de telecommunicatie-infrastructuur worden gebruikt voor grensoverschrijdende omroeptoepassingen. Met de eenwording van Europa voor de deur is dat een interessante ontwikkeling voor Europese (ook Nederlandse) omroeporganisaties. Europa is wat dat betreft ook aantrekkelijk voor Amerikaanse stations.

Op de geschetste telecommunicatie- en omroepontwikkelingen in Europa willen NOB en PTT Telecom anticiperen met deze nieuwe dienstverlening. De nieuwe onderneming biedt haar klanten op basis van het one-stop-shopping principe een compleet dienstenpakket bestaande uit verbindingen, opname-apparatuur (camera's) en montagefaciliteiten, inclusief bediening. Desgewenst kunnen hieraan ook aanvullende faciliteiten worden toegevoegd.

De diensten zullen zich toespitsen op actualiteiten, events/projecten (sport, cultuur, businessmarkt) en op reguliere telecommunicatiefuncties. In principe worden de diensten Europees geboden. Vooralsnog zal de Europese dienstverlening met behulp van een zogenaamde fly away unit per vliegtuig worden verzorgd. Op termijn zal dit ook geschieden vanuit een aantal buitenlandse vestigingen.

(Bron: Persbericht PTT 1-3-1991)

PTT Telecom introduceert nieuwe semafoonfaciliteit: Semavoice

PTT Telecom heeft een nieuwe dienst geïntroduceerd voor semafoongebruikers waarmee zij optimaal bereikbaar én aanspreekbaar zijn.

SEMAVOICE, zoals de naam van deze nieuwe faciliteit luidt, kan omschreven worden als een landelijk antwoordapparaat. Het is een faciliteit waarbij gebruik wordt gemaakt van een semafoon in combinatie met een geavanceerd voicemail systeem. De semafoon geeft een signaal zodra de gebruiker opgeroepen wordt, waarna hij/zij via een telefoon kan reageren. Voice-mail is een systeem waarin berichten ingesproken en opgeslagen kunnen worden, waarna ze op een later tijdstip beluisterd kunnen worden.

De berichten in Semavoice kunnen alleen beluisterd worden door de semafoonbezitter zelf. Slechts door de combinatie van een persoonlijk uitluisternummer en een password kan toegang worden verkregen tot de ingesproken berichten.

Semafoongebruikers kunnen van Semavoice gebruik maken door middel van een abonnement. Naast de abonnementskosten die *f* 12,50 per maand (excl. BTW) bedragen, moet per ingesproken oproep *f* 0,45 en voor het beluisteren van berichten ca. *f* 0,50 per minuut betaald worden.

Voordat Semavoice geïntroduceerd kon worden, is het uitgetest bij drie grote bedrijven in Nederland. De positieve reacties van deze be-

drijven heeft PTT Telecom doen besluiten deze uitbreiding van haar dienstenpakket nu landelijk aan te bieden. De presentatie van Semavoice vond plaats in de reizende tentoonstelling 'PTT Telecom van dichtbij bekeken' in Alkmaar.

(Bron: Informatie PTT Telecom 26/1991)

PTT Telecom breidt aantal verkooppunten telefoonkaarten fors uit

PTT Telecom heeft het aantal verkooppunten voor telefoonkaarten fors uitgebreid. Vanaf 1 februari 1991 zullen circa 1450 winkeliers die strippenkaarten verkopen voor het openbaar vervoer, vaak tabakshandelaren en kioskhouders, deze kaarten gaan verkopen. Verwacht wordt dat binnenkort nog enige honderden andere winkeliers ook tot deze verkoop zullen overgaan.
Sinds kort verkopen ook de vestigingen van de NV Grenswisselkantoren de telefoonkaart. Daarvoor was de telefoonkaart al te koop op ruim 3000 plaatsen, zoals alle postkantoren en bijna alle postagentschappen, Primafoon van PTT Telecom en de NS-stations. PTT Post gaat de distributie van de telefoonkaarten over de nu ruim 4500 verkoopadressen verzorgen.
De telefoonkaart kan worden gebruikt als betaalmiddel in de kaarttelefooncel van PTT Telecom. Daarvan staan er nu ruim 1800 overal in Nederland, op een totaal van bijna 8000 openbare telefoons. Dit jaar komen daar nog eens circa 1800 kaarttelefooncellen bij.
Vorig jaar april maakte PTT Telecom bekend het aantal telefooncellen, dat toen ruim 6000 bedroeg, tot 1995 te willen verdrievoudigen. De uitbreiding vindt grotendeels plaats in de vorm van kaarttelefoons. Het aantal munttoestellen zal licht groeien.

(Bron: Informatie PTT Telecom 15/1991)

PTT Telecom met tal van internationale netwerkdiensten op CeBIT '91

Evenals vorig jaar heeft PTT Telecom ook in 1991 deelgenomen aan de belangrijke vakbeurs op het gebied van (kantoor)automatisering, informatietechnologie en telecommunicatie, CeBIT in Hannover. PTT Telecom presenteerde zich vooral als internationale netwerkleverancier onder het motto 'PTT Telecom Netherlands: International by nature'.
Op de stand van PTT Telecom is rond een aantal thema's op het gebied van de internationale telecommunicatie en de verrichtingen van PTT Telecom daarin informatie gegeven.
Global Virtual Private Networks (VPN). VPN's zijn wereldwijde bedrijfsnetwerken met geavanceerde faciliteiten, die functioneren binnen het openbare telecommunicatienet maar zich geheel gedragen als particuliere netwerken voor telecommunicatie. VPN biedt de gebruiker de voordelen van enerzijds privé-netwerkfaciliteiten en anderzijds het openbare net. VPN wordt een zeer belangrijke internationale service van PTT Telecom, die in de loop van 1991 operationeel zal worden. Onlangs maakte zij samenwerkingsovereenkomsten bekend met de grote Amerikaanse telecom-operators AT&T, MCI, US Sprint en met het Engelse bedrijf Cable & Wireless.
VSAT-diensten (Very Small Aperture Terminals). PTT Telecom heeft samen met Swedish Telecom International eind 1990 het Nederlandse bedrijf Vesatel BV opgericht. Vesatel BV richt zich op toepassingen van VSAT-systemen op de groeiende Europese VSAT-markt, ook in Oost-Europa en het Midden- en Verre Oosten. Met de kleine en snel verplaatsbare (VSAT-)eenheden voor zenden en ontvangen via satellieten kunnen betrekkelijk snel en relatief goedkoop telecommunicatienetwerken worden opgezet.
Satellite Business Television (SBT). SBT is een dochteronderneming van PTT Telecom. Het bedrijf richt zich op het leveren van complete

diensten op het terrein van Business Television en tele-events. Daaronder vallen de voorbereiding en totstandkoming van de live televisie-uitzendingen via satelliet. Deze dienstverlening is vooral interessant voor grote bedrijven met veel vestigingen.

IXI-netwerk voor Europese research-instituten. De zogeheten IXI-backbone Service is een proefproject, opgezet als deelproject van het COSINE-project van de Europese Gemeenschap, voor een computernetwerk tussen wetenschappelijke en research-instituten in zo'n 18 landen in Europa. PTT Telecom verzorgt de zogenaamde hub-functie (dat is distributie via één punt) voor de overige telecommunicatiemaatschappijen die samen dit netwerk dragen.

Contacten met Oost-Europa. PTT Telecom is twee joint-ventures aangegaan in Tsjecho-Slowakije. Daarvan is één, het bedrijf Telecomspol in Praag (opgericht samen met SPT Praha) al operationeel. Het bedrijf ISYSspol (samen met ondermeer VUVT in Bratislava) zal dat binnenkort worden. Beide bedrijven richten zich onder andere op het leveren van expertise, consultancy en training op het gebied van telecommunicatie.

(Bron: Informatie PTT Telecom 25/1991)

Boekbespreking

Titel: *Telematica en de concurrentiekracht van Nederland als distributieland: aanzetten voor een win-win benadering*
Auteur: Stichting Nederland Distributieland, Klankbordgroep Telematica
Uitgever: Nederland Distributieland, Den Haag, 1989
69 pp.; 30 cm
Titelreeks: NDL-rapport Telematica en Concurrentiekracht
BIDATA kenmerk: B 63 942

Telematicavoorzieningen worden voor het transporterende en distribuerende bedrijfsleven in Nederland een steeds belangrijker onderdeel van de infrastructuur. Ook gezien de Europese integratie is het voor een distributieland vanzelfsprekend belangrijk over een goede telematica-infrastructuur te beschikken.

Dit rapport beschrijft de eerste resultaten van het project *Telematica en Concurrentiekracht* van de Stichting Nederland Distributieland (NDL). De bedoeling van het project is het in gang zetten van een continu proces tussen bedrijfsleven, overheid en research-instellingen om de relatie tussen de de logistieke concurrentiekracht van Nederland en de mogelijkheden van telematica de nodige aandacht te geven. Het rapport beoogt inzicht te verschaffen in de belangrijkste aspecten en actiemogelijkheden m.b.t de relatie tussen telematica en de transport- en distributiefunctie van ons land. De doelgroep wordt gevormd door beslissers op algemeen bestuurlijk en management-niveau in de diverse bedrijven en (overheids)organisaties. Begonnen wordt met een overzicht van de state of the art en de belangrijkste knelpunten op telematica-gebied. De vraag naar de in ons land voor transport en distributie noodzakelijke telematica-voorzieningen kan op drie niveaus worden beantwoord. Wat is er respectievelijk nodig aan:

- nationale basis-infrastructuur,
- algemene netwerkdiensten,
- specifieke transportinformatiesystemen en -netwerken.

Het blijkt dat we in Nederland van een aantal gebieden te weinig weten en ons van een aantal zaken bovendien onvoldoende bewust zijn. Nederland is nog te weinig geneigd tot diepte-investeringen in telematica-voorzieningen voor transport en distributie.

Ingegaan wordt voorts op enkele trends die relevant zijn voor de richting waarin het telematica-voorzieningenniveau in ons land zich zou kunnen ontwikkelen. Besproken worden, naast algemene trends, de ontwikkelingsrichtingen in de klankbordgroep en de triggerfunctie bij netwerkvorming.

Telematica leidt op nationaal niveau tot verbreding van het strategisch perspectief voor de transport- en distributiefunctie van Nederland. Door de toenemende ontkoppeling van goederen- en informatiestromen en de mogelijkheden van telematica verschuift het beeld van Nederland als transport- en distributieland langs drie lijnen:

- Nederland als fysiek transito-knooppunt,
- Nederland als logistiek informatie-knooppunt,
- Nederland als breed value-added-diensten-knooppunt.

Nederland heeft de keus om zich vanuit zijn historische positie verder te ontwikkelen van Nederland Transportland, via Nederland Distributieland, Nederland Logistiek-Informatieland naar Nederland Value-Added-Netwerkdiensten-land.

Besloten wordt met een overzicht van de acties die nodig zijn om de concurrentiepositie van Nederland als transport- en distributieland en als logistiek informatieland te versterken.

De doelen die met deze acties en aanbevelingen worden nagestreefd zijn:

- vergroting van de internationale toegankelijkheid van Nederland als transport- en distributieland d.m.v. telematicavoorzieningen,
- uitbreiding van het niveau van telematicavoorzieningen op het gebied van transport, distributie en logistieke informatie,
- bevorderen van het feitelijk gebruik van deze voorzieningen.

De acties en aanbevelingen zijn gegroepeerd in zeven prioriteitsgebieden, te weten:

1. Versnelde automatisering douane-informatie,
2. Samenwerking transportinformatiesystemen,
3. Nationale teleport-benadering,
4. Ontwikkeling nationale 'megaschil',
5. Stimulering overleg- en coördinatieplatforms,
6. Gezamenlijke doelen bedrijfsleven-overheid,
7. Afgestemd overheidsbeleid.

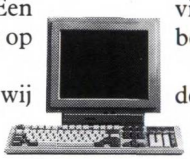
Per prioriteitsgebied wordt ingegaan op achtergronden, op reeds ondernomen acties en op gewenste verdere acties.

In het rapport ligt de nadruk op concrete actiemogelijkheden. Een uitvoerige analyse van problemen en knelpunten wordt niet gegeven.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, PTT BIDATA technische documentatie.)



De nieuwste technologie maakt het ons mogelijk 'Service Op Afstand' te bieden. Een unieke dienst, als waardevolle aanvulling op de al bestaande servicecontracten.



Vanuit onze servicecentra kunnen wij uw telefooncentrale (PABX) continu onder controle houden. Testen. En bij eventuele problemen, deze in veel gevallen oplossen.

Op afstand. Zonder dat er een monteur bij u langs hoeft te komen. Ongeveer de helft van alle storingen kan zo direct worden verholpen. Meestal zonder dat u daarvan iets merkt. En voor de andere helft wordt meteen een service-technicus ingezet. Met Service Op Afstand voert u de maximaal haalbare beschikbaarheid van uw centrale op. En met deze geavanceerde service is een aanzienlijke kostenbesparing te bereiken.

Natuurlijk kunt u kiezen voor een minder uitgebreide servicevorm. Er is een grote keuze uit contracten. Standaard of helemaal op maat. Met een korte of langere responstijd na een storingsmelding. U zegt het maar.

Kortom, PTT Telecom Service heeft alles in huis om uw telecommunicatievoorzieningen beter te laten functioneren. Onze adviseurs helpen u graag bij het maken van uw keuze uit het veelzijdige aanbod.

BEL GRATIS 06-0403

Bel voor informatie of een afspraak 06-0403.

ptt telecom

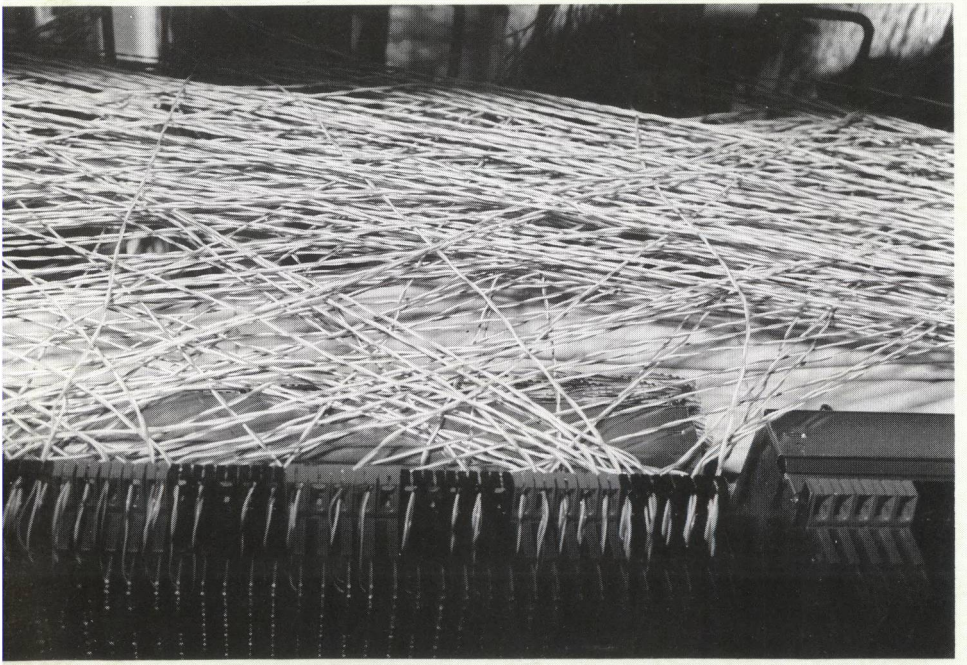
De Service van PTT Telecom. Een Pluspunt Apart.

Studieblad

ptt telecom

Studieblad

5 | 46e JAARGANG
MEI 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000,
9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
PTT Telecom BU ZM
Perry Hokke

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 257 **PTT Telecom en de internationalisatie**
Drs. Y.M. van der Veen

Pagina 263 **Call Center Management**
Deel 2: Een andere manier van klantbenadering
Drs. Y.M. van der Veen

Pagina 273 **Het OSI-model**
Deel 5: De pakketlaag een voorbeeld van laag 3
A. Hermelink

Pagina 288 **Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen**
Deel 7: Overbrengen van het signaal
J. Seesink

Pagina 309 **Studieblad Kort**

Basiskennis

Projecten / Achtergrondinformatie

Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto

In de Elementaire kennisreeks wordt in het onderdeel 'telecommunicatie' ditmaal stilgestaan bij de transport- en schakelmiddelen, die ervoor zorgen dat abonnee *a* en abonnee *b* een telefoongesprek kunnen voeren. Een belangrijke rol is daarbij weggelegd voor de op de foto afgebeelde *kruisverbindingsdraden*.

Foto: Perry Hokke.

In het kader van de rubriek 'Studieblad kort' zijn er in de afgelopen nummers van PTT Telecom Studieblad nogal wat berichten verschenen op het gebied van de internationale telecommunicatie. De vrij hoge frequentie waarmee dit soort berichten verschijnt, is op zich al een indicatie van het toenemend belang dat internationaal communiceren voor onder andere PTT Telecom heeft. Echter, de berichten in 'Studieblad kort' zijn natuurlijk niet meer dan een bloemlezing. Het hangt in het bijzonder van de achtergrondkennis van de lezer af of deze daaruit een wat meer samenhangend verhaal kan destilleren.



Projecten / Achtergrondinformatie

Voor wie die achtergrondkennis mist, zal PTT Telecom Studieblad er met ingang van dit nummer naar streven meer aandacht aan de internationale telecommunicatie te besteden.

Basiskennis

Daarnaast blijft het verschaffen van basiskennis een speerpunt van het redactiebeleid, het Studieblad is tenslotte niet voor niets een educatieve uitgave van PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen. Er wordt daarbij nadrukkelijk rekening gehouden met het uitlopend kennisniveau van de Studiebladlezers. Voor wie nog niet is ingevoerd in de wereld van de telecommunicatie, is er de reeks Elementaire kennis. Voor meer gevorderde lezers is er onder andere de reeks over het OSI-model voor datacommunicatie.



Onderzoek & Ontwikkeling

Een derde spoor in het redactiebeleid is de lezer ruimschoots tevoren te informeren over toekomstige ontwikkelingen. De vijf artikelen die zijn verschenen over het nieuwe autotelefoonnet ATF-4/GSM (incl. de daarin gebruikte smartcard) zijn hiervan een goed voorbeeld. In dit nummer is de aandacht voor Automatic Call Distribution een illustratie van deze oriëntatie op de toekomst.

• In *PTT Telecom en de internationalisatie* wordt getracht een samenhangend beeld te schetsen van de recente ontwikkelingen op internationaal telecommunicatiegebied. Behalve aandacht voor het hoe en waarom van samenwerkingsver-

banden en joint-ventures, wordt in het artikel ook kort stilgestaan bij de buitenlandse kantoren van PTT. Vanwege de hoge actualiteitswaarde krijgen de ontwikkelingen in de satellietcommunicatie een extra accent.

- De manier waarop bedrijven hun telefonische contacten met de klant organiseren is ingrijpend aan het veranderen. Via Automatic Call Distribution (ACD) en zgn. Call Centers zal de klant vriendelijk, efficiënt en effectief te woord kunnen worden gestaan. Wat zo'n Call Center inhoudt, is al duidelijk gemaakt in het eerste deel van het artikel *Call Center Management*. In dit nummer zal worden stilgestaan bij de ACD-produkten van PTT Telecom, waarmee een Call Center kan worden gerealiseerd.
- In het zevende deel van de reeks *Elementaire kennis* wordt ingegaan op de manier waarop een signaal van abonnee a naar abonnee b gaat. Onder meer wordt uitgelegd hoe het signaal door het kabelnet getransporteerd wordt en hoe verbindingen in de telefooncentrale geschakeld worden. Ook wordt uiteengezet hoe het spraaksignaal, een luchttrilling, in het telefoontoestel in een elektrisch signaal wordt omgezet, om vervolgens langs telecommunicatieve weg verzonden te worden.
- In het vijfde deel van de serie over het *OSI-model* staat de netwerklaag centraal. Aan de hand van de X.25-aanbeveling die o.a. gebruikt wordt in het Datanet 1 van PTT, wordt de werking van deze derde laag van het OSI-model verklaard.

PTT Telecom en de internationalisatie

Y.M. van der Veen*

* Dit artikel is gebaseerd op eerdere publicaties in Telescope International. de internationale nieuwsbrief van PTT Telecom BU IT. Met dank aan J.W.E. Ebbinge (BU IT).

Met het Europa zonder grenzen voor de deur concentreert het bedrijfsleven zich meer en meer op de internationale markt. Hierdoor stijgt de vraag naar internationale telecommunicatie enorm. De nieuwe kansen en mogelijkheden die dat biedt zijn door PTT Telecom en andere telecombedrijven opgepakt. De klanten zijn op hun grensoverschrijdende missies gevolgd en PTT biedt hen nu een compleet pakket internationale telecommunicatiediensten volgens het one-stop-shopping principe. Dit betekent bijvoorbeeld dat PTT Telecom de afspraken met buitenlandse telecombedrijven maakt, wanneer die voor de totstandkoming van een internationaal netwerk nodig zijn. De klant hoeft zich hierdoor niet zelf een communicatieweg te banen, maar heeft met nog slechts één carrier, één vervoerder van informatie, te maken. De Business Unit Internationale Telecommunicatie zorgt er samen met de buitenlandse kantoren van PTT voor dat PTT Telecom die carrier wordt.

De eerste buitenlandse kantoren van PTT zijn inmiddels operationeel in Brussel, New York en Londen[1]. In de loop van 1991 worden kantoren geopend in Parijs, Frankfurt, Milaan, Madrid en Tokio. Uiteindelijk beoogt PTT Telecom in alle grote wereldsteden eigen vestigingen te hebben. Doel van dit netwerk is het bieden van one stop shopping aan klanten in het buitenland en dat kunnen behalve Nederlandse bedrijven natuurlijk ook ondernemingen uit andere landen zijn. Uitgangspunt is de klanten complete oplossingen te bieden. Indien gewenst levert PTT Telecom hiertoe dus ook de netwerk-management functie.
PTT Telecom concentreert zich op de internationale markt met name op de communicatie binnen kantorennetten van internationaal opererende bedrijven, zowel in de vorm van diensten via het publieke netwerk als in de vorm van gesloten bedrijfsnetten. Vaste en satellietverbindingen spelen hierin een belangrijke rol.

[1] Zie ook Studieblad kort 1990 (p. 520-521), 1991 (p. 246).

Satellietcommunicatie

Gedurende de tweede helft van dit jaar is Nederland voorzitter van de Europese Gemeenschap. Tijdens deze periode zal

het Groenboek Satellietcommunicatie worden besproken. De Europese Commissie betoont zich in dit Groenboek voorstander van het wijzigen van de internationale regelgeving op het gebied van de satellietcommunicatie. De wijzigingen die de Commissie voorstelt komen in feite neer op een vergaande liberalisatie van de markt voor satellietcommunicatie.
Op technisch en economisch gebied hebben inmiddels geresulteerd in diensten als Satelllite Business Television, Satellite News Gathering en zakelijke netwerken via VSAT (Very Small Aperture Terminal)[2]. In de negentiger jaren zullen dit soort diensten zich naar verwachting nog aanzienlijk sneller ontwikkelen dan voorheen.
Voor PTT Telecom staat vast dat de beoogde liberalisatie haar positie en mogelijkheden ten goede zal komen. Nederland is een klein land. Een vrije markt voor satellietcommunicatie is voor PTT Telecom dus bij wijze van spreken een voorwaarde om zich op de internationale markt een vooraanstaande positie te kunnen verwerven. Niet de macht van het getal geldt dan immers, maar de kracht van kwaliteit.
De benodigde investeringen zijn voor alle vormen van satellietcommunicatie bijzonder groot. Zo groot dat PTT Telecom de hele markt intensief moet kunnen benaderen. Wat PTT Telecom betreft geldt liberalisatie daarmee voor zowel uplink (opstralen) als downlink (ontvangen) van het satellietverkeer en voor alle diensten, inclusief spraakverkeer. Een duidelijke restrictie moet echter ook worden gemaakt, het Groenboek geeft dit eveneens aan, waar het de aansluiting met het publieke netwerk betreft. Wil PTT Telecom haar door de overheid opgedragen taak kunnen blijven vervullen, dan mogen andere commerciële organisaties niet in staat worden gesteld om de markt 'af te romen', dat wil zeggen om uitsluitend die lijnen te gaan exploiteren die winstgevend zijn.

PTT Telecom is behalve van meer vrijheid ook voorstander van andere mogelijkheden tot het opzetten van satellietsystemen, maar vindt tevens dat de rechten van de oorspronkelijke investeerder, van bijvoorbeeld Eutelsat, moeten worden gerespecteerd. Dit Europese satellietsysteem Eutelsat blijft in het Groenboek niet onvermeld. Het Groenboek stelt een aantal wijzigingen in het verdrag voor, waaronder verwijdering van een clausule uit de beginperiode van het systeem toen de benodigde investeringen op een smalle economische basis wa-

[2] Onder het kopje 'satellietdiensten' zal nader op deze ontwikkelingen worden ingegaan. Zie tevens Studieblad kort 1990 (p. 94), 1991 (p. 40-41, p. 246-247).

ren gestoeld en dus veel risico droegen. In de praktijk is de clausule nooit van toepassing verklaard; nimmer werd een voorgesteld satellietsysteem afgewezen omdat het Eutelsat 'economische schade' zou toebrengen. Van belang hierbij is erop te wijzen dat niet de carriers maar de nationale overheden erover beslissen of de clausule van toepassing is.
Het Groenboek bespreekt ook nog een ander aspect dat met Eutelsat te maken heeft. Het Groenboek stelt voor klanten de gelegenheid te geven direct bij Eutelsat aan te kunnen kloppen. Een dergelijke directe benadering door de klant is nu nog onmogelijk en voorbehouden aan de 28 deelnemende PTT's. Eutelsat is momenteel namelijk een coöperatief orgaan dat bestaat bij de gratie van de 28 deelnemers. Eutelsat is dus geen onafhankelijk bedrijf en PTT Telecom ziet principieel geen aanleiding tot wijziging van deze situatie. De verschillende telecombedrijven (=carriers) hebben in Eutelsat geïnvesteerd op een 'not for profit' basis. Het satellietsysteem bereikte pas onlangs het break-even punt. Als gevolg daarvan beginnen de deelnemende PTT's eerst nu middelen terug te ontvangen. Voor PTT Telecom reden terughoudend te reageren op het voorstel om van Eutelsat een onafhankelijk bedrijf te maken.

Samenwerkingsovereenkomsten

Een geliberaliseerde markt en totale dienstverlening zijn belangrijke factoren om op succesvolle wijze vorm te kunnen geven aan grensoverschrijdende satellietcommunicatie. Anticiperend op de hierboven beschreven deregulering, heeft PTT Telecom zich goed voorbereid op de nieuwe situatie.
Bilaterale overeenkomsten met carriers in Engeland, Duitsland, Frankrijk, Spanje, Italië, Zweden en België zijn in de maak om satellietcommunicatie op Europese schaal mogelijk te maken[3]. Het bereik van een dergelijk netwerk bepaalt in hoge mate de concurrentiepositie van internationaal opererende carriers. Een argument waarvoor ook de carriers van grote landen gevoelig zijn gebleken.

[3] Zie ook Studieblad kort 1990 (p. 41), 1991 (p. 112-113, 179).

Satellietdiensten

Complete dienstverlening moet natuurlijk wel het doel blijven. Satellietcommunicatie is immers geen op zichzelf staande dienst, omdat de klant het nu eenmaal niet interessant

vindt of zijn informatie via de kabel of per satelliet wordt verstuurd. Het enige dat telt is dat de informatie ongeschonden op de plaats van bestemming komt.
Een recent voorbeeld van complete dienstverlening is de dochteronderneming van PTT Telecom en het Nederlands Omroepproductie Bedrijf NOB, dat diensten gaat leveren op het gebied van Satellite News Gathering (SNG). Hierbij gaat het om transport van beeld en geluid via een mobiele installatie. Deze is uitgerust met opname- en montagefaciliteiten. De apparatuur kan per truck of vliegtuig worden vervoerd en maakt de belofte waar om het nieuws waar ook vandaan 24 uur per dag live in de huiskamer te brengen.
Een andere dochter van PTT Telecom, Satellite Business Television (SBT), biedt de zakelijke markt mogelijkheden om via 'point-to-multipoint' verbindingen televisie-uitzendingen te verzorgen. Hierbij vindt de uplink centraal plaats, bijvoorbeeld op het hoofdkantoor van de klant, waarna het bericht op een willekeurig aantal plaatsen, bijvoorbeeld alle verkooppunten van de klant, kan worden opgevangen. De Rabobank is een van de eerste grote klanten van SBT. Het is de bedoeling dat alle kantoren van de Rabobank op het net worden aangesloten (lees: een schotel op het dak krijgen) en dat het bedrijf wekelijkse uitzendingen gaat verzorgen.
Voorbeelden van Business TV zijn produktintroducties, bedrijfsjournaals, persconferenties en personeelstrainingen. Indien gewenst draagt SBT zorg voor alle inhoudelijke en technische aspecten van Business TV: van consultancy, media-training en programmavervaardiging tot en met het plannen, realiseren en onderhouden van de communicatienetwerken.
Vesatel, een derde dochter van PTT Telecom, in dit geval samen met Swedisch Telecom International, voorziet in applicaties via VSAT-netwerken (Very Small Aperture Terminal). Hierbij wordt tevens gebruik gemaakt van point-to-multipoint verbindingen. Vesatel heeft inmiddels 600 ontvangstschotels kunnen plaatsen in 18 landen. Vorig jaar onder andere voor het Zweeds-Zwitserse bedrijf Asea Brown Boveri dat twee joint-ventures in Polen heeft opgericht voor de produktie van machines. De Poolse telecommunicatie infrastuctuur voldeed niet aan de hoge kwaliteitseisen van ABB en daarom maakt men nu gebruik van VSAT's.

Oost-Europa

Van de vele westerse bedrijven die sinds november 1989 op zoek zijn naar de belofte van Oost-Europa, was PTT Telecom het eerste bedrijf dat een joint-venture oprichtte met een Oost-Europese partner. Telecomspol kwam tot stand in samenwerking met SPT Praha, de Tsjechische PTT. Deze joint-venture werd reeds voorbereid voordat de politieke omslag in Oost-Europa inzette. De telecommunicatie infrastuctuur van Oost-Europa loopt namelijk zo'n twintig jaar achter en de Tsjechen beschouwen PTT Telecom als de juiste partner om daar wat aan te doen.[4]
De achterstand van Oost-Europa op telecommunicatiegebied biedt westerse telecombedrijven vanzelfsprekend enorme mogelijkheden. Een niet onaanzienlijk probleem vormt echter het feit dat veel Oost-Europese valuta nog niet converteerbaar (inwisselbaar) zijn, want natuurlijk gaat het bedrijven in eerste instantie erom geld te verdienen.

[4] Zie ook Studieblad kort 1990 (p. 388). Voor de recente joint-venture ISYSPOL met de Slowaakse PTT zie Studieblad kort 1991 (p. 113).

Al met al

In een vijfjarenplan heeft PTT Telecom zich een cruciale rol op de internationale telecommunicatiemarkt ten doel gesteld. De buitenlandse kantoren van PTT dienen daarbij niet alleen ter ondersteuning van de Nederlandse klanten, maar ook ter promotie van het feit dat Nederland c.q. PTT bij uitstek geschikt en in staat is als knooppunt van informatie en telecommunicatie te fungeren. Om het internationale bedrijfsleven daarvan te overtuigen moet je natuurlijk in de buurt zijn, bijvoorbeeld met een kantoor in Londen, Brussel, Tokio of New York.
Samenwerkingsverbanden met buitenlandse telecommunicatiebedrijven zijn eveneens van groot belang. Om bijvoorbeeld de dienst Global Virtual Private Networking (GVPN) aan te kunnen bieden, is internationale transparantie voor faciliteiten als follow-me noodzakelijk. Daarvoor is samenwerking met buitenlandse telecombedrijven onontbeerlijk, omdat je er anders niet voor kunt zorgen dat op het publieke netwerk privé-netwerken mogelijk zijn met alle daarbij behorende gemakken en mogelijkheden. Zonder GVPN zouden bedrijven grote investeringen moeten doen in eigen apparatuur en verbindingen, GVPN maakt een bedrijfsnet mogelijk op het

openbare telecommunicatienet. Voor dit doel heeft PTT Telecom inmiddels samenwerkingscontracten gesloten met grote carriers als AT&T, MCI en Global Fon. Global Fon is een samenwerkingsverband van onder meer Cable & Wireless (Engeland), US Sprint en Hong Kong Telecom.

Call Center Management
Deel 2: De ACD-produkten van PTT Telecom

Y.M. van der Veen

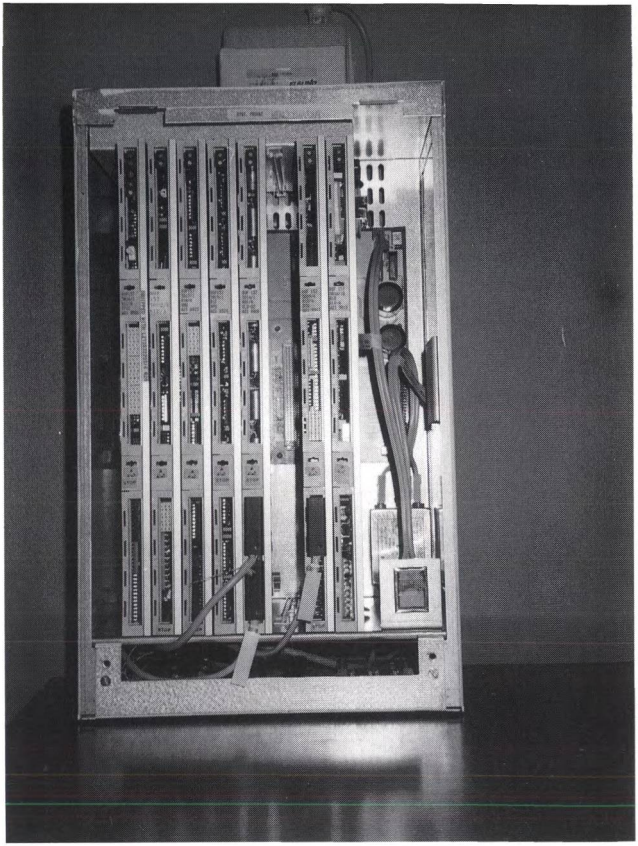
Of een bedrijf nu groot of klein is, een goede telefonische bereikbaarheid is voor elke onderneming langzamerhand een levensbelang. Steeds meer bedrijven en instellingen gaan er daarom toe over de telefonische ingang voor hun klanten te verbeteren, bijvoorbeeld door voor de verkoopingang of de telefonische informatiedienst een apart telefoonnummer of 06-nummer open te stellen. Een vraag die zich daarbij direct aandient is hoe die telefonische ingang, het 'Call Center', efficiënt kan worden opgezet, bemand en beheerd. Speciaal voor dit doel levert PTT Telecom zogenaamde Automatic Call Distribution (ACD-)systemen, waarmee het Call Center Management (CCM) sterk kan worden verbeterd. Met alleen de aanschaf van een systeem is een en ander natuurlijk niet af te doen, vandaar dat PTT Telecom zich samen met de betrokken onderneming ook zal buigen over de organisatorische implicaties van een en ander.

In het eerste deel van dit artikel is reeds uitvoerig ingegaan op het hoe en waarom van een Call Center en van Call Center Management (CCM). Kort gezegd komt het erop neer dat bedrijven en instellingen met behulp van speciale voorzieningen het niet-persoonsgebonden inkomende telefoonverkeer klantvriendelijk, efficiënt en effectief kunnen afwikkelen. Vanzelfsprekend vooral met het oog op een goed contact met de bellende klant, maar zeker ook ten behoeve van de eigen medewerkers die de klant telefonisch te woord moeten staan.

In dit tweede deel wordt ingegaan op de diverse hulpmiddelen (ACD-produkten) die hiervoor beschikbaar zijn. Tevens zal een beeld worden geschetst van de aanvullende diensten en van het scala aan service-mogelijkheden dat PTT Telecom op het gebied van Call Centers en CCM te bieden heeft.

De ACD-produkten van PTT Telecom

ACD-functies worden geboden door drie soorten systemen die samen de ACD-lijn van PTT Telecom vormen:
- de sequencer,
- de geïntegreerde ACD,
- de stand-alone ACD.



▶ Foto 1
Vox 5510

De *sequencer* (Voxqueue 3000) is een eenvoudige stand-alone oplossing. Binnenkomende gesprekken kunnen in een wachtrij worden geplaatst. Toewijzing per agent is niet mogelijk en management-informatie wordt slechts zeer beperkt verstrekt.

Een *geïntegreerde ACD* is een PBX (Vox 5510, Vox 5620 en Vox 6110) die is uitgerust met hard- en software voor ACD-functies. De prestaties zijn afhankelijk van het softwarepakket en de capaciteit van de processor. Grotere systemen kunnen de prestaties van meer geavanceerde stand-alone systemen goeddeels benaderen.

Een *stand-alone ACD* (Distrivox 3000, Distrivox 4000 en Distrivox 5000) is een telefoonsysteem dat speciaal ontwikkeld is voor grote hoeveelheden binnenkomend verkeer en een hoge bezettingsgraad van alle posten. Zelfs bij een extreem hoog verkeersaanbod zullen deze systemen niet blokkeren. Bij de dimensionering van de processor is rekening gehouden met

hoge eisen ten aanzien van het Management Informatie Systeem. De beschikbaarheidsgraad van een stand-alone ACD is zeer hoog. Vooral als de telefonische ingang van een bedrijf bepalend is voor het succes van de onderneming.

Nadere gegevens

In de praktijk blijkt de aanschaf van een geavanceerd ACD-systeem een verantwoorde investering te zijn, onder meer ook omdat gebleken is dat het orderbedrag van telefonische bestellingen hoger ligt dan van schriftelijke bestellingen.

Vox 5510, 5620 en 6110. De Vox 5510 voldoet als ACD buitengewoon goed. Het systeem biedt een uitgebreid aantal functies. De Vox 5510 kan zowel als key system met sterke ACD-karakteristieken en als 'low-cost' stand-alone ACD worden ingezet. De Vox 5510 kan echter niet als ACD-systeem achter een PBX worden geplaatst.
De Vox 6110 en Vox 5620 zijn zeer geschikt wanneer èn de PBX-functies belangrijk zijn èn de ACD-groepen in een netwerk moeten worden opgenomen. De Vox 6110 levert hoge prestaties en blijkt ook in de praktijk met geavanceerde stand-alone systemen te kunnen wedijveren. Zo is het onder meer mogelijk om agents met digitale toestellen aan een aantal groepen te laten deelnemen, waarbij hij/zij aan de LED-indicatie kan zien voor welke groep de oproep binnenkomt.

Distrivox. Voor zware ACD-toepassingen waarbij hoge eisen worden gesteld aan de functies, beschikt PTT Telecom over de Distrivox-lijn. De Distrivox kan echter niet in een netwerk functioneren. Daar waar networking vereist is, vormt de Vox 6110 een waardevol alternatief. Daarnaast zal het assortiment binnenkort worden uitgebreid met een nieuwe, geavanceerde stand-alone ACD met netwerk-faciliteiten: de 'CALLMASTER'.

Voice response

Voice response is de verzamelnaam voor allerlei toepassingen waarbij een 'sprekende' computer gebruikt wordt om taken te verrichten die gewoonlijk door een telefonist(e) worden uitgevoerd, zoals het doorverbinden naar de juiste afdeling, het ge-

ven van (gesproken) informatie of het opnemen van een bestelling.
De werkwijze is als volgt: het voice response-systeem beantwoordt de beller met een welkomstboodschap, waarna het een keuzemenu opgeeft. Vervolgens krijgt de opbeller het verzoek met een toets op het telefoontoestel een keuze kenbaar te maken. In tegenstelling tot het normale telefoongesprek moet de beller tijdens het gesprek met een voice response-systeem dus de toetsen gebruiken om keuzes te maken of om (bestel)nummers in te voeren.

Er zijn twee redenen om ACD met voice response te combineren.

- Voice response kan de agents ontlasten van het 'standaard' werk.
- Voice response kan dienen als alternatief voor de gespreksafhandeling wanneer alle agents bezet zijn (piekuren) of op momenten dat er geen agents aanwezig zijn (buiten werktijd, bijv. 's nachts of in het weekeinde).

Toepassingen van voice response in samenwerking met ACD

Het gebruik van sprekende computers als hulpmiddel bij het telefoneren staat nog betrekkelijk in de kinderschoenen maar is wel volop in ontwikkeling. De eerste toepassingen worden gevonden in de zogenaamde 'informatielijnen' (zoals de interne nieuwslijn van Philips) en de 'bestellijn' (bijv. 'FUTURE' van OHRA).
Voice response-systemen kunnen daarnaast informatie geven over het gebruik van het systeem (statistische informatie o.a. bezettingsgraad van de telefoonlijnen, opslag van spraak). Ook kan informatie worden verkregen over de wijze waarop bellers gebruik maken van het systeem. Dit kan naar gemaakte keuzes worden uitgesplitst. Met deze gegevens kan de applicatie optimaal aan de gebruiksbehoefte worden aangepast.

Voice Response produkten van PTT Telecom. De voice response-systemen van PTT Telecom bieden meerdere mogelijkheden. Zo is er een klein systeem leverbaar voor het doorschakelen, voor telefoonbeantwoording, het geven van gesproken informatie en het opnemen van een boodschap.

Ook is een uitgebreider, flexibel pakket hardware ontwikkeld waarmee verschillende maatwerk-toepassingen mogelijk zijn. Eén van de belangrijkste is wel de toepassing bij bestellingen, waarbij er voor de interactie met gegevensbestanden een datacommunicatie-link beschikbaar is. Met het programmapakket 'Toolkit' kan een bedrijf eventueel ook zelf applicaties ontwikkelen.
Speciaal ten behoeve van informatie-diensten is er bovendien een standaard-applicatie 'nieuwslijn' of 'gesproken krant' beschikbaar. Dit systeem levert het geraamte voor een nieuwsdienst, waarmee het mogelijk is medewerkers, klanten, relaties en anderen via de telefoon van informatie te voorzien. De inhoud van de 'krant' wordt samengesteld en ingesproken door een redactie.

Meeluisteren en registratie van gesprekken

Ondernemingen die actief en/of passief aan telemarketing doen – d.w.z. uit eigen initiatief of op basis van klanten-initiatief – moeten de mogelijkheid hebben om gesprekken te registreren die door de agents worden gevoerd. De redenen hiervoor zijn onder meer:
- het toetsen van de kwaliteit,
- toekomstige opdrachtgevers laten horen hoe de opdrachten worden verwerkt,
- trainingen van agents.

Bij telemarketing-bedrijven moeten de supervisors daarnaast in veel gevallen actief kunnen meeluisteren bij gesprekken die door agents worden gevoerd. Dit om onder meer de kwaliteit te controleren en te kunnen assisteren bij problemen. Op de toestellen die bij het ACD-systeem behoren, is deze mogelijkheid als regel aanwezig. Voor ondernemingen die met analoge toestellen werken, heeft PTT Contest voor maximaal 60 van dergelijke toestellen een meeluister-apparaat ontwikkeld.

Aanvullende diensten voor het Call Center Management

Ter completering van het ACD-concept biedt PTT Telecom behalve bovengenoemde systemen ook een aantal specifieke diensten op dit gebied, waarmee invulling wordt gegeven aan het begrip *totaalconcept*.

Nemen we deze diensten wat nader onder de loupe, dan valt met name te denken aan de bedieningsinstructie van het systeem, trainingen op het gebied van klantgericht telefoneren, maar ook aan effectiviteitsonderzoek en de daaruit voortvloeiende adviezen over een optimaal gebruik van de middelen. Al deze diensten tezamen stellen een bedrijf in staat het ACD-systeem met maximaal succes in de eigen organisatie in te zetten.
Kort op een rijtje gezet gaat het hierbij om de volgende aanvullende diensten:
- telefoonnummers
- 06-diensten waaronder groene-, tarief- en koopnummers
- effectiviteitsonderzoek
- nummerservice
- teleselect
- telegids
- training klantgericht telefoneren
- instructie

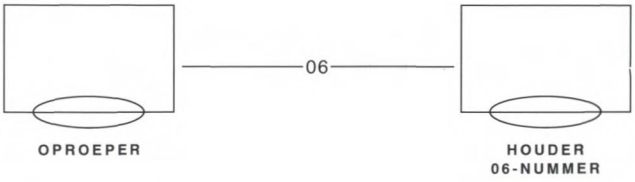
Telefoonnummers. Bedrijven hebben de keuze om één of meer telefoonnummers te gebruiken. Met één nummer wordt weliswaar vaak landelijke bekendheid gekregen, door gebruik te maken van meerdere telefoonnummers kan echter een voorselectie tot stand worden gebracht. Bijvoorbeeld tussen klanten die bellen voor inlichtingen, verkoop of klachten.

Buitenlijnen en verkeersmetingen. Een voldoende groot aantal buitenlijnen is vanzelfsprekend van vitaal belang. Zijn alle lijnen van een bedrijf namelijk bezet, dan krijgt de beller al vanuit de openbare net-centrale een bezettoon te horen. Niet alleen betekent dat een verlies van contacten, bovendien is het schadelijk voor het imago van een bedrijf.

06-Diensten. 06-nummers kenmerken zich als landelijke telefoonnummers, het 06-nummer heeft immers geen netnummer. De nummers kunnen bovendien vermeld worden in het 06-katern zoals dat in elke regionale telefoongids is opgenomen. 06-nummers onderscheiden zich van de gebruikelijke telefoonnummers door een speciale tarifering en de bijzondere routering.

- Bijzondere routering – via een speciaal 06-net gaat het ver-

keer eerst naar de 06-centrale. Pas van daaruit wordt het verkeer doorgeleid naar de bestemming, als tenminste niet alle lijnen bezet zijn (kraanfunctie).



- Speciale tarifering – de gesprekskosten kunnen zowel aan de oproeper als aan de opgeroepene in rekening worden gebracht. Eventueel is het mogelijk de beller een opslag in rekening te brengen voor de geleverde informatie, waarbij PTT Telecom de incasso verzorgt. Deze drie soorten 06-diensten heten ook wel: het groene nummer, het tariefnummer en het koopnummer.

Effectiviteitsonderzoek. Effectiviteitsonderzoek verschaft de houder van een ACD-systeem goed inzicht, wanneer deze antwoord wil hebben op vragen als: hoe vaak krijgen klanten de bezettoon of hoe gaan medewerkers met de telefoon om. Dit effectiviteitsonderzoek bestaat uit een kwantitatief deel geënt

▼ Foto 2



op verkeersmetingen en een kwalitatief deel (de zgn. bellcheck).

- Het aantal inkomende en uitgaande gesprekken wordt geregistreerd.
- De gespreksduur en de tijdstippen waarop gesprekken plaatsvinden worden zichtbaar.
- De bereikbaarheid van personen en nummers wordt gecontroleerd, evenals de beantwoordingstijd, de kwaliteit van het aannemen en eventueel het doorverbinden.

Op basis van deze gegevens wordt een pakket aanbevelingen samengesteld, waaruit de ACD-gebruiker tal van praktische maatregelen kan destilleren teneinde het rendement of het commercieel effect van de telecommunicatiemiddelen te verhogen.

Nummerservice. Nummerservice voorziet in de behoefte van telemarketing bedrijven om hun adresbestanden actueel te houden, met name waar het gaat om de registratie van telefoonnummers. De limiet is maximaal 1000 telefoonnummers per aanvraag.
Bedrijven leveren daarbij zelf de NAW-gegevens (naam, adres en woonplaats) van hun klantenbestand aan, PTT Telecom verstrekt de bijbehorende telefoonnummers.

Teleselect. Teleselect is een dienst waarbij de klant 1000 of meer telefoonnummers met adressen kan kopen voor telemarketing- en/of onderzoeksdoeleinden. Tevens biedt Teleselect een manier om het adressenbestand van een klant aan te vullen met een actueel telefoonnummer.
Er zijn 3 selectiemogelijkheden:

- steekproeven (per woonplaats of per postcodegebied),
- deelbestanden (per woonplaats of per postcodegebied),
- aanvulling van het adresbestand van de klant met telefoonnummers.

Telegids. Via de elektronische gids van Nederland (waarin telefoon-, telex- en telefaxnummers staan vermeld) kan een volledig adres met postcode worden geleverd.
De elektronische gids is te bereiken via Videotex NL onder nummer 06-7400.
Daarvoor heeft men een videotex-terminal of een PC met modem en videotex-software nodig.

Er kan via drie zoekpaden worden gezocht:
- op naam en woonplaats;
- op straat, huisnummer en woonplaats;
- op telecommunicatienummer.

Telegids biedt een snelle en up-to-date telefoon-, telex- en faxgids voor heel Nederland inclusief adres- en postcodegegevens die via het telecommunicatienummer kunnen worden gevonden.

Trainingen in het klantgericht telefoneren. Trainingen op het gebied van klantgericht telefoneren worden verzorgd door de twee Training en Advies Centra Telecom (TACT). De trainingen zijn bedoeld voor professionele telefoongebruikers zoals: secretaresses en telefonistes, agents en andere medewerkers van verkoop- of service-afdelingen.

▼ Foto 3



De trainingen kunnen 'op maat' worden ontworpen maar zijn ook beschikbaar als basistraining met open inschrijving. In de basistraining wordt onder meer aandacht besteedt aan een efficiënte, klantgerichte gespreksafhandeling en aan het omgaan met mensen die klachten hebben of verkeerd verbonden zijn. De basistraining kent door de open inschrijving deelnemers uit verschillende organisaties.
Bij maatwerk wordt een training georganiseerd voor 4 tot 8 personen van dezelfde organisatie, waarbij het cursuspro-

gramma wordt aangepast aan de specifieke wensen en behoeften van die organisatie.

Instructie voor het omgaan met ACD. Ten behoeve van alle systemen met ACD-faciliteiten en de specifieke ACD-systemen kan worden gezorgd voor goede gebruiksinstructie.
De instructiepakketten zijn modulair opgebouwd en gericht op de verschillende gebruikersgroepen. Het doel is de deelnemers te leren optimaal gebruik te maken van de beschikbare gebruiksmogelijkheden zodat er minder storingen als gevolg van bedieningsfouten zullen optreden en klantvriendelijk en tijdsbesparend wordt omgegaan met de apparatuur.

De Service

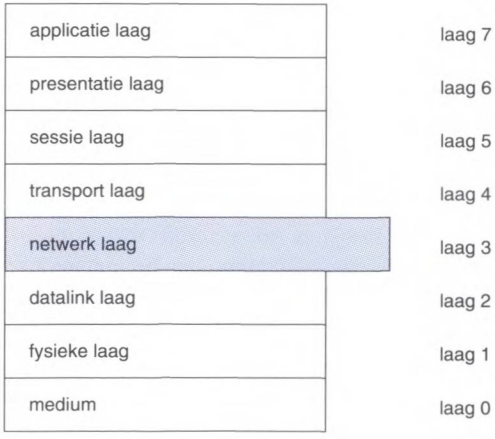
Vaak zijn bedrijfsprocessen afhankelijk van de beschikbaarheid van de telecommunicatiemiddelen. Dit geldt in het bijzonder voor ACD dat als systeem dé verbinding vormt tussen bedrijf en klantenkring.
Het goed functioneren van het ACD-systeem is dus van levensbelang voor het succes van een bedrijf. De service-organisatie van PTT Telecom heeft daarbij tot taak de beschikbaarheid van de telecommunicatiemiddelen te garanderen. De service die PTT Telecom in dit verband kan bieden, bestaat uit: service gericht op maximale beschikbaarheid van de telecommunicatiemiddelen en service gericht op verhoging van de efficiency van deze voorzieningen.

Het OSI-model
Deel 5: De X.25-pakketlaag een voorbeeld van laag 3

A. Hermelink

Om computers van verschillende makelij met elkaar te kunnen laten communiceren, zijn afspraken en regels nodig. Deze regels en afspraken voor datacommunicatie zijn vastgelegd in het OSI-model; de meest uiteenlopende soorten computersystemen kunnen hierdoor met elkaar communiceren en elkaar bovendien begrijpen.
Het OSI-model is opgebouwd uit een zevental lagen. In de lagen 1 tot en met 4 regelt het OSI-model het feitelijke communicatieproces tussen computers. Dat verschillende computers elkaars boodschappen begrijpen, is mogelijk dankzij de afspraken en regels die in de lagen 5, 6 en 7 zijn vastgelegd. In dit artikel gaan we dieper in op laag 3. Deze laag van het OSI-model heeft betrekking op de wijze waarop verbindingen via een datanetwerk tot stand komen, hoe de data via het netwerk worden getransporteerd en hoe een verbinding uiteindelijk weer wordt verbroken.

In het openingsartikel van deze Studieblad-reeks is het OSI-model (Open Systems Interconnection) in zijn geheel beschreven. In het daarop volgende deel is wat meer verteld over de fysieke media, waarover vaak wordt gesproken als laag 0. In het derde deel is een voorbeeld van laag 1 behandeld: het V32-modem. In het onlangs verschenen deel 4 is ingegaan op enkele aspecten van laag 2: protocollen en dan met name HDLC.



◀ Afb. 1

In dit vijfde artikel gaan we het hebben over laag 3 van het OSI-model, de netwerklaag. Als voorbeeld van een netwerklaag behandelen we laag 3 van de X.25 aanbeveling.

X.25

Het OSI-model maakt het onder andere mogelijk standaards voor openbare netwerken te ontwikkelen. Een voorbeeld van een dergelijke standaard is de X.25 aanbeveling van het CCITT[1]. Kenmerkend voor X.25 is dat de data in zogenaamde pakketten worden opgedeeld. In de X.25 aanbeveling wordt laag 3 dan ook wel aangeduid als de pakketlaag, waarbij elk pakket een vastgestelde maximale lengte heeft. Veel voorkomende maximale formaten zijn 512, 1024 en 2048 bits.

Opgemerkt moet worden dat de X.25 aanbeveling een mogelijke invulling biedt aan de drie onderste lagen van het OSI-model. Afbeelding 2 toont de plaats die elk van deze drie X.25-lagen heeft in geval van een verbinding tussen gebruiker en netwerk.

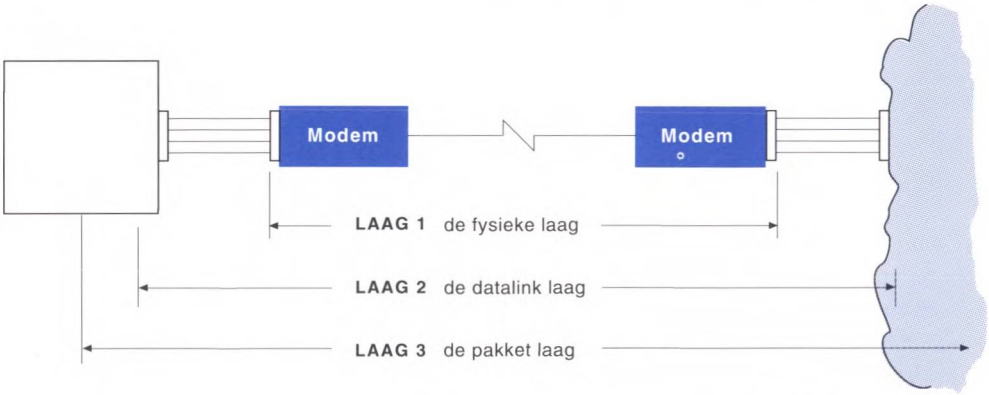
Laag 1 specificeert hierbij de *fysieke* koppeling tussen het netwerk en de aansluiting. Laag 2 heeft als taak het *efficiënt en betrouwbaar transporteren* van data *tussen* de gebruiker en het datanet[2]. De taak om de datapakketten *door* het netwerk te transporteren berust bij laag 3, de pakketlaag.

Laag 3 van de X.25-standaard

De derde laag, de pakketlaag, van de X.25 aanbeveling levert

[1] Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (CCITT). Het CCITT is een internationale standaardisatie commissie waarin met name nationale telecommunicatiebedrijven zitting hebben.

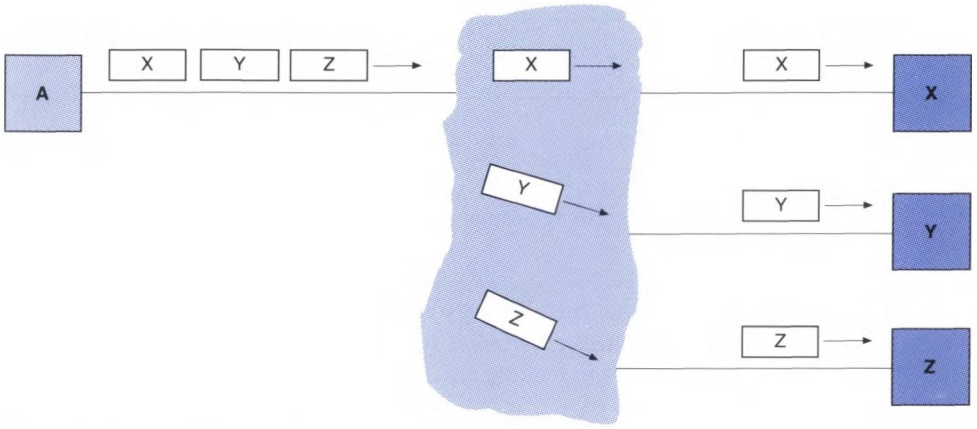
▼ Afb. 2



[2] Deze datalinklaag van X.25 is een variant op High-level DataLink Control (HDLC) dat in het vorige deel van de OSI-reeks besproken is. Deze variant wordt aangeduid als HDLC LAP B (Line Access Procedure Balanced). Voornaamste verschil tussen HDLC en HDLC LAP B is de invulling van het adresveld. Het adresveld wordt bij HDLC LAP B gebruikt om aan te geven of het frame een command, dan wel een response is. De routering van pakketten kan bij X.25 daardoor niet voor rekening van laag 2 komen.

een zogenaamde Virtual Call (VC) service en een Permanent Virtual Circuit (PVC) service. Voordeel van deze methode is dat er via één fysieke verbinding en één datalink gelijktijdig met verscheidene andere computers kan worden gecommuniceerd. In afbeelding 3 stuurt aansluiting A bijvoorbeeld pakketten over een verbinding die bestemd zijn voor de aansluitingen X, Y en Z.

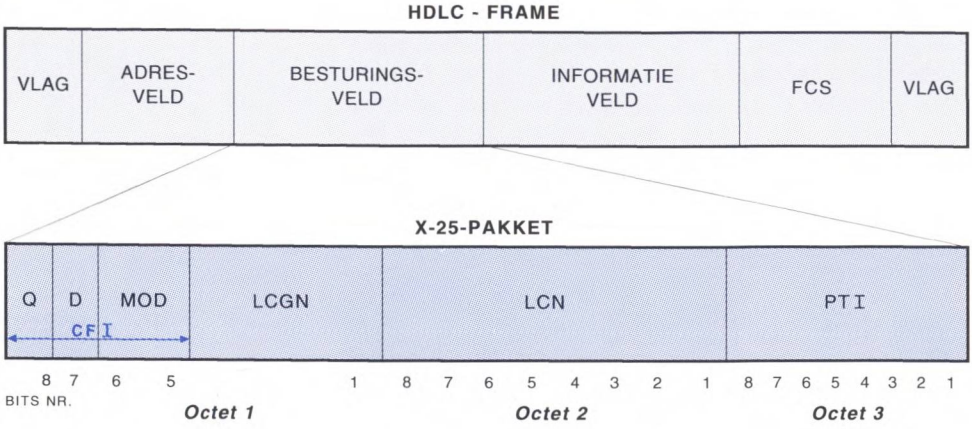
▼ Afb. 3



De eerder genoemde VC geeft daarbij de mogelijkheid een verbinding op te bouwen, de data te verzenden en daarna de verbinding weer te verbreken. Er is dus sprake van een *tijdelijke verbinding*.
Een PVC biedt een *constante verbinding* tussen twee gebruikers. Om data te verzenden is het derhalve niet nodig eerst een verbinding op te bouwen. Na het verzenden van de data wordt de verbinding dan natuurlijk ook niet verbroken.

Algemene pakketopbouw

Afbeelding 4 toont de algemene opbouw van een pakket zoals dat in de X.25 aanbeveling wordt gebruikt. In het bovenste gedeelte van de afbeelding is het HDLC-frame (laag 2 van X.25) weergegeven. Het informatieveld van het HDLC-frame wordt daarnaast in laag 3 geheel of gedeeltelijk ingevuld met de packet header. De packet header bestaat over het algemeen uit drie octetten (8 bit = 1 octet). Elk octet bestaat uit of bepaalde groepjes bits of uit individuele bits.

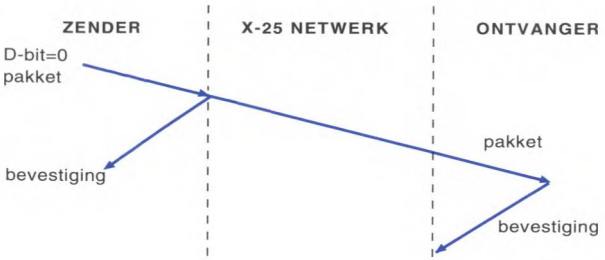


▲ Afb. 4

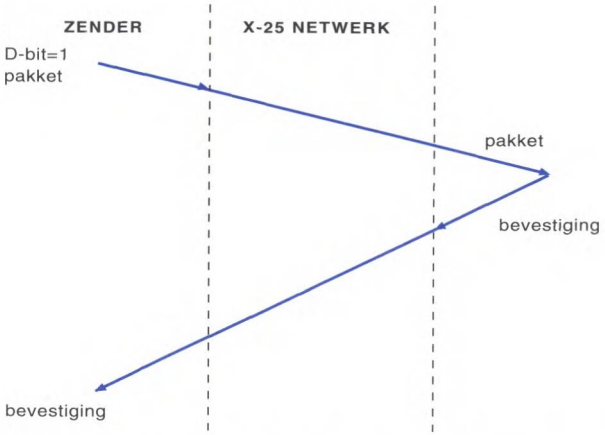
Octet 1: gebruikers- of systeeminformatie?

Het eerste octet van afbeelding 4 bestaat uit twee groepjes van vier bits. Het eerste groepje van vier bits vormt de General Format Identifier (GFI), het tweede groepje van vier bits vormt het Logical Channel Group Number (LCGN).

General Format Identifier (GFI). Bitpositie **8** is het zogenaamde Q-bit. Dit bit geeft de mogelijkheid een onderscheid te maken tussen pakketten die data transporteren en pakketten die systeeminformatie overbrengen. De systeeminformatie wordt gebruikt om instellingen in conversieapparatuur te verwezenlijken. De conversieapparatuur zorgt er daarbij voor dat terminals die niet volgens de X.25 aanbeveling werken, toch op een X.25 netwerk kunnen worden aangesloten. De terminals die niet volgens de X.25-aanbeveling werken, zullen in werking echter van elkaar kunnen verschillen. De conversieapparatuur moet daarom in staat zijn de verschillend werkende terminals qua functioneren aan te passen aan de eisen die het X.25-netwerk stelt.
Bitpositie **7** is het D-bit. Dit bit zorgt ervoor dat het netwerk weet of de zender een bevestiging van goede ontvangst vanuit het netwerk zelf verwacht, of dat de bevestiging door de apparatuur van de ontvanger moet worden gegeven. Heeft het D-bit de waarde '0', dan geeft het netwerk een bevestiging van de ontvangst. Als het D-bit de waarde '1' heeft, geeft de ontvanger zelf aan dat het packet goed is aangekomen.



◀ Afb. 5



◀ Afb. 6

De bitposities **5** en **6** bepalen samen welke soort nummering er bij het uitwisselen van de data zal worden toegepast; elk pakket krijgt namelijk een volgnummer. Eén van de belangrijkste redenen hiervoor is, dat zo kan worden gecontroleerd of de pakketten allemaal en in de goede volgorde arriveren[3].

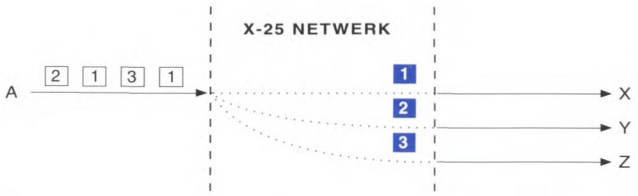
Logical Channel Group Number (LCGN). Het LCGN, de eerste vier bits van octet 1, vormt samen met octet 2 het logische kanaalnummer (Logical Channel Number, LCN). Met deze twaalf bits kunnen 212 = 4096 verschillende kanalen worden onderscheiden.

Octet 2: logische kanalen

Logische kanalen geven de mogelijkheid om over één fysieke verbinding met verschillende gebruikers data uit te wisselen. In afbeelding 7 is het principe van deze packetswitching weergegeven.

[3] Deze nummering kan drie bit groot zijn, in dat geval wordt van 0 tot 7 geteld; het volgende pakket heeft dan weer nummer 0. Deze vorm van rondnummeren wordt modulo 8 genoemd. De nummering kan ook 7 bit groot zijn, dan wordt van 0 tot 127 geteld; het eerste pakket in de nieuwe reeks heeft dan weer nummer 0. Deze vorm van rondnummeren wordt modulo 128 genoemd.

▶ Afb. 7

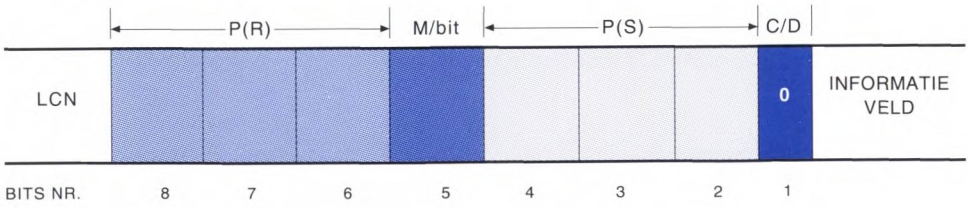


Gebruiker A verstuurt pakketten met verschillende bestemmingen. Voor elke bestemming is een logisch kanaalnummer gereserveerd. Zo krijgen de pakketten met bestemming X alle het logische kanaalnummer 1, alle pakketten met bestemming Y het logische kanaalnummer 2 enz.
Van de 4096 logische kanalen kunnen er theoretisch 4095 worden gebruikt voor verschillende verbindingen vanuit één X.25 aansluiting. Eén logisch kanaal, met nummer 0, wordt gebruikt voor speciale operaties vanuit en door het netwerk. Een voorbeeld daarvan is het initialiseren van de communicatie door middel van een restart-pakket, waarop later zal worden teruggekomen.

Octet 3

Het eerste bit van het derde octet is het *Control/Data-bit* (C/D bit). De waarde van dit bit geeft aan of het pakket bedoeld is voor het transport van data (D-bit) of dat het bit een besturingsfunctie (C-bit) heeft. In afbeelding 8 heeft het bit de waarde '0', in dit geval gaat het om een D-bit en wordt het pakket gebruikt voor datatransport. Op de functie van de besturingspakketten komen we later terug. Eerst behandelen we het overige deel van het derde octet zoals dat in afbeelding 8 is weergegeven.

▼ Afb. 8



Elk datapakket krijgt een volgnummer, de zogenaamde *Packet Send* (P(S)), de ontvanger weet hierdoor dat de pakket-

ten in de goede volgorde binnenkomen en kan uit de nummering tevens afleiden dat alle pakketten binnenkomen.

Een pakket heeft veelal een beperkte lengte. Een veel voorkomende pakketlengte is 1024 bit. Dit betekent dat een bericht via verschillende pakketten moet worden verstuurd. Het *More-bit* (M-bit) geeft met de waarde '0' aan dat er nog meer pakketten die tot hetzelfde bericht behoren volgen. Heeft het M-bit de waarde '1', dan betreft het hier het laatste pakket van een bericht.

Met behulp van *Packet Receive* (P(R)) wordt aangegeven welk pakket als volgende wordt verwacht. De ontvanger van de pakketten heeft hierdoor de mogelijkheid om aan de zender mee te delen dat pakketten goed zijn ontvangen.

Besturingspakketten

Besturingspakketten worden niet gebruikt om data te verzenden, maar zorgen er bijvoorbeeld voor dat een Virtual Call wordt opgebouwd of verbroken. Als het C/D-bit de waarde '1' heeft, geven de overige zeven bits van het derde octet aan om welk soort besturing het bij dit pakket gaat. Men noemt deze bits dan ook de *Packet Type Identifier* (PTI).
Een eenvoudige rekensom leert dat er in principe 128 verschillende pakketten mogelijk zijn. Zoveel besturingspakketten zijn er echter niet nodig. De verschillende besturingspakketten die op dit niveau van het X.25 protocol worden gebruikt, staan in afbeelding 9.

De besturingspakketten hebben alle een C/D-bit met de waarde '1'. De rest van het derde octet bestaat dan, zoals reeds gezegd, niet uit tellers zoals bij datapakketten het geval is maar uit een identificatiecode. De *Packet Type Identifier* (PTI) geeft aan om welk soort besturingspakket het gaat.

De pakketten zullen worden uitgewerkt aan de hand van de processen die nodig zijn voor het uitwisselen en het besturen van de datastroom. Bij deze gegevensuitwisseling onderscheidt men drie fasen:
- de opbouw van de dataverbinding;
- de data-uitwisseling;
- het verbreken van de dataverbinding.

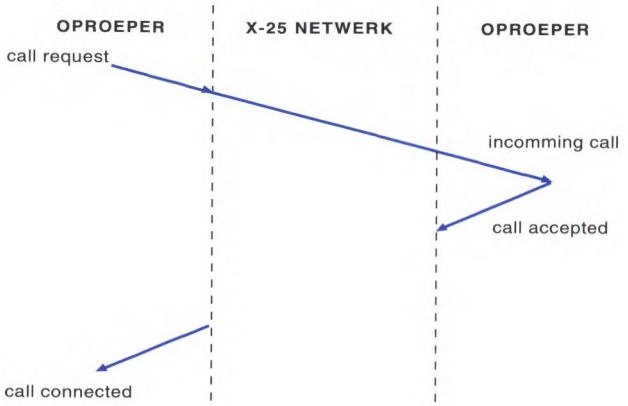
	Van netwerk naar gebruiker	Van gebruiker naar netwerk	VC	PVC
Call setup and clearing	Incomming call	Call request	•	
	Call connected	Call accepted	•	
	Clear indication	Clear request	•	
	DCE clear confirmation	DTE clear confirmation	•	
Interrupt	DCE interrupt	DTE interrupt	•	•
	DCE interrupt confirmation	DTE interrupt confirmation	•	•
Flowcontrol and Reset	DCE RR	DTE RR	•	•
	DCE RNR	DTE RNR	•	•
	Reset indication	Reset request	•	•
	DCE reset confirmation	DTE reset confirmation	•	•
Restart	Restart indication	Restart request	•	•
	DCE restart confirmation	DTE restart confirmation	•	•

▲ Afb. 9

Het opbouwen van de dataverbinding. Het eerste groepje bestaat uit pakketten (met C/D-bit waarde '1') die gebruikt worden om een verbinding op te zetten en te verbreken[4].
Stel dat gebruiker A een verbinding wil opzetten met een willekeurige andere gebruiker; in afbeelding 10 is deze procedure in een tijddiagram weergegeven. Oproeper A stuurt daarbij een *oproep* (call request-pakket) naar het netwerk. In het call request-pakket staat met welke aansluiting op het netwerk de oproeper een virtuele verbinding wil. Ook wordt aangegeven van welke faciliteiten de oproeper tijdens het uitwisselen van de data gebruik wil maken.
Van elke aansluiting zijn gegevens over de werking, de mogelijkheden en de eventuele beperkingen in het geheugen van de datanetcentrales opgeslagen. Dit betekent dat het netwerk aan de hand van die gegevens kan constateren of de gevraagde verbinding tot stand kan worden gebracht of dat een verbinding niet tot stand gebracht mag worden.

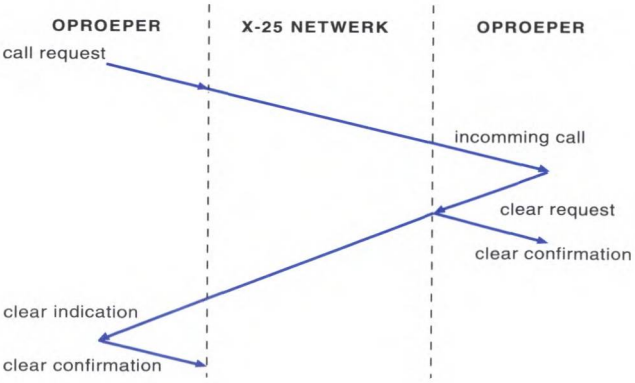
In afbeelding 10 gaan we er voor het gemak vanuit dat het netwerk bij binnenkomst van het oproeppakket geen bezwaren tegen het opbouwen van de verbinding vindt. De opgeroepene krijgt dan een *incoming call-pakket*. In een incoming call-pakket staat wie de oproeper is en van welke faciliteiten de oproeper gebruik wil maken. Een incoming call-pakket heeft overigens dezelfde PTI als het call request-pakket, maar wordt nu van het netwerk naar de gebruiker gezonden. De op-

[4] Dit groepje pakketten wordt natuurlijk alleen gebruikt bij het opzetten van Virtual Calls (VC), voor Permanent Virtual Circuits (PVC) is de verbindingsopbouw niet nodig. In afbeelding 9 ziet u welke pakketten bij een VC voorkomen en welke bij een PVC.



◀ Afb. 10

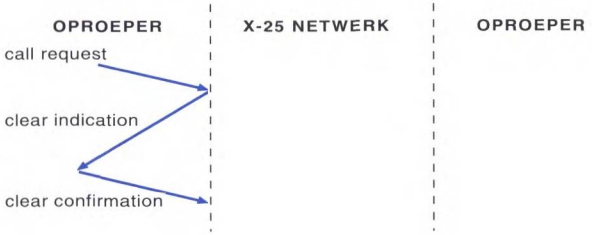
geroepene kan vervolgens op twee verschillende manieren antwoorden geven. Enerzijds, 'Ja, ik ga akkoord met het opbouwen van de verbinding.' Anderzijds, 'Nee, ik ga niet akkoord met het opbouwen van de verbinding'.
Als de opgeroepene akkoord gaat met de verbinding, stuurt deze een *call accepted-pakket*, dat wordt doorgestuurd naar de oproeper. De laatstgenoemde ontvangt dan een *call connected-pakket*. Met de binnenkomst van dit pakket 'staat' de virtuele verbinding.



◀ Afb. 11

Gaat de opgeroepene niet akkoord met het opzetten van de verbinding, dan stuurt deze een *clear request*. Bij de oproeper komt een *clear indication* binnen.

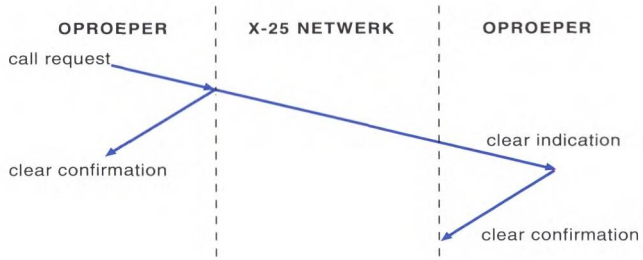
▶ Afb. 12



In afbeelding 12 plaatst de oproeper een oproep door middel van een call request. Het netwerk constateert echter dat de verbinding niet mag worden opgezet, bijvoorbeeld omdat dit vermeld staat in de gebruikersgegevens. Het netwerk stuurt dan een *clear indication*. Deze moet vervolgens door de gebruiker worden gevolgd met een *clear confirmation*. De opgeroepene verneemt niet dat er een oproep is geweest.

Het verbreken van de dataverbinding. De procedure ten aanzien van het verbreken van de verbinding is in afbeelding 13 weergegeven.

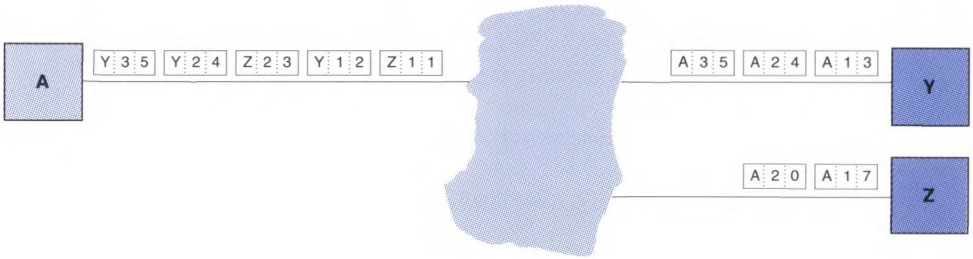
▶ Afb. 13



Eén van de gebruikers stuurt een *clear request* naar het netwerk, dit kan dus zowel door de oproeper als door de opgeroepene worden gedaan. De clear request wordt door het netwerk onmiddelijk beantwoord met een *clear confirmation*. Het netwerk draagt dan zorg voor het verdere verbreken van de verbinding. De andere partij ontvangt een *clear indication*, ten teken dat de verbinding is afgebroken. Hij moet het netwerk ook een *clear confirmation* sturen. Dan is de verbinding verbroken en correct afgerond.

De data-uitwisseling. Het tweede groepje pakketten van af-

beelding 9 heeft betrekking op de uitwisseling van datapakketten.
Het C/D-bit heeft dan de waarde '0'. De werking is vergelijkbaar met die van de transferfase bij HDLC zoals is behandeld in deel 4 van deze reeks. Ook bij de uitwisseling van pakketten op laag drie van X.25 kan volgens het principe van modulo 8 of modulo 128 worden gewerkt. Elk pakket heeft een volgnummer (Packet Send P(S)) en een nummer van het packet dat als volgende wordt verwacht. Het verschil in de telling op niveau van laag 2 en laag 3 is, dat bij laag 2 alle frames onverschillig de bestemming achter elkaar door worden genummerd, bij laag 3 worden de pakketten per verbinding genummerd. De nummering op laag 2 heeft dus enkel betekenis tussen de gebruiker en het netwerk, de nummering op laag 3 heeft een end-to-end significante betekenis.



▲ Afb. 14

In afbeelding 14 stuurt A pakketten naar Y en Z. Op de verbinding van aansluiting A met het netwerk is het eerste cijfer in het blokje (het meest rechtse) het volgnummer op het niveau van laag 2. Het cijfer in het middelste hokje geeft de telling per virtuele verbinding weer. Op de verbinding van het netwerk met Y heeft het eerste frame nummer 3, dit houdt in dat het frame dat hiervoor is ontvangen nummer 2 had. Op de verbinding van het netwerk met Z heeft het eerste frame nummer 7, dit houdt in dat het daarop volgende frame het nummer 0 heeft. Dit komt, omdat er drie bits beschikbaar zijn voor het nummeren van de frames. Het eerste frame krijgt nummer 0, vervolgens loopt de nummering weer op tot 7, het daarop volgende frame heeft weer nummer 0. Zo wordt er rondgeteld. Dit rondtellen staat bekend als modulo 8.
De nummering van de packets op de verbindingen van het netwerk met de gebruikers Y en Z heeft een directe relatie met

de nummering van de pakketten op de verbinding tussen gebruiker A en het netwerk. In afbeelding 14 wordt met behulp van een letter de bestemming weergegeven. In werkelijkheid wordt de bestemming van het pakket weergegeven met een logisch kanaalnummer. Omdat met behulp van de logische kanaalnummering verschillende virtuele verbindingen kunnen 'staan', is er geen enkel verband tussen de telling op laag 2 en de telling op laag 3.

Interrupt pakketten

De interrupt pakketten kunnen worden gebruikt om de status van het andere station op te vragen. In veel literatuur spreekt men van *expedited flow*, een noodpaadje voor het uitwisselen van extra informatie. Deze interrupt heeft, daar gaan we althans vanuit, een end-to-end significante betekenis. Deze end-to-end significante betekenis behoeft niet voor alle netwerken op te gaan. De interrupt is nodig als er tijdens de datauitwisseling ergens onduidelijkheid over ontstaan is.

Flow control

Er zijn twee methoden van flow control te onderscheiden, en wel:
- Please Stop Please Continue;
- Windowmechanisme.

Please stop please continue. Als een ontvanger van pakketten om de een of andere reden de gestuurde pakketstroom niet kan verwerken, dan kan deze een verzoek aan de zender doen om de pakketstroom tijdelijk te staken. De ontvanger stuurt dan een Please Stop naar de zender. In X.25-terminologie noemt men dit een *Receive Not Ready* (RNR).
De ontvanger geeft de oproeper meteen aan welk pakket deze niet meer wenst te ontvangen (P(R)). Is de ontvanger klaar om weer pakketten te ontvangen, dan stuurt hij een Please Continue. In X.25 terminologie noemt men dit een *Receive Ready* (RR). Ook bij een RR wordt door middel van een nummer aangegeven welk pakket de ontvanger nu wenst te ontvangen (P(R)).

Window mechanisme. Het window mechanisme maakt een an-

dere vorm van flow control mogelijk. Deze wijze van flow control heeft een tweeledig doel. Enerzijds een controle op de datastroom tussen gebruikers. Gebruikers kunnen daarbij door middel van de windowsize aangeven hoeveel pakketten zij kunnen verwerken. Anderzijds controle op de datastroom tijdens het transport. Laatstgenoemde controle noemt men *congestie control.*
Men zal altijd trachten te voorkomen dat het netwerk overbelast raakt, doordat het te veel pakketten moet verwerken. De performance zal, als het netwerk 'verstopt' raakt, drastisch terug lopen. Om deze situatie te voorkomen is ten aanzien van het window mechanisme afgesproken hoeveel pakketten van één virtuele verbinding er zich in het netwerk mogen bevinden. Heeft de windowsize een waarde van 2, dan kunnen er zich nooit meer dan twee pakketten van één virtuele verbinding in het netwerk bevinden.

Reset

Een reset wordt gegeven als er problemen zijn bij het transport van pakketten. Door middel van een reset worden alle pakketten weggegooid die nog niet op de juiste wijze door het netwerk zijn verwerkt. De zender moet de pakketten waarvan hij geen bevestiging van goede ontvangst heeft gekregen opnieuw zenden.

Restart

Restart-pakketten grijpen veel drastischer in dan de reset-operatie. Een restart heeft effect op alle bestaande verbindingen van één X.25-aansluiting. Dat wil dus zeggen dat er niet alleen in de verbinding van waar de restart wordt verstuurd iets gebeurt, maar het heeft ook effect voor alle andere virtuele verbindingen. Zo geldt dat alle virtuele verbindingen worden verbroken en alle permanent virtuele circuits worden gereset.

Faciliteiten

Tot slot iets over de mogelijkheden die het X.25-netwerk aan zijn gebruikers biedt. Packetswitching datanetten zijn intelligente netwerken. Er bestaat bij dit soort netten de mogelijk-

heid om allerlei extra's te verkrijgen bovenop de 'eenvoudige' verbinding tussen twee gebruikers. Tal van deze extra mogelijkheden kunnen door de gebruikers zonder meer worden toegepast. Voor een aantal ervan moet door het netwerkbeheer toestemming worden verleend. In het laatste geval spreekt men van faciliteiten. Deze faciliteiten zijn ook terug te vinden in de X.25-aanbeveling.
We maken daarbij onderscheid tussen standaardfaciliteiten en optionele faciliteiten. De door de gebruiker gewenste faciliteiten worden vastgelegd in de gebruikersgegevens.

Standaardfaciliteiten. Elke gebruiker van een X.25-netwerk die dat wil, kan gebruik maken van de faciliteit *Incoming Calls Barred.* Wie van deze mogelijkheid gebruik maakt is onbereikbaar geworden voor oproepen van buiten.
Bij *Outgoing Calls Barred* kan de gebruiker geen verbinding opbouwen met andere gebruikers. De anderen kunnen wel een verbinding met de desbetreffende gebruiker opbouwen. Er is dus sprake van een algehele blokkade van uitgaande oproepen.

Optionele faciliteiten. Een zeer veel gebruikte faciliteit is de *Closed User Group* (CUG). Dit is een vooraf gedefinieerde groep van gebruikers die met elkaar kunnen communiceren. Zo ontstaat de mogelijkheid om privé-netwerkjes te creëren binnen het openbare X.25-netwerk.
Als een gebruiker meer dan één fysieke lijn heeft kan het zinvol zijn om deze lijnen te adresseren als één logische lijn. Daartoe worden de netwerknummers van deze lijnen vastgelegd in een *huntgroup.* Op deze wijze kunnen de binnenkomende oproepen gelijkmatig over de verschillende fysieke aansluitingen worden verdeeld. Een binnenkomende oproep voor een aansluiting kan dan van richting worden veranderd en naar een andere aansluiting worden geleid die tot dezelfde huntgroup behoort. Deze afbuiging kan nodig zijn omdat de geadresseerde aansluiting hetzij bezet, hetzij niet beschikbaar is of dat deze een fout meldt. Zodoende kunnen oproepen vrijwel altijd worden behandeld. De oproepende gebruiker krijgt gemeld dat de oproep naar een andere aansluiting is doorgesluisd en krijgt een Called Line Address Modification-pakket.
Bij X.25 bestaat eveneens de mogelijkheid dat twee gebruikers met elkaar afspreken hoeveel pakketten men 'vrij' mag

zenden zonder dat men een bevestiging krijgt van één van de gestuurde pakketten: *Window Size Negotiation*. De maximale window size wordt in overleg met het netwerk bepaald. De afspraak met betrekking tot de window size is nodig om een gecontroleerde dataoverdracht mogelijk te maken als de window size afwijkt van de standaard. De hoeveelheid vrij te versturen pakketten noemt men, zoals reeds eerder gesteld, de window size. Met de genoemde faciliteit is het voor de gebruikers dus mogelijk om over de te gebruiken windowsize te onderhandelen.

In de X.25-aanbeveling is ook de mogelijkheid omschreven om over de pakketgrootte te onderhandelen: *Packet Size Negotiation*. Gebruikers kunnen daarbij een keuze maken uit verschillende, van tevoren vastgestelde pakketformaten. Het formaat kan variëren tussen 16 en 4096 octetten. De uiteindelijke keuze hangt af van de apparatuur bij de gebruikers. Daarbij wordt opgemerkt dat alle op de X.25-aanbeveling gebaseerde netwerken pakketten van 128 octetten moeten kunnen verwerken.

Met de faciliteit *Fastselect* is het ten slotte mogelijk om reeds een kleine hoeveelheid data toe te voegen aan het oproeppakket (Call Request) (maximaal 128 octetten). Er hoeft dan niet eerst een verbinding te worden opgebouwd alvorens men data kan uitwisselen. Vooral voor gebruikers die af en toe kleine beetjes data te transporteren hebben, is deze optie zeer geschikt.

Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen
Deel 7: Overbrengen van het signaal

J. Seesink

Het onderdeel telecommunicatie van de Elementaire kennisreeks beoogt de basisbeginselen van de telecommunicatietechniek voor met name niet-technici te verklaren. Uitgangspunt is daarbij een verbinding tussen twee abonnees. Vanuit deze context worden de technieken behandeld die voor het opbouwen van een verbinding noodzakelijk zijn.

De uitvinding van de telefoon door Graham Bell was een opzienbarende gebeurtenis met enorme maatschappelijke gevolgen. Zeker toen de telefoon binnen ieders handbereik kwam, werd de wereld plotsklaps een stuk kleiner.
Als inleiding op het onderdeel 'Telecommunicatie, techniek en toepassingen' is in het openingsartikel (januarinummer 1991) al kort teruggeblikt op de ontstaansgeschiedenis van de telefonie. In dit deel komen de transmissietechniek (overdracht van het spraaksignaal), de schakeltechniek (werking telefooncentrales) en diverse signaleringen ten behoeve van de verbindingsopbouw aan bod.
In vervolgartikelen worden achtereenvolgens nog belicht: voeding, netstructuur en produkten/diensten.

▼ Foto 1
Aan de basisprincipes van het telefoontoestel is in de loop van honderd jaar telefonie weinig veranderd. Wel is het gebruiksgemak van het telefoontoestel veranderd. Denk aan nummergeheugen, regelbare bel, herhaling laatst gekozen nummer enz.

Vanuit de gebruiker gezien

Technisch gezien zijn de veranderingen voor particuliere gebruikers sinds de uitvinding van de telefoon weinig spectaculair te noemen. Fundamenteel veranderde in de loop van een eeuw telefonie eigenlijk alleen maar de manier van kiezen. Moest in het begin nog de hulp van een telefoniste worden ingeroepen, later kon men het gewenste telefoonnummer zelf kiezen met behulp van een kiesschijf. Pas aan het eind van de





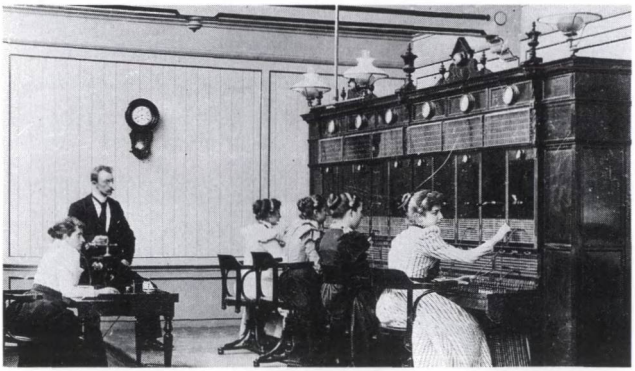


jaren zeventig werd het toestel met druktoetsen een steeds algemener verschijning.

Een uiterst belangrijke verandering waarvan maar weinig gebruikers zich bewust zijn, is dat als gevolg van de voortschrijdende netwerktechnologie het telefoneren steeds goedkoper is geworden. In Amsterdam kostte een telefoonaansluiting in *1891* maar liefst *f* 118,- per jaar, woonde je iets buiten de stad dan liep dat zelfs op tot *f* 250,- per jaar. Om interlokaal te kunnen bellen diende aan deze jaarlijkse abonnementskosten nog eens een tientje te worden toegevoegd. Het basistarief (per 3 minuten) voor een interlokaal gesprek bedroeg op dat moment twee kwartjes, waardoor tien minuten interlokaal bellen honderd jaar geleden even duur uitpakte als de prijs van een overnachting in het chique Amstel Hotel (*f* 2,-).

Netwerktechnologie

Om het gebruik van de kiesschijf en later de druktoets mogelijk te maken, werden de handbediende verbindingsposten in het telefoonnet eerst vervangen door elektromechanische en vervolgens door elektronische centrales[1].

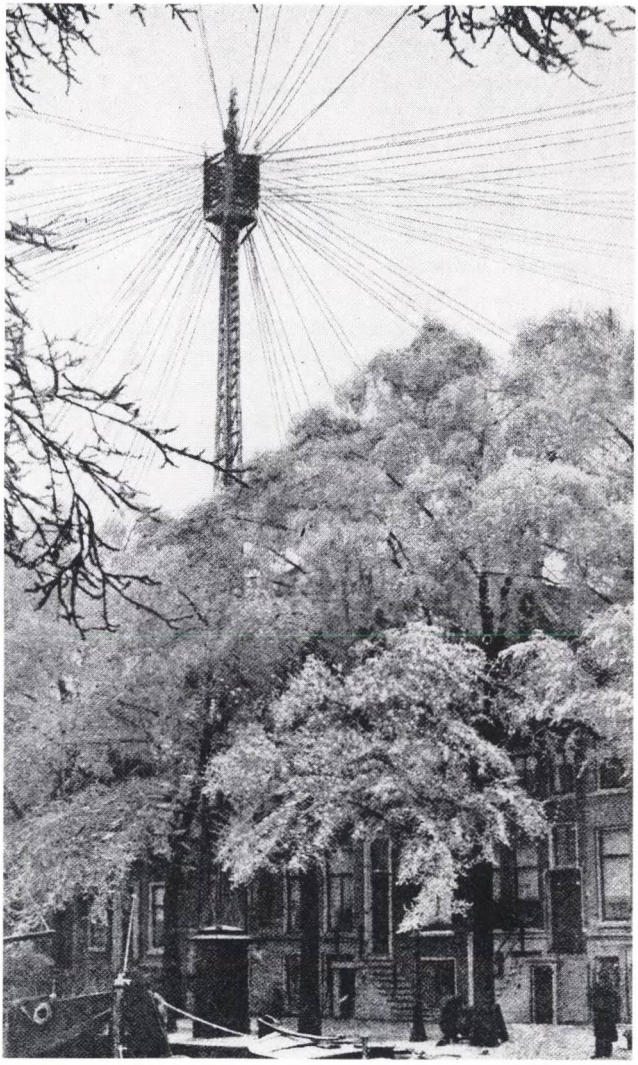


◀ Foto 2
Handbediende centrale (zie ook noot 1).

Ook veranderde er iets in de wijze van transport van het telefoonsignaal, toen op zeker moment het aantal tussen de huizen gespannen koperdraden (luchtlijnen) uit de hand dreigde te lopen. Hierdoor werd het nodig over te gaan op het in de grond leggen van telefoonkabels.
Aanvullende technieken moesten worden ontwikkeld om het

[1] Of deze nu elektromechanisch of elektronisch is, een automatische telefooncentrale doet in feite hetzelfde als wat vroeger door telefonistes werd gedaan. Op de centraalpost ging een lichtje branden wanneer een abonnee de hoorn van de haak nam of een draai gaf aan de slinger op zijn telefoontoestel. De telefoniste meldde zich met de mededeling 'Centrale!' of met de vraag 'Welk nummer?' (nu: de kiestoon). Nadat de abonnee het gewenste nummer had genoemd, stak de telefoniste vervolgens de plug van het verbindingskoord in de gewenste aansluiting. Met de weksleutel liet de telefoniste tenslotte de bel van het telefoontoestel van de gevraagde abonnee rinkelen. Aanvragen voor interlokale gesprekken werden doorverbonden met de interlokale centraalpost. Een koordlampje gaf na afloop van het gesprek aan dat de verbinding verbroken kon worden.

▶ Foto 3
Een oude verbindingsmast in de stad voor luchtlijnen. Deze masten zijn geplaatst in de periode 1890-1920 en gesloopt in de periode dat de grondkabels in opkomst kwamen (1920-1940).



voortdurend groeiende telefoonverkeer tussen de centrales over een beperkt aantal koperaders af te kunnen wikkelen.

Verbindingswegen

In Nederland beschikken we over een modern telecommunicatienet waarmee niet alleen binnen de landsgrenzen, maar

ook overal daarbuiten gecommuniceerd kan worden. Het telecommunicatienet is daartoe opgebouwd uit verschillende *transmissiemiddelen* (transmissie = overbrengen). In het net wordt gebruik gemaakt van:

- kabels met (meerdere) kopergeleiders,
- radioverbindingen,
- kabels met glasvezelgeleiders,
- coaxiaal kabels met kopergeleiders,
- satellietverbindingen.

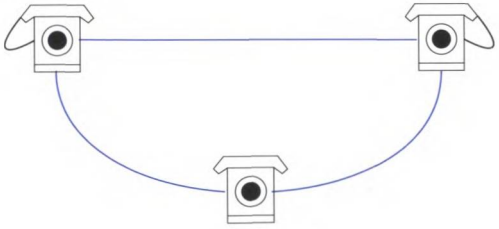
Schakelmiddelen

Om het spreken op afstand mogelijk te maken is er in de meest eenvoudige vorm van telefonie één directe verbinding nodig tussen twee aansluitingen. In onderstaande afbeelding is dat schematisch aangegeven.

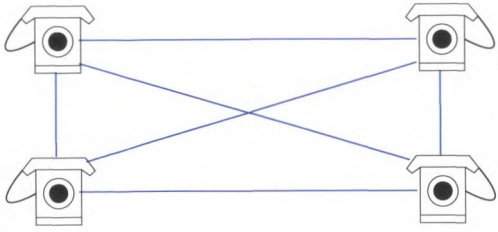


◀ Afb. 1

Voor drie of vier aansluitingen zou de situatie als volgt zijn en let op, het aantal verbindingen is inmiddels gestegen tot drie respectievelijk tot zes.



◀ Afb. 2a



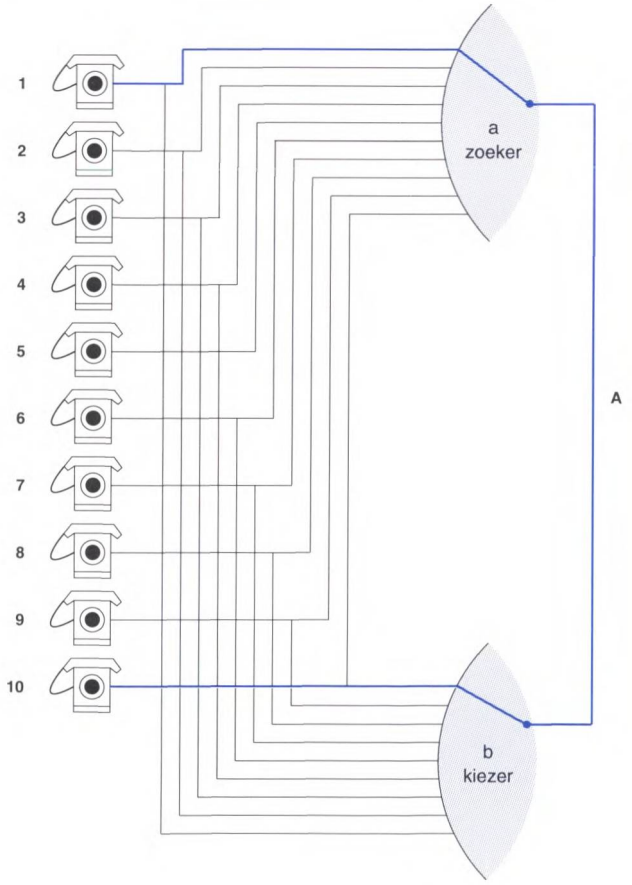
◀ Afb. 2b

In dat aantal benodigde verbindingen schuilt een wetmatigheid, dat wil zeggen dat bij uitbreiding met één aansluiting het aantal verbindingen toeneemt met de som van het oorspronkelijke aantal aansluitingen. Bij vier aansluitingen stijgt het aantal verbindingen derhalve van drie naar zes; bij een uitbreiding van 99 naar 100 neemt het aantal verbindingen met 99 toe. Het totale aantal directe verbindingen zou daarmee bij honderd aansluitingen op bijna 5000 uitkomen[2].

Om het aantal verbindingen enigszins overzichtelijk en betaalbaar te houden is het daarom nodig apparatuur in te zetten die het effect heeft dat alle aansluitingen met elkaar kunnen communiceren, zonder dat alle aansluitingen ook direct fysiek met elkaar verbonden zijn. Dergelijke apparatuur noemen we schakelmiddelen. Een voorbeeld:

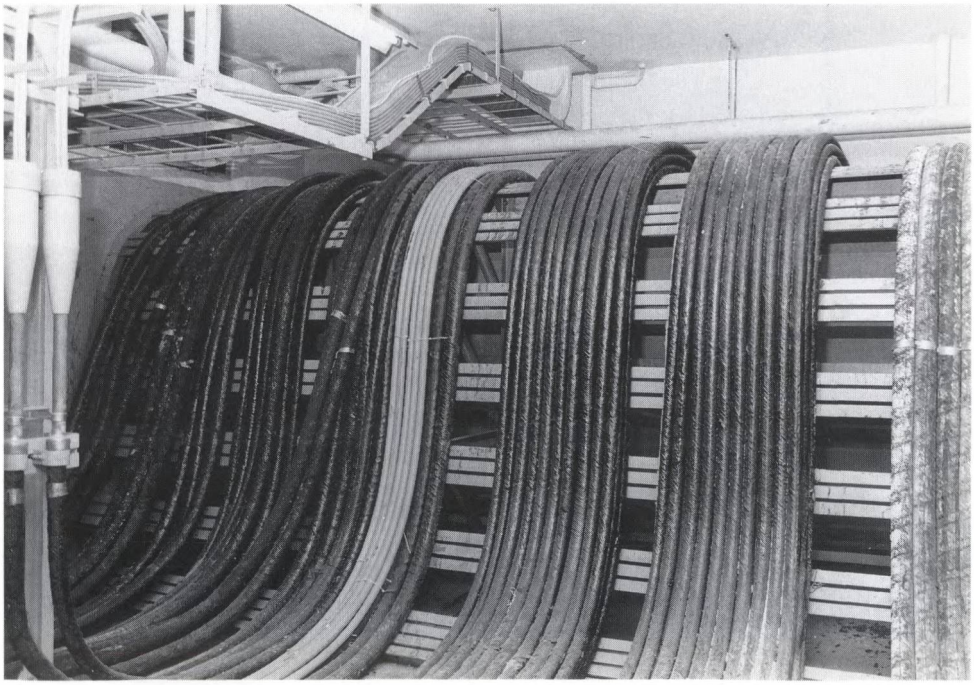
[2] 4 aansl. = 3 + 3 = 6 verb.
5 aansl. = 6 + 4 = 10 verb.
6 aansl. = 10 + 5 = 15 verb.
(...)
25 aansl. = 276 + 24 = 300 verbindingen.

▶ Afb. 3



In nevenstaande situatie kunnen 10 aansluitingen met elkaar communiceren door het plaatsen van schakelelement A. Dit schakelelement zorgt ervoor dat aansluitingen met elkaar kunnen communiceren door de schakelcontacten a en b in de juiste stand te zetten. Om dit automatisch te kunnen doen, is het nodig dat aangeslotenen zelf het schakelelement A kunnen besturen.
In bovenstaande situatie is tegelijkertijd maar één communicatieverbinding mogelijk, in de afbeelding is momenteel dus uitsluitend de verbinding mogelijk van aansluiting 1 met aansluiting 10. De andere aansluitingen zullen moeten wachten tot de verbinding tussen 1 en 10 is verbroken.
Het spreekt voor zich dat een dergelijke oplossing niet voldoet, daarom is een situatie uitgedacht waarmee meerdere verbindingswegen gelijktijdig tot stand te brengen zijn. Door bijvoorbeeld het aantal schakelelementen tot vijf uit te breiden en deze aan elkaar te koppelen, kunnen alle aansluitingen uit de vorige situatie verbindingen met de overige aansluitingen opbouwen.

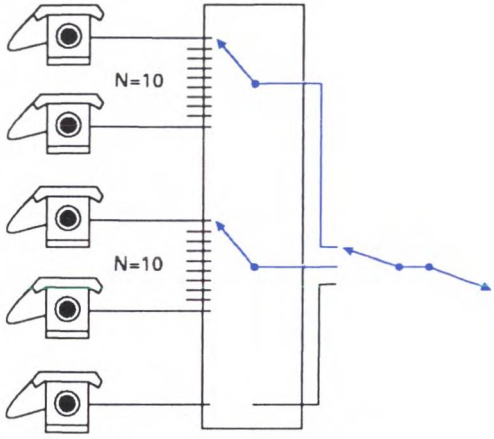
▼ Foto 4
Over de *kabelwip* komt de *grondkabel* de *kabelkelder* van de centrale binnen, om vervolgens via de *fleslas* (uiterst links op de foto) over te gaan in een gemakkelijker te verwerken *binnenkabel*.



Reductie

In de praktijk komt het evenwel zelden of nooit voor dat *alle* aangeslotenen op *hetzelfde* moment een verbinding willen opbouwen. Economisch is het dan ook zinvol om het aantal schakelelementen (of in het verleden het aantal telefonistes) af te stemmen op de gemiddelde vraag naar verbindingen. In iedere centrale vindt daarom reductie plaats, waarbij het totale aantal uitgaande lijnen slechts een percentage is van het aantal aangesloten lijnen.

▶ Afb. 4



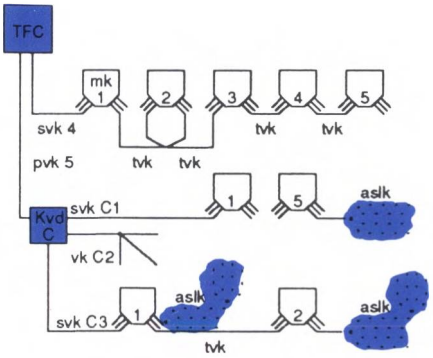
Het lokale kabelnet

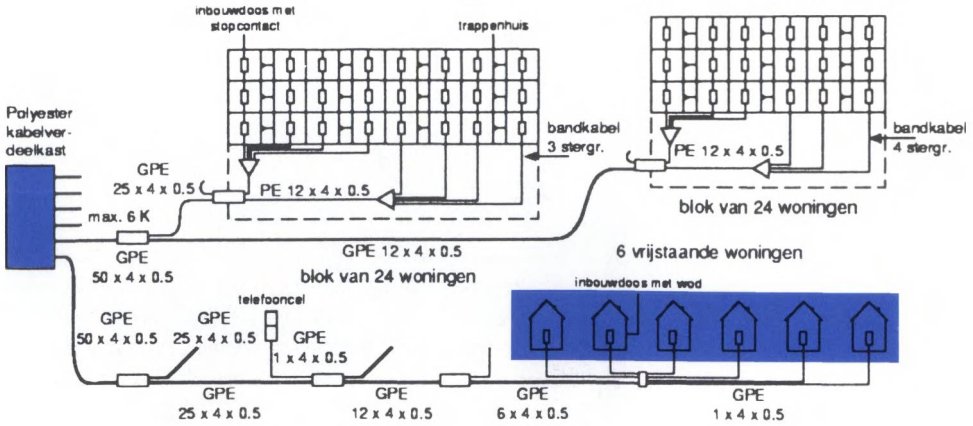
Het telefoontoestel en de telefooncentrale vormen een onmisbaar deel van de telefoonaansluiting. Het telefoontoestel wordt door middel van twee draden (een zogenaamde dubbeldraad) op de telefooncentrale aangesloten. In de telefooncentrale komen deze twee aders (draden) niet afzonderlijk binnen, maar gebundeld in kabels met groepen van bijvoorbeeld 300 of 900 van dergelijke dubbeldraden.
Op de weg van aansluiting naar centrale gebeurt er dus een en ander. Volgen we deze weg in het lokale kabelnet terug, dan zien we allereerst een dikke *kabel* de telefooncentrale verlaten. Deze dikke kabel wordt, wanneer een bepaalde wijk is bereikt, uitgesplitst op een *kabelverdeler*. Vanuit deze kabelverdeler vertrekt een aantal dunnere kabels in de richting van de klan-

ten. In sommige gevallen komt ook zo'n dunnere kabel nog weer op een kabelverdeler terecht om nogmaals te worden uitgesplitst. Uiteindelijk wordt er een *aftakking* gemaakt naar het perceel waarin zich de aansluiting bevindt.

Door de onstuimige groei van het aantal telefoonabonnees vanaf halverwege de jaren 50, werd het bezwaarlijk om voor elke aanvraag een nieuwe aftakking te moeten maken. Keer op keer ging immers dezelfde straat open en werd een chirurgische ingreep in de kabel gepleegd teneinde de aftakking te kunnen realiseren. Behalve onaanvaardbare overlast voor omwonenden, nam hiermee vanzelfsprekend ook de kans op storingen toe. Een oplossing werd gevonden in een systeem van *vooraanleg*. Dat wil zeggen dat in nieuwbouwwijken al tijdens de bouw in ieder perceel een aantal aders wordt afgewerkt.

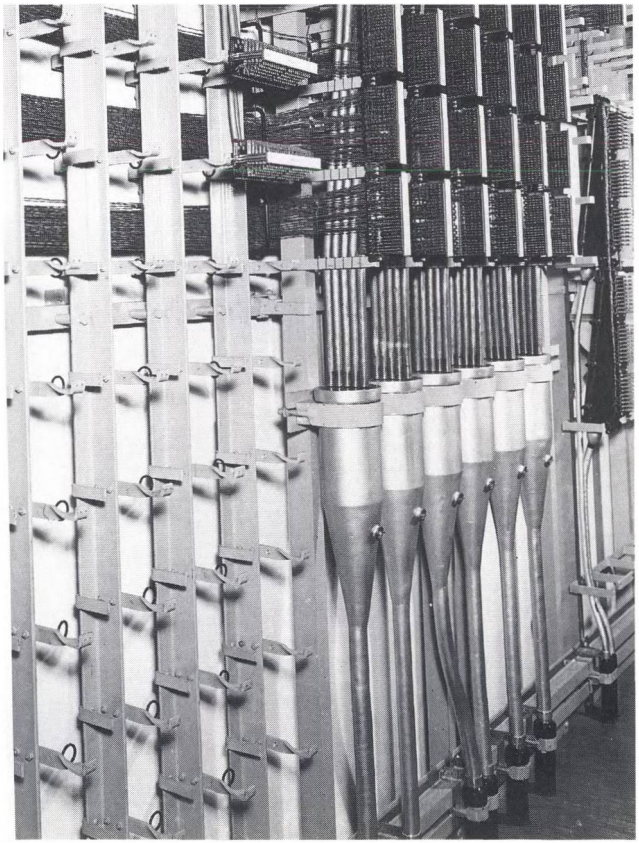
▼ Afb. 5





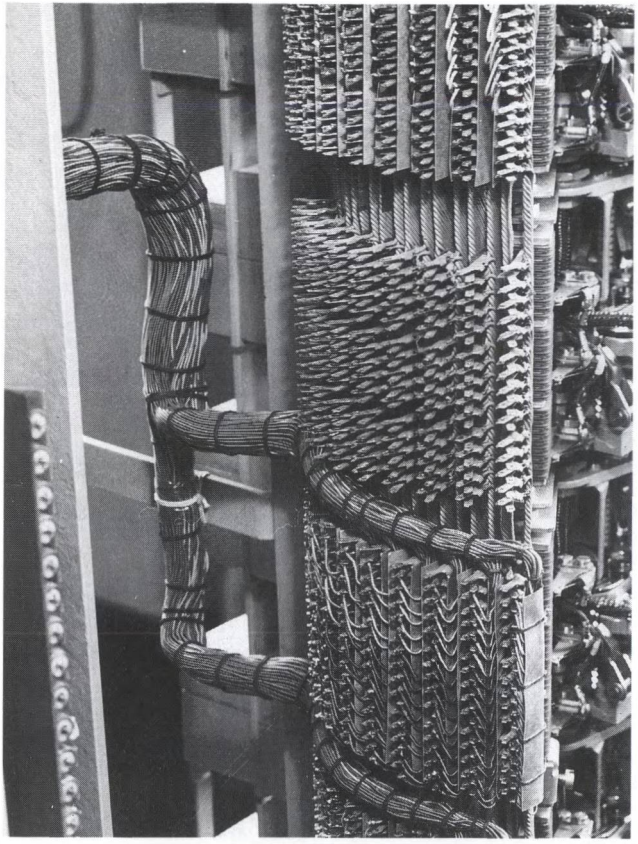
Dit systeem van standaardaansluitpunten (ook wel STAPN genoemd) houdt in dat de aanleg van leidingen massaal en op een gunstig tijdstip kan plaatsvinden. Door deze manier van werken is veel arbeidstijd te besparen en wordt onnodige overlast voorkomen.

In het voorgaande heeft de verbinding tussen de klant en de centrale in het middelpunt gestaan, maar hoe wordt de kabel die daar binnenkomt nu gekoppeld aan de schakel-apparatuur? De dikke kabels die in de kelder van een telefooncentrale binnenkomen, zijn tegen invloeden van buitenaf beschermd door een sterke mantel. Deze stevige ommanteling maakt de kabel echter moeilijk te verwerken. Daarom wordt er in de kelder van de telefooncentrale, de *kabelkelder*, een



▶ Foto 5
In kleine centrales ontbreekt vaak een kabelkelder. Hier wordt de grondkabel via een fleslas en een zeer korte binnenkabel rechtstreeks op de (hoofd)verdeler afgewerkt.

overgang gemaakt van de dikke buitenkabel naar een dunnere, gemakkelijker te verwerken binnenkabel. Omdat deze overgang het model heeft van een omgekeerde melkfles, heet deze binnen PTT een *fleslas*.



◀ Foto 6
Aan de achterzijde van de schakelapparatuur is duidelijk te zien dat de schakelaars onderling met elkaar verbonden zijn (multiple-principe).

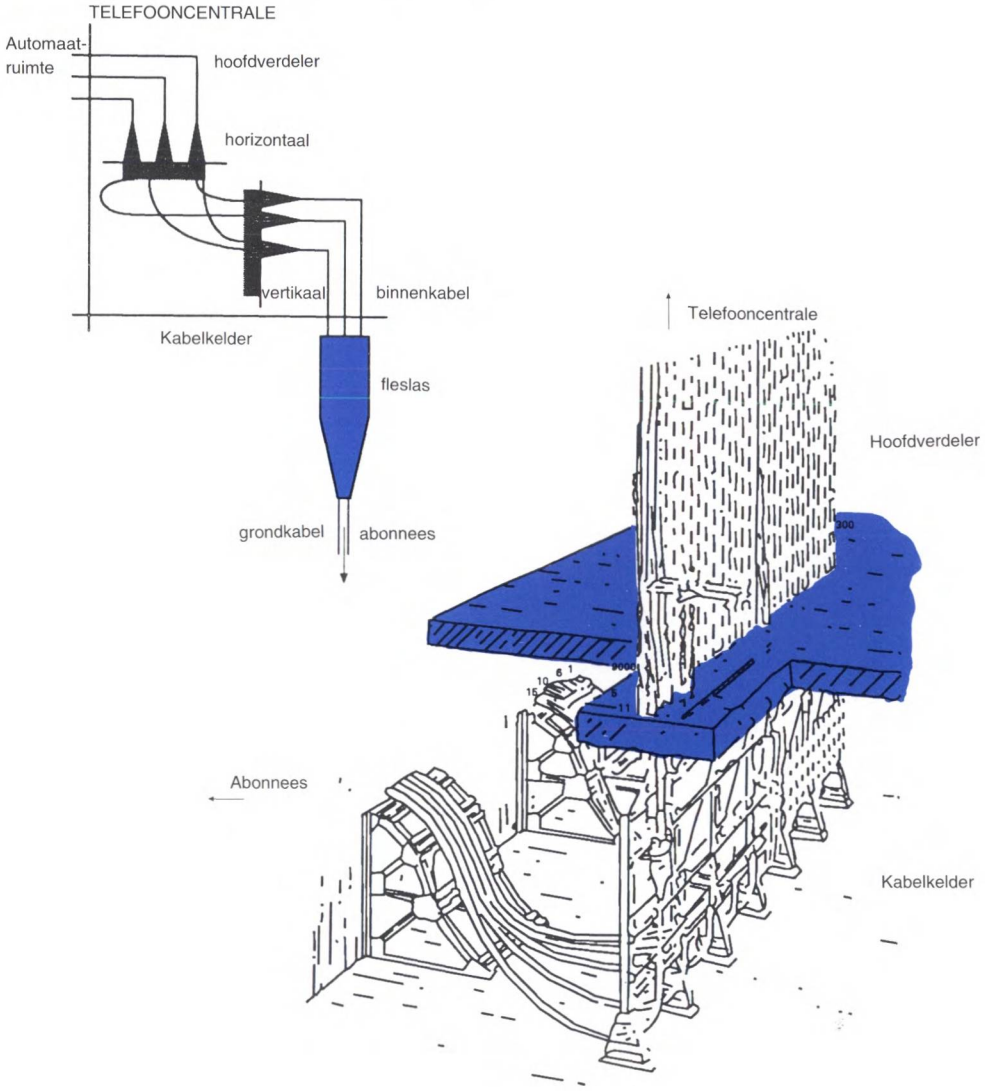
De dunnere binnenkabels worden vervolgens afgewerkt op enkele verticaal geplaatste verbindingsstroken, die onderdeel uitmaken van de zogenaamde *hoofdverdeler*. Aan de andere kant van deze hoofdverdeler bevindt zich een aantal horizontaal geplaatste verbindingsstroken, waarop de verbindingen met de centrale-apparatuur zijn afgewerkt.

Om nu een klant de beschikking te geven over een bepaald telefoonnummer, wordt een rangeerdraad getrokken van de ver-

ticale zijde van de hoofdverdeler (waarop de kabel naar de abonnee is afgewerkt) naar de horizontale zijde van de hoofdverdeler (hierop is het telefoonnummer afgewerkt). Deze rangeerdraad wordt ook wel een *kruisverbindingsdraad* genoemd.

In onderstaande afbeelding wordt een en ander schematisch weergegeven.

▼ Afb. 6



In het voorgaande is al beschreven hoe een telefoonkabel de woning van een abonnee bereikt. De klant dient zelf te beschikken over een telefoontoestel, dat ongeacht het type of model altijd dezelfde basisfuncties uitvoert.

TOESTELFUNCTIES ◀ Afb. 7

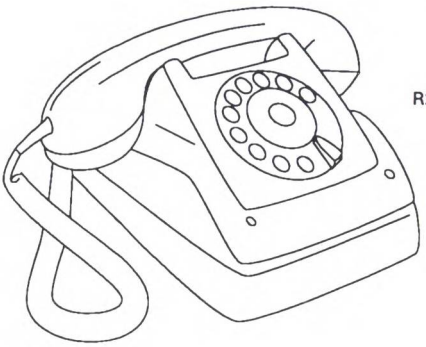


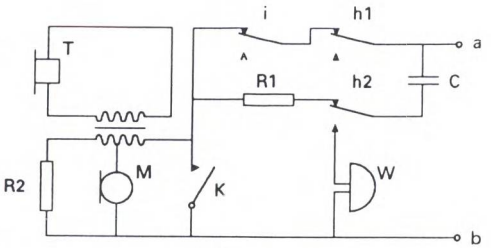
De cijferinformatie naar de telefooncentrale kan op basis van twee principes worden doorgegeven, namelijk met behulp van de kiesschijf of het druktoetsklavier.

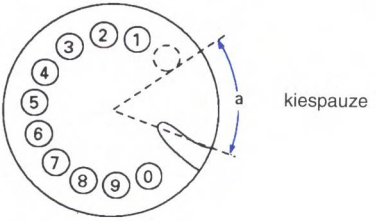
Het principe van het telefoontoestel

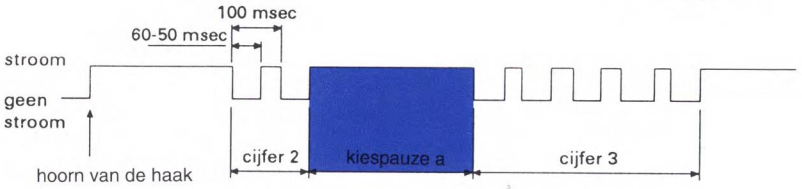
Vanuit de centrale wordt er op de dubbeldraad van de klant een spanning aangeboden (−48V) die stroom gaat leveren op het moment dat een gesloten circuit ontstaat. Zo'n circuit ontstaat op het moment dat de klant de hoorn van zijn toestel neemt. De centrale reageert hierop met het geven van de kiestoon, hetgeen wil zeggen dat de klant de cijferinformatie via de kiesschijf of de druktoetsen kan verzenden.
Bij gebruik van een kiesschijf wordt de lijn steeds even onderbroken waardoor stroomonderbrekingen (impulsen) ontstaan (IDK). Bij de druktoetsen worden er steeds combinaties van twee verschillende toontjes naar de centrale gezonden (TDK). Een telefoontoestel met kiesschijf is op alle soorten telefooncentrales aan te sluiten. Anders is het met het toestel met druktoetsen. Bij deze is het type telefooncentrale belangrijk. Er zijn telefoontoestellen met druktoetsen die in staat zijn om

TOESTEL MET KIESSCHIJF



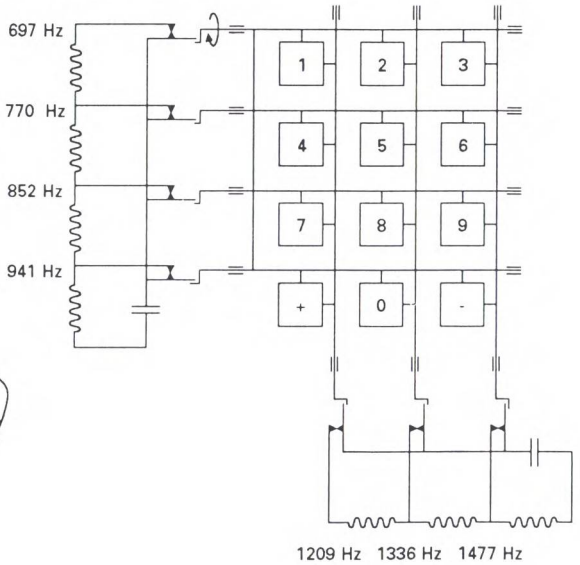


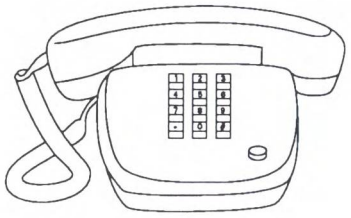




TOESTEL MET DRUKTOETSEN (toon)

	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	
770	4	5	6	
852	7	8	9	
941	+	0	-	





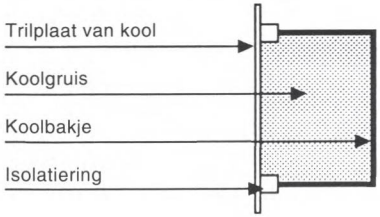
voorbeeld: cijfer 1 = frequentiecombinatie 697 en 1209 Hz

de frequenties om te zetten in impulsen (omschakelbaar van TDK op IDK), zodat ook klanten die op een elektromechanische centrale zijn aangesloten van het handige klavier gebruik kunnen maken.

Analoge transmissie

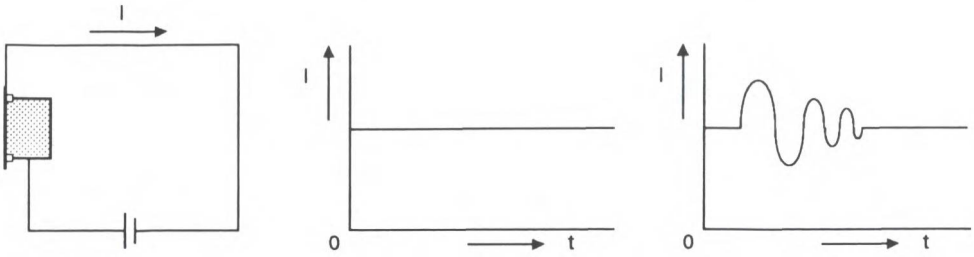
Bij de overdracht van informatie van telefoontoestel naar telefooncentrale wordt gebruik gemaakt van transmissiemiddelen. Eerst moet echter in de microfoon van het telefoontoestel de spraak (luchttrillingen) omgezet worden in een elektrisch signaal (elektrische trilling).

◀ Afb. 9



In bovenstaande tekening is een koolmicrofoon op de meest eenvoudige vorm weergegeven. Door de luchttrillingen drukt de trilplaat het koolgruis in de microfoon in meerdere of mindere mate samen. Wordt het koolgruis sterk samengedrukt, dan neemt de weerstand van het gruis af. Bij het wegvallen van de druk neemt de weerstand weer toe. De overgangsweerstand tussen de korrels verandert dus met de wisselende druk op de trilplaat, waardoor luchttrillingen in elektrische trillingen kunnen worden omgezet.

▼ Afb. 10

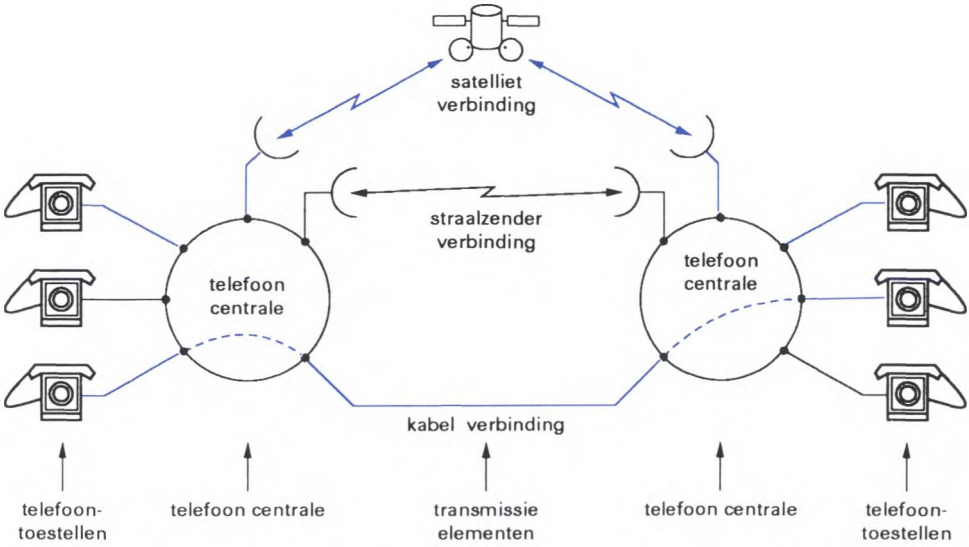


In de tekening is de microfoon opgenomen in een keten. Spreken we niet in de microfoon dan bevindt deze zich in rusttoestand. De weerstand van de microfoon is dan constant evenals de stroom in de keten. Wanneer we voor de microfoon spreken, ontstaan door de weerstandsvariaties van het koolgruis stroomveranderingen[3].
Uit onderzoek is gebleken dat niet alle frequenties in de spraak overgebracht hoeven te worden om een goed verstaanbaar gesprek te krijgen. Er kan worden volstaan met alleen het overbrengen van de frequenties tussen 300 en 3400 Hz om een goed verstaanbaar, natuurlijk aandoend gesprek mogelijk te maken.

[3] De verbinding tussen een aansluiting en de telefooncentrale heet ook wel een laagfrequent (LF) verbinding.

Via het aderpaar (de dubbeldraad) moeten echter niet alleen de elektrische trillingen van het gesprek zelf kunnen worden getransporteerd, maar ook de signalen die nodig zijn om de verbinding op te bouwen, te kunnen bewaken en weer te verbreken. Dat noemen we *signalering*.
Enkele van de signalen zijn:
- in beslagname signaal (hoorn van de haak),
- kies-informatie (het nummer dat wordt gekozen),
- telling (indien een kostenteller is aangebracht),
- beantwoording (verbinding tot stand brengen),
- vrijgeven (hoorn op de haak).

Veelal gaat het hierbij om gelijkstroomsignalen waarop de telefooncentrale moet reageren. Voorbeeld: bij een klant waarvan het telefoontoestel in rust is, is de weerstand van de 'ab' (ab is de benaming voor de twee aders) hoog. Er is dus geen circuit. Wanneer de klant wil bellen zal deze de hoorn van het toestel nemen, hierdoor zal de ab laag-ohmig worden waardoor een circuit ontstaat. Met andere woorden hoog- en laagohmig zijn signalen waarop de telefooncentrale reageert met de kiestoon of vrijgeven.
Zoals al in de vorige aflevering is opgemerkt, mag de afstand tussen een aansluiting en de telefooncentrale niet groter zijn dan 5 km. Dit in verband met het kwaliteitsverlies dat onderweg in de kabel optreedt (demping). Als gevolg hiervan is er in Nederland een groot aantal telefooncentrales nodig, die onderling natuurlijk met elkaar verbonden moeten worden.



▲ Afb. 11

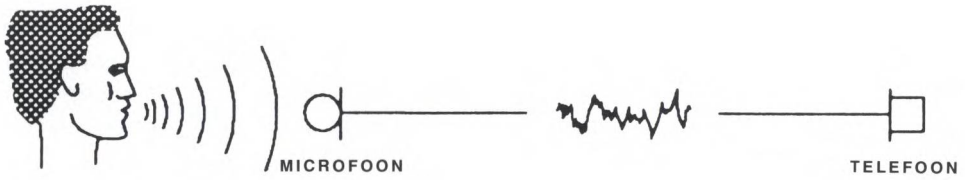
Hiervoor is een aantal transportmiddelen beschikbaar (o.a. coaxkabels en straalverbindingen) en zijn er overdrachtstechnieken ontwikkeld waardoor gelijktijdig meerdere verbindingen (gesprekken) over één aderpaar te transporteren zijn. Dit is niet alleen nodig om te voorkomen dat er tussen centrales onmogelijk dikke kabels zouden moeten worden gelegd, maar ook uit economische overwegingen[4].

Analoog/digitaal

Het overbrengen van informatie kan plaatsvinden op een analoge hetzij op een digitale manier. Bij 'analoge' overdracht zal de informatie over 't algemeen worden omgezet in een elektrisch signaal. Er bestaat daarbij een directe relatie tussen de informatie (spraak) en het (elektrische) signaal.

[4] In de verdiepingsstof aan het eind van het artikel wordt dieper ingegaan op deze overdrachtstechnieken:
- Laagfrequent telefonie (LF),
- Draaggolftelefonie,
- Puls code modulatie (PCM).

▼ Afb. 12



Bij digitaal transport hebben we te maken met elektrische of optische signalen die slechts twee waarden kunnen hebben: 'aan' en 'uit' van het laserlicht (bij gebruik van optische overdrachtstechnieken in de glasvezel) of 'één' en 'nul' (wanneer een digitaal signaal over bijvoorbeeld een coaxkabel elektrisch wordt getransporteerd). We noemen dit tweewaardige of digitale signalen.

▼ Afb. 13



Bij analoog transport wordt de transportcapaciteit van de verbinding uitgedrukt in bandbreedte. Voor een goed verstaanbaar telefoongesprek is een bandbreedte van 4kHz nodig.
Bij digitaal transport wordt de capaciteit van de verbinding uitgedrukt in het aantal enen en nullen dat per seconde kan worden getransporteerd. Veel voorkomende transportcapaciteiten in de telefonie zijn 64 kbit/s (64000 enen en nullen per seconde) en 2 Mbit/s (twee miljoen enen en nullen per seconde).

Samenvattend

Voor de particuliere klanten van PTT is telecommunicatie nog voornamelijk een kwestie van spraaktransport. Fundamenteel is er voor hen sinds de uitvinding van de telefoon eigenlijk maar weinig veranderd. Wel is het gebruiksgemak van de telefoon toegenomen door toestelfaciliteiten als herhaling laatstgekozen nummer, nummergeheugen etc. Van de voortschrijdende technische ontwikkeling van de infrastructuur (vanaf het aansluitpunt bij de abonnee, via het lokale kabelnet naar de telefooncentrale en vervolgens over nationale en internationale transmissiemiddelen van centrale naar centrale) merkt de gemiddelde abonnee dus nog niet zoveel, behalve dan in de vorm van lage verkeers- en abonnementskosten. Dankzij deze lage kosten heeft bijna iedereen op dit moment een telefoon, waardoor de gebruikswaarde ervan enorm groot is. Met nieuwe diensten zal die gebruikswaarde in de nabije toekomst nog aanzienlijk kunnen toenemen, maar daarover meer in de volgende afleveringen van Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen.



◀ Foto 7
Een glasvezelkabel (links), een coaxiale kabel (midden) en een symmetrische kabel (rechts). De symmetrische kabel is opgebouwd uit een groot aantal paren koperdraad. De glasvezelkabel bestaat globaal uit meerdere glasvezels en enkele beschermlagen. Middenin de kabel bevindt zich een trekontlasting van staaldraad. De glasvezel, het eigenlijke overdrachtsmedium, bestaat uit een kern van kwartsglas met daaromheen een reflecterende glazen mantel (ook wel cladding genoemd) en een kunststofbeschermlaag (primaire coating). Om de primaire coating bevindt zich een kunststofomhulling (een buisje) die de secundaire coating wordt genoemd (ook wel loose tube).

Verdiepingsstof: Toegepaste transportmiddelen en -technieken

Analoge transmissietechnieken

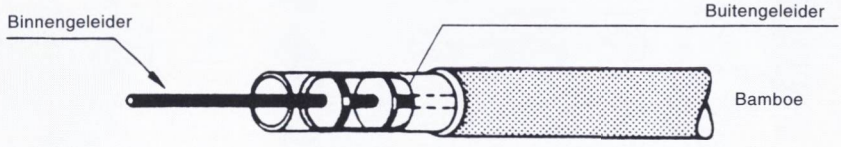
Laag frequent telefonie. Bij de transmissie van LF-signalen in het lokale kabelnet ligt het frequentiegebied van de overgezonden signalen tussen 300 en 4000 Hz, m.a.w. het signaal is de directe elektrische weergave van de oorspronkelijke spraak (luchttrillingen). Voor iedere verbinding wordt steeds van één aderpaar gebruik gemaakt.

Draaggolftelefonie. Bovenstaande oplossing is voor het kunnen verwerken van het verkeer tussen centrales economisch niet haalbaar. Het is dus noodzakelijk om meerdere verbindingen gelijktijdig over één aderpaar te transporteren. Dit kan met behulp van draaggolftelefonie, waarbij elk spraakkanaal wordt gekoppeld aan een eigen transportfrequentie. Deze transportfrequentie heet de draaggolf, het aan de de draaggolf koppelen van het LF-signaal heet moduleren.

Via een koperkabel is informatietransport over een grote bandbreedte mogelijk, waardoor gelijktijdig van een groot aantal draaggolffrequenties gebruik kan worden gemaakt. Het zou evenwel te kostbaar worden om voor elk gesprek een aparte draaggolf ter beschikking te hebben, anders gezegd kan er dus niet worden volstaan met het steeds 'simpel' op een draaggolf moduleren van het LF-signaal (300-3400 Hz).

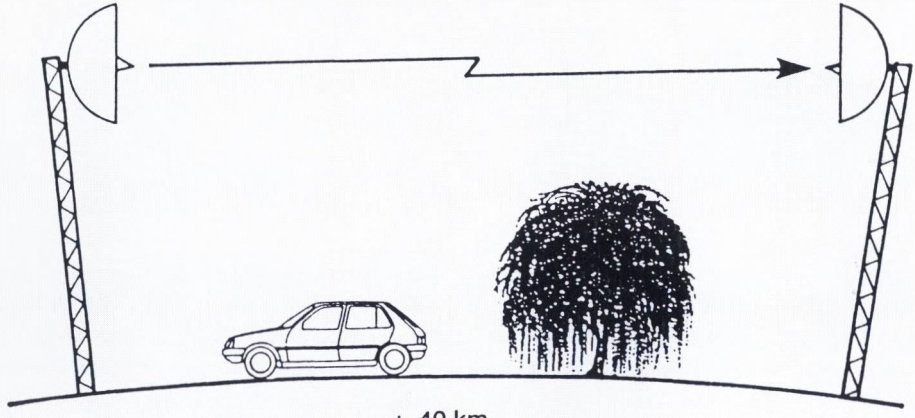
Reden waarom kanalen in groepen worden gestapeld, waarbij elke groep weer een eigen draaggolf krijgt. Op deze wijze kunnen in totaal 120 gesprekken tegelijkertijd over één transmissieweg worden getransporteerd. Door vervolgens voor het transport van twee 24-parige *draaggolfkabels* gebruik te maken, is het uiteindelijk mogelijk om 24 x 120 = 1280 transmissiewegen te vormen.

Is er tussen twee centrales een nog grotere capaciteit nodig, dan moeten er frequenties hoger dan 552 kHz kunnen worden toegepast. Dat kan alleen maar door gebruik te maken van een ander type kabel, de zogenaamde *coaxiale kabel*. Deze bestaat uit koperdraad als binnengeleider, omsloten door een concentrisch aangebrachte buitengeleider. Over één coaxiale kabel is het mogelijk om 2700 kanalen (gesprekken) gelijktijdig te transporteren.



COAXKABEL

Het is echter niet altijd mogelijk om voor grote afstanden draaggolfkabels of coaxiale kabels toe te passen. De bodemomstandigheden kunnen het leggen van kabels verhinderen. Ook economische factoren en de kwetsbaarheid (beschadiging bij grondwerkzaamheden) dwingen er soms toe om voor een andere transmissieweg te kiezen. Die andere transmissieweg is een speciale radioverbinding waarmee signalen die een breed frequentiegebied bestrijken, eveneens zijn over te brengen. Deze speciale radioverbinding wordt *straalverbinding* genoemd en vindt zijn toepassing door middel van schotels. Tussen twee schotels is het mogelijk om 7 maal 2700 kanalen te transporteren.

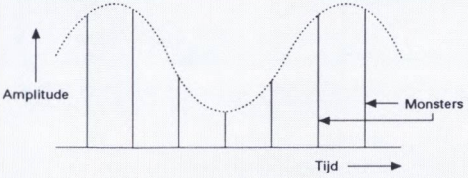


Digitale transmissietechnieken

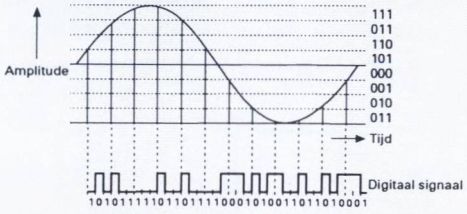
Tot nu toe zijn alle over te dragen signalen gebaseerd op reeds langer bestaande analoge overdrachtstechnieken door middel van koperkabels, draaggolfkoperkabels, coaxiaal kabels en straalverbindingen. In bepaalde gevallen kan het financieel echter een stuk aantrekkelijker zijn om op een andere manier meerdere gesprekken over één transmissieweg te vervoeren.

Puls Amplitude Modulatie (PAM). Voor het overbrengen van spraak blijkt het niet nodig te zijn om het volledige analoge signaal te transporteren. Je kunt dat vergelijken met een film waarbij er niet een continue beeld, maar een snelle aaneenschakeling van beeldjes wordt vertoond. Het oog ziet die wisseling van beeldjes niet, waardoor je in de bioscoop het beeld als continue ervaart. Voor het menselijk gehoor geldt in feite hetzelfde, zodat volstaan kan worden met het per tijdseenheid overdragen van een aantal '(geluids)monsters'.

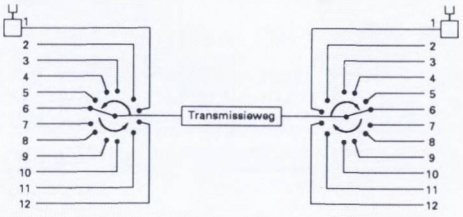
Puls Amplitude Modulatie houdt daarmee echter nog wel in dat er stukjes van het oorspronkelijke signaal (analoog) getransporteerd moeten worden. Al vergroot deze wijze van transport dus de transmissiecapaciteit, ze is even gevoelig voor verstoringen onderweg (demping, ruis) als het LF-signaal.



Puls Code Modulatie (PCM). Een methode om nagenoeg geen last te hebben van transportverliezen en verstoringen is door de signaalmonsters digitaal te coderen. Ieder monster bestaat dan uit een code, een combinatie van 'enen' en 'nullen'. Aan de ontvangkant wordt deze code terugvertaald (gedecodeerd) naar het oorspronkelijke signaalmonster. Zolang de 'enen' en 'nullen' maar herkenbaar zijn, zal ongeacht wat er onderweg met het signaal is gebeurd altijd een perfecte transportcapaciteit worden bereikt. Mocht het signaal onderweg toch dermate zijn verstoord dat sommige 'enen' en 'nullen' niet correct bij de ontvanger arriveren, dan is er met foutcontroletechnieken altijd een perfect herstel mogelijk van de 'enen' en 'nullen' (regeneratie). Regeneratie houdt daarmee dus het herkennen en verversen van de patronen van enen en nullen in.



Time Division Multiplex. Is de tijdsduur van de 'geluidsmonsters' zeer klein, dan is het mogelijk om in de tussenliggende tijd monsters van andere signalen over te dragen, het zogenaamde 'Time Division Multiplex' (TDM). Roterende schakelaars verbinden daarbij gedurende korte tijd telkens twee punten, op één waarvan het te transporteren signaal is aangesloten. Op het moment dat de twee punten met elkaar zijn verbonden wordt een monster van het signaal overgedragen.



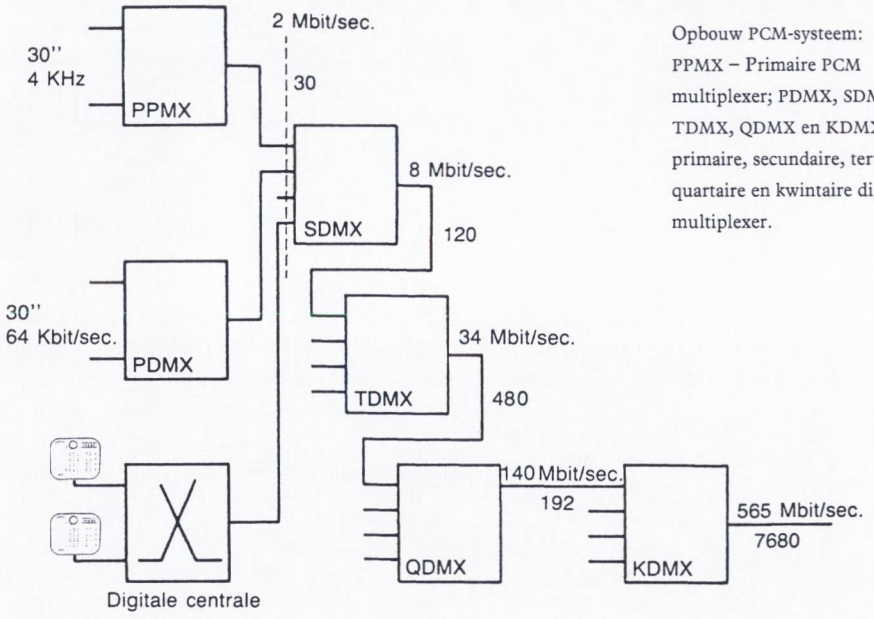
Het huidige door PTT gebruikte PCM-systeem is ingericht voor het overbrengen van 32 kanalen per sec. Uitgangspunt daarbij is het analoge spraaksignaal met een bandbreedte van 4 kHz. Om dit signaal digitaal te kunnen transporteren is een capaciteit van 64 kbit/s nodig. Daar er per PCM-systeem gebruik wordt gemaakt van 32 kanalen, komen we in totaal uit op 64 x 32 = 2048 kbit/s = 2Mbit/s systeem.

Het is mogelijk dit 2Mbit/s-signaal over koperdraden te transporteren. Bij een hogere snelheid (meer enen en/of nullen per sec), is het vanwege de kabeleigenschappen

niet mogelijk hiervoor koperaders te gebruiken. Er zal dan moeten worden overgegaan op transmissie via glas.

Glasvezelkabels

Glasvezelkabels bestaan uit meerdere, zeer dunne glasvezelgeleiders van een bijzonder zuiver glas. Een glasvezel kan licht geleiden zoals een koperdraad de elektrische stroom geleidt. De glasvezel kan voor transport van analoge signalen worden gebruikt door de lichtsterkte te variëren. Digitaal transport is eveneens mogelijk door de nullen en enen te vertalen in licht (= 1) en geen licht (= 0) en deze licht/donkerpulsen door een glasvezel te versturen. We kunnen de snelheid/capaciteit hiervan opvoeren door verbindingen te 'stapelen' (multiplexing). Uiteindelijk is het hierdoor mogelijk om 7680 telefoniekanalen over één glasvezelgeleider te transporteren.



Opbouw PCM-systeem: PPMX – Primaire PCM multiplexer; PDMX, SDMX, TDMX, QDMX en KDMX – Resp. primaire, secundaire, tertiaire, quartaire en kwintaire digitale multiplexer.

PTT TELECOM op Beurs Communications in Birmingham (GB)

PTT Telecom heeft dit jaar voor het eerst deelgenomen aan de internationale vakbeurs *Communications* in Birmingham (GB). Deze beurs, de grootste en belangrijkste telecommunicatievakbeurs in het Verenigd Koninkrijk, is gehouden van 23 tot en met 26 april 1991. Communications Birmingham is geopend door drs B.J.M. Verwaayen, algemeen directeur van PTT Telecom.
Net als op andere internationale beurzen waar PTT Telecom zich presenteert, doet zij dat onder het algemene motto: 'PTT Telecom Netherlands: international by nature'. Specifiek voor de Britse markt wil het bedrijf zich profileren als 'the gateway to the continent'.

Op de stand van PTT Telecom wordt informatie gegeven rond een aantal thema's op het gebied van de internationale telecommunicatie en de verrichtingen van PTT Telecom daarin. De thema's zijn onder meer:
Global Virtual Private Networks (VPN). VPN's zijn wereldwijde bedrijfsnetwerken met geavanceerde faciliteiten, die functioneren binnen het openbare telecommunicatienet. VPN biedt de gebruiker de voordelen van enerzijds privénetwerkfaciliteiten en anderzijds het openbare net. VPN wordt een zeer belangrijke internationale service van PTT Telecom, die in de loop van 1991 operationeel zal worden. Onlangs maakte PTT Telecom in dit verband samenwerkingsovereenkomsten bekend met de grote Amerikaanse telecom-operators AT&T, MCI, US Sprint en met het Engelse bedrijf Cable & Wireless.
VSAT-diensten (Very Small Aperture Terminals). PTT Telecom heeft samen met Swedish Telecom International eind 1990 het Nederlandse bedrijf Vesatel BV opgericht. Vesatel BV richt zich op toepassingen van VSAT-systemen op de groeiende Europese VSAT-markt, ook in Oost-Europa en in het Midden- en Verre Oosten. Met de kleine en snel verplaatsbare (VSAT-)eenheden voor zenden en ontvangen via satellieten, kunnen betrekkelijk goedkoop telecommunicatienetwerken worden opgezet.
IXI-netwerk voor Europese research-instituten. De zogeheten IXI-Backbone Service is een proefproject, opgezet als deelproject van de Europese Gemeenschap voor een computernetwerk tussen research-instituten in zo'n 18 landen in Europa. PTT Telecom verzorgt de zogenaamde hub-functie (d.i. distributie via één punt) voor de overige telecommunicatie-bedrijven die samen dit netwerk dragen.

Naast deze thema's besteedt PTT Telecom op haar stand op Communications Birmingham nog aandacht aan mobiele satellietcommunicatie, aan 64 Kbit/s en 2 Mbit/s-geschakelde netwerken en aan het fenomeen one-stop shopping.

(Bron: Informatie PTT Telecom 33/1991)

Nieuw nationaal mobilofoonnet Traxys van start gegaan

Op donderdag 28 maart 1991 vond in Den Haag de officiële start plaats van een nieuw nationaal mobilofoonnet, genaamd Traxys. Traxys is primair bedoeld voor gesloten vormen van bedrijfstelecommunicatie.
De exploitatie van Traxys vindt plaats volgens een uniek samenwerkingsconcept tussen PTT Telecom en zes leveranciers van mobiele telecommunicatie- apparatuur: Koning & Hartman, Radio Holland, Rohill, Transmark Communication, Willem van Rijn Telecom en PTT Telecom/Zakelijke Markt.
Dit samenwerkingsconcept (airtime retailing) houdt in dat PTT Telecom Netwerkbedrijf het net bouwt en beheert en dat de zes leveranciers apparatuur, installatie, applicaties, service en gebruikersmachtigingen leveren.

De techniek van Traxys is gebaseerd op trunking (=bundeling). Frequentiekanalen worden gebundeld, waarbij een vrijgekomen kanaal na beëindiging van een gesprek onmiddellijk ingezet kan worden voor een nieuw gesprek. Dit brengt een grote frequentiebesparing met zich mee, hetgeen noodzakelijk is om te kunnen voldoen aan de groeiende marktvraag naar communicatie over de radioweg.
De Traxysgebruiker kan kiezen uit tal van dekkingsmogelijkheden: lokale, regionale of landelijke abonnementen en uit een groot aantal optionele faciliteiten. De dekkingsgebieden zijn flexibel in te delen en eventueel later te wijzigen.

Bij de invoering biedt Traxys diverse oproepmogelijkheden: individuele, groeps-, prioriteits-, status- en modemoproepen. De laatste zorgt er voor dat een volledig transparant datakanaal ontstaat. Daarnaast kunnen korte databerichten worden verzonden. Databerichten en statusberichten kunnen ook in een mailbox worden opgeslagen. Een opgeroepene heeft de mogelijkheid een gesprek even niet te beantwoorden, maar wel de mededeling te doen dat hij snel zal terugbellen.

Aan het begin van 1992 zullen nog meer faciliteiten beschikbaar komen: doorschakelen oproepen naar andere abonnees, conference call, PABX-koppeling en koppeling met het openbare telefoonnet. In 1992 zijn faciliteiten voorzien als communicatie tussen gesloten netten (voor zover toegestaan), algemene noodoproep en groepsgesprekken over meerdere basisstations.

Traxys start in de regio's Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en in de provincie Limburg. De komende twee jaar wordt Traxys uitgebreid tot een landelijk netwerk. Verwacht wordt dat het in 1995 tenminste 30.000 aansluitingen zal tellen.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 28/1991)

PTT Telecom introduceert enkelvoudige IDN-aansluiting, voorloper van ISDN

PTT Telecom gaat enkelvoudige, digitale aansluitingen leveren op het IDN-netwerk (Integrated Digital Network). Dit is met name interessant voor klanten die behoefte hebben aan communicatie op hoge snelheid, maar die nog niet beschikken over een digitale bedrijfstelecommunicatiecentrale met bijbehorende rechtstreekse IDN- of ISDN-aansluiting.
Via IDN zijn allerlei vormen van spraak-, tekst- en data-transport mogelijk, onder andere videoconferencing, zeer snelle fax en snelle uitwisseling van computer- en data-bestanden.
IDN is bedoeld voor informatiestromen met een snelheid van 64 Kbit/s (Kilobit per seconde). Dat sluit aan bij internationale telecommunicatienormen. Een IDN-aansluiting wordt geleverd inclusief een Network Terminator, zodat randapparaten direct kunnen worden aangesloten. De aansluiting voldoet aan de X.21-norm van de CCITT.
Al vanaf medio 1989 levert PTT Telecom meervoudige digitale aansluitingen (IDN 30), die speciaal bedoeld zijn voor het aansluiten van digitale bedrijfstelecommunicatiecentrales. De IDN 30-aansluiting stelt *dertig* 64 Kbit/s-kanalen beschikbaar, terwijl de nieuwe enkelvoudige aansluiting (IDN 1) één 64 Kbit/s-kanaal biedt.
De nieuwe IDN-aansluiting is een voorloper van het nog in te voeren ISDN-netwerk (Integrated Services Digital Network). ISDN biedt tenminste twee 64 Kbit/s-kanalen per aansluiting. Eind 1991 zal ISDN worden ingevoerd in de steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht.
Met behulp van een IDN-aansluiting kan digitaal worden gecommuniceerd via de meeste IDN/ISDN-netwerken ter wereld. Op dit moment zijn er al verbindingen met de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk. Dit jaar wordt verbinding gerealiseerd met on-

der meer Japan, Singapore, Hongkong, Duitsland, België, Zweden, Finland, Noorwegen en Spanje.

De prijs van een IDN-aansluiting is eenmalig *f* 3.750,- en per maand *f* 195,-.
De kosten voor het gebruik van de aansluiting zijn bij nationaal gebruik gelijk aan die voor het normale telefoonverkeer. Voor internationaal verkeer wordt meestal het dubbele internationale telefoontarief gerekend. In enkele gevallen wordt het normale internationale telefoontarief in rekening gebracht.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 28/1991)

Postkantoren starten proef met uitsluitend open balies

PTT Post heeft maandag 18 maart op drie postkantoren in Noord-Brabant kasautomaten voor beperkte gelduitgifte in gebruik genomen. Deze automaten maken het mogelijk op de postkantoren alle gesloten loketten of van kogelvrij glas voorziene balies te vervangen door open balies. Hierdoor wordt niet slechts de klantvriendelijkheid vergroot maar ook de veiligheid van publiek en personeel.
Kleinere bedragen kunnen door de kasautomaat, die voorzien is van een tijdmechanisme, direct worden uitgegeven. Grotere bedragen kunnen ook worden verstrekt, maar hiermee is enige tijd gemoeid als gevolg van een ingebouwd vertragingsmechanisme.

Het betreft hier een proef met kasautomaten die geplaatst zijn op postkantoren in Boxtel, Kerkdriel en Den Bosch (Rompert-Centrum). Deze postkantoren zijn ingericht volgens een nieuwe formule, die gekenmerkt wordt door klantgerichtheid en een breed dienstenpakket. De tot dusver ingerichte postkantoren-nieuwe-stijl zijn uitgerust met open balies, maar geldhandelingen moeten nog verricht worden aan loketten die voorzien zijn van een kogelvrije glaswand. Introductie van de kasautomaat maakt het mogelijk ook deze handelingen te verrichten aan open balies. Van de kasautomaten gaat een preventieve werking uit omdat overvallers lang moeten wachten voordat een groot bedrag beschikbaar komt. Indien de proef slaagt zullen ook andere postkantoren met kasautomaten worden uitgerust.

De kasautomaat is in feite een elektronisch gestuurde geldopslagplaats die door de baliemedewerkers wordt bediend. Door middel van een toetsenbord kan de medewerker opdrachten verstrekken. De kasautomaat bevat enkel bankbiljetten.
Voor wisseldoeleinden heeft de medewerker voorts nog een wisselgeldkas ter beschikking waarin een klein bedrag aan muntgeld beschikbaar is.

De postkantoren zijn voorts uitgerust met een multisafe, een inbraakwerende kast. Deze kan worden gebruikt voor de opslag van waardepapieren, vreemde valuta, voorraden postzegels, setjes girobetaalkaarten e.d. Deze zaken worden veilig opgeborgen in laden waarvan er nooit meer dan een tegelijk open kan. De multisafe kan eveneens pas na een ingebouwde tijdvertraging worden geopend.
Stortingen van klanten aan de balie worden opgeborgen in zogenaamde afstortmodules, kastjes die tijdens openingstijden niet kunnen worden geopend.

(Bron: Persbericht PTT Post 23/1991)

Het gebruik van 06-nummers

Onderzoek heeft aangetoond dat consumenten slechts globaal kennis hebben van het gebruik van 06-nummers. Uit het onderzoek is gebleken dat:

1) 20% van de bevolking nog altijd denkt dat alle 06-nummers gratis zijn;
2) Over tarief- en koopnummers en over de zg. (gratis) Groene Nummers bij de Nederlandse consument nog de meeste onduidelijkheid bestaat;
3) Mensen onder de 30 jaar 06 vaak met sex- en praatlijnen associëren, terwijl ouderen vooral aan het alarmnummer 06-11 zeggen te denken.

Deze en andere feiten en cijfers staan in het recent verschenen rapport '06-nummers, wat zijn het en wie kent ze.', dat door de HEAO-student A.A. Buursema in opdracht van Hulsink Direct Marketing te Almelo is opgesteld.
Directeur Frits Hulsink van HDM noemt met name de eerste en tweede conclusie van het onderzoek opmerkelijk. Tarief- en koopnummers zijn niet-gratis nummers die door derden geëxploiteerd kunnen worden. Tariefnummers zijn daarbij gericht op service-verlening en informatie-verstrekking (bv. autotelefoon, NS-informatie). Koopnummers worden op commerciële basis geëxploiteerd.
PTT Telecom gaf de gratis 06-nummers de naam 'Groene Nummers' en koppelde daaraan een eigen symbool, zodat de consument deze beter zou kunnen onderscheiden van tarief- en koopnummers.

De zogenaamde Groene Nummers en het daarbijbehorend symbool blijken volgens het rapport echter maar bij 17% van de Nederlanders bekend te zijn.

Het rapport is voor geïnteresseerden tegen betaling verkrijgbaar.

(Bron: Persbericht Hulsink Almelo, 03/1991)

Boekbespreking

Titel: *Zeven miljoen – en verder? Plannen van PTT Telecom voor de jaren negentig. Informatie ter gelegenheid van de 7 miljoenste telefoonaansluiting in Nederland.*
Den Haag: PTT Telecom, 1991
54 p.; 30 cm
BIDATA-kenmerk B 64 120

Deze nota geeft een beschouwing over de optredende veranderingen in de omgeving van PTT Telecom (markt, regelgeving) en de visie van PTT Telecom op het beleid in de komende jaren. Uitgangspunt hierbij is de rol van PTT Telecom als concessiehouder voor de telecommunicatie-infrastructuur. De beleidsvoornemens die in dit stuk staan zijn onderdeel van het formele meerjarenbeleid van de Koninklijke PTT Nederland N.V. Dit meerjarenbeleid wordt nog besproken binnen PTT Telecom en wordt door de minister van V&W voorgelegd aan de Raad van Advies inzake Post en Telecommunicatie (RAPT) voor advies. De uitkomst van de discussie, de adviezen en andere factoren kunnen invloed hebben op datgene wat van de hier gepresenteerde visie en voornemens werkelijkheid wordt.
De volgende onderwerpen komen aan de orde : de omgeving, de dienstverlening, de technologie, de infrastructuur en de organisatie.
In het hoofdstuk over de omgeving van PTT Telecom wordt o.a. ingegaan op de markt. Deze wordt verdeeld in de zakelijke en particuliere markt. In de particuliere markt is er bijna geen groei meer in het aantal aansluitingen op het telefoonnet. Wel is er een gestadige groei van het gebruik van de telefoondienst.
In de zakelijke markt is er wel groei in de aansluitingen op het telefoonnet. Ook is er een toenemende behoefte aan datanet-aansluitingen en vaste verbindingen. Telex wordt geleidelijk afgebouwd en vervangen door fax. Zowel in de zakelijke- als in de particuliere markt is er een trend naar vergrote mobiliteit, te vertalen in de

wens van universele bereikbaarheid. Overigens wil men zelf bepalen waar, wanneer en hoe men bereikbaar wil zijn.
Ook concurrentie en samenwerking komen aan de orde. De eenwording van de Europese markt leidt door samenwerkingsverbanden, acquisities en fusies tot versterkte internationalisering van bestaande bedrijven. Door de geografische spreiding die hierdoor ontstaat, is er een toenemende behoefte aan telecommunicatievoorzieningen. Hierdoor en door de verdergaande liberalisering komt er steeds meer concurrentie voor PTT Telecom. Men streeft daarom naar een stevige marktpositie op de markt van het internationaal verkeer.
Ingegaan wordt op de regelgeving, zoals door de EG opgesteld in het Groenboek. Dit leidt tot een veel vrijere markt voor de exploitatie van de telecommunicatie-infrastructuur en basisdiensten dan de Nederlandse Wet op de Telecommunicatievoorzieningen toestaat. De gevolgen van verdere liberalisering worden besproken. Ook prijs-en tariefontwikkelingen komen aan de orde, evenals de standaardisatie van netten en diensten.
In het hoofdstuk dienstverlening wordt aandacht besteed aan telefonie, ISDN, 06-diensten, internationale telefonie, telefooncellen, mobiele diensten, data, telex, vaste verbindingen, beeld en geluid. Het hoofdaandachtspunt voor de komende jaren is de kwaliteit van de dienstverlening. De algemene doelstelling voor het te behalen kwaliteitsniveau is dat voor 1995 het niveau van een Amerikaanse Bell Operating Company moet zijn geëvenaard. Deze mag worden beschouwd als 'top of the bill' op het gebied van klantgerichte dienstverlening.
De ontwikkelingen in de technologie zijn van grote invloed op PTT Telecom: de aard en de kwaliteit van de diensten en de bedrijfseconomische mogelijkheden worden er in hoge mate door bepaald. Belangrijke trends zijn: miniaturisering, glasvezeltechnologie, optische schakeltechniek, opto-elektronica, nieuwe transmissiemethoden zoals Asynchronous Time-division Multiplexing (ATM), de chiptechnologie en elektromagnetische compatibiliteit (EMC).
In het hoofdstuk over de infrastructuur wordt ingegaan op de netstructuur (LAAN, MAN, KAN, SKAN), het transmissienet (SDH, Digital Cross Connect, capaciteitsvergroting, gedigitaliseerde straalverbindingen, koppeling van LAN en WAN), het telefoonnet (digitalisering, Intelligente Netten, invoering van de 06-centrale, ISDN, het nummerplan), mobiele telecommunicatie, Datanet-1 en het telexnet.
Voorts wordt ingegaan op de organisatie van PTT Telecom. De activiteiten van PTT Telecom zijn gestructureerd in vijf (centrale) Business Units. De werkzaamheden liggen op het gebied van marktverkenning en- ontwikkeling, de produkt- en assortimentsontwikkeling, de promotie en het inrichten van processen en procedures. De uitvoerende activiteiten vinden vnl. plaats in de dertien telecomdistricten van de centrale eenheid Kabel- en Radioverbindingen (KRV). Om de prestaties van PTT Telecom naar de klant toe te verbeteren worden de primaire klantenprocessen anders gestructureerd. De structuur van de districten zal daarom worden aangepast. Er zullen 25 à 30 basiseenheden worden ingericht, elk ten behoeve van 200.000 tot 300.000 klanten en met 200 tot 300 medewerkers. Deze basiseenheden zullen integraal verantwoordelijk zijn voor het hele klantenproces m.b.t. het hele produkten- en dienstenassortiment van PTT Telecom. De basiseenheden vormen onderdeel van het telecomdistrict. Voorts worden er vijf regionale support units opgericht voor activiteiten die beter regionaal kunnen worden uitgevoerd dan in de districten. De grootste klanten zullen worden behandeld door regionale of nationale accountmanagers, die samen met de betrokken basiseenheden accountteams vormen. De eerste basiseenheden zullen naar verwachting in 1992 ingericht worden.
Voorts wordt ingegaan op een aantal organisaties die als forum, platform of gesprekspartner voor PTT Telecom van belang zijn. Genoemd worden o.a. VIFKA, Netelcom en een aantal branche-organisaties. Ook de juridische split-

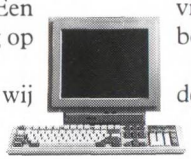
sing van de taken die PTT Telecom als concessiehouder uitvoert en de taken die PTT in concurrentie met anderen uitvoert krijgen aandacht.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, PTT BIDATA technische documentatie.)



De nieuwste technologie maakt het ons mogelijk 'Service Op Afstand' te bieden. Een unieke dienst, als waardevolle aanvulling op de al bestaande servicecontracten.

Vanuit onze servicecentra kunnen wij uw telefooncentrale (PABX) continu onder controle houden. Testen. En bij eventuele problemen, deze in veel gevallen oplossen.



Op afstand. Zonder dat er een monteur bij u langs hoeft te komen. Ongeveer de helft van alle storingen kan zo direct worden verholpen. Meestal zonder dat u daarvan iets merkt. En voor de andere helft wordt meteen een service-technicus ingezet. Met Service Op Afstand voert u de maximaal haalbare beschikbaarheid van uw centrale op. En met deze geavanceerde service is een aanzienlijke kostenbesparing te bereiken.

Natuurlijk kunt u kiezen voor een minder uitgebreide servicevorm. Er is een grote keuze uit contracten. Standaard of helemaal op maat. Met een korte of langere responstijd na een storingsmelding. U zegt het maar.

Kortom, PTT Telecom Service heeft alles in huis om uw telecommunicatievoorzieningen beter te laten functioneren. Onze adviseurs helpen u graag bij het maken van uw keuze uit het veelzijdige aanbod.

BEL GRATIS 06-0403

Bel voor informatie of een afspraak 06-0403.

ptt telecom

De Service van PTT Telecom. Een Pluspunt Apart.

Studieblad

ptt telecom

Studieblad

6 | 46e JAARGANG
JUNI 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
PTT Museum
PTT Contest
PTT Telecom
Pinkster & Tahl

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 320 **Semafonie in de toekomst: ERMES**
Deel 1: Netwerkdiensten en faciliteiten
Ir. J.N.H. Grond

Pagina 339 **Conformiteitskeuringen van telecommunicatie-apparatuur**
Drs. C. Vader

Pagina 353 **Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatiesysteem**
Een blik achter de schermen bij C.J. van Houten
Dr. G. Hogesteeger, drs. R.A. Korving

Pagina 368 **Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem**
Deel 2: PBX-faciliteiten
H. Nijenhuis

Pagina 389 **Technisch Engels**
W.S. van Dam

Pagina 392 **Studieblad Kort**

Basiskennis


Projecten / Achtergrondinformatie


Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto

Eén van de eerste besloten telefoonnetten in ons land was dat van de Cacao- en chocoladefabriek C.J. van Houten. In dit net was ook de eerste automatische telefooncentrale van ons land opgenomen. Deze werd in 1907 in dienst gesteld.

De vernieuwingen in de wereld van de mobiele telecommunicatie blijven zich voortzetten. Door heel Europa zwerven en ondanks dat bereikbaar zijn, staat hierbij centraal. Behalve aan het pan-Europese autotelefoonnet GSM/ATF-4 dat in het Studieblad reeds uitvoerig is toegelicht, wordt momenteel ook druk gewerkt aan een nieuw digitaal semafonienetwerk ERMES (European Radio Messaging Service). Naast de mogelijkheid door heel Europa te zwerven, gaat ERMES de gebruikers ook een groot aantal nieuwe diensten en faciliteiten bieden. Onder meer zullen via ERMES alfanumerieke berichten tot een lengte van tenminste 400 karakters verstuurd kunnen worden en zal er op de semafoon een PC of printer aan te sluiten zijn. Tevens gaan zaken als doorschakelen en vertraagde berichtaflevering tot de mogelijkheden behoren. In *Semafonie in de toekomst: ERMES* leest u er meer over.

- Dat u in dit nummer van het Studieblad geen aflevering van de Elementaire Kennisreeks aantreft, komt omdat de redactie u graag in de gelegenheid stelt de tot nu toe opgedane kennis eens in de praktijk te toetsen. Met name aan de hand van het artikel *Conformiteitskeuringen van telecommunicatie-apparatuur* zult u dat kunnen uittesten. Daarnaast weet u na lezing natuurlijk heel wat meer over het hoe en waarom van de donkerblauwe toelatingssticker die onderop alle nieuwe telefoontoestellen aan te treffen is.
- Een blik in het woelige telecommunicatie-verleden wordt u geboden in *Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatiesysteem, een blik achter de schermen van C. J. van Houten.* Met name nu de concessie van PTT Telecom voor besloten netten ter discussie staat, is het extra interessant te lezen hoe het Van Houten in 1917 verging op een moment dat minister en staatsbedrijf op hun strepen gingen staan.
- In het tweede deel van het artikel *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem* wordt ingegaan op de talloze mogelijkheden die een moderne PBX aan zijn gebruikers biedt. Van speciale nachtfaciliteiten tot en met de hotline . . . het komt in dit nummer van PTT Telecom Studieblad allemaal aan bod.

Semafonie in de toekomst: ERMES
Deel 1: Netwerkdiensten en faciliteiten

J.N.H. Grond

In 1993 beginnen de meeste Europese landen met de invoering van een nieuw digitaal semafonie-systeem ERMES (European Radio MEssaging System), dat als eerste semafoonnet Europese dekking gaat bieden. Voor de dragers van de ERMES 'piepers' betekent dit de mogelijkheid om door heel Europa te zwerven en toch voor oproepen bereikbaar te zijn. Naast deze mogelijkheid om door verschillende landen te zwerven, biedt ERMES de semafoondrager tevens een breed scala aan diensten en faciliteiten zoals berichtenopslag, vertraagde berichtaflevering en doorschakelfaciliteiten.

De Europese landkaart van semafonie-systemen vertoont op het moment het uiterlijk van een lappendeken. In vrijwel elk land zijn er eigen, nationale systemen werkzaam en gebruiken sommige landen al eens eenzelfde systeem, dan betekent dat voor de gebruiker helaas nog niet dat men in het buitenland bereikbaar is. Een gunstige uitzondering hierop is het Beneluxnet Semafoon-3, waarmee behalve in Nederland ook in België en Luxemburg oproepen te ontvangen zijn.

Op Europees niveau zijn reeds eerder pogingen ondernomen een semafonie-systeem te realiseren, waarmee gebruikers (dragers van de semafoon) zonder enigerlei bereikbaarheidsprobleem door Europa kunnen zwerven. In de gedaante van 'Eurosignal' zag in 1974 een analoge voorvader van ERMES het daglicht. Eurosignal was evenwel een kort leven beschoren, vooral omdat uiteindelijk slechts een paar landen het systeem daadwerkelijk hebben ingevoerd.

Twee decennia later ziet de toekomst voor het digitale ERMES er gelukkig heel wat rooskleuriger uit. Vrijwel alle Europese landen hebben zich door de ondertekening van een 'Memorandum of Understanding' (MoU) namelijk verplicht om ERMES in te voeren[1].

In dit artikel zal op een aantal aspecten van ERMES nader worden ingegaan. In het eerste deel zijn dat de mogelijkheden die het netwerk biedt, m.a.w. het nut dat ERMES voor de gebruiker heeft. Alvorens dat te doen, zal echter eerst in 't kort de huidige Nederlandse situatie op het gebied van de semafonie worden beschreven.

In het tweede deel van deze artikelenreeks zal worden inge-

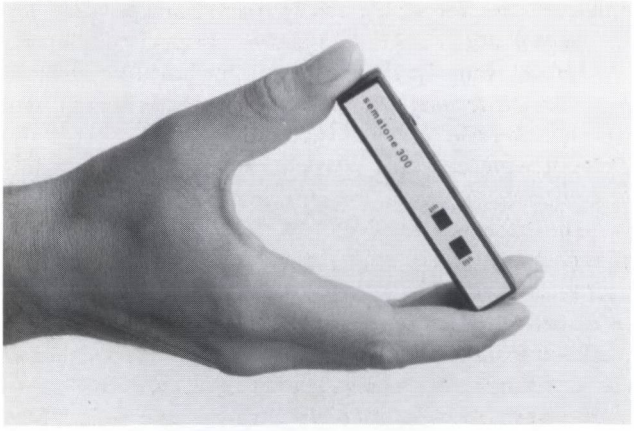
[1] Het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, West-Duitsland en Italië hebben niet tot 1993 willen wachten en zijn in mei 1990 gestart met een interim systeem: Euromessage. Euromessage is in feite niets meer dan een uitgeklede versie van het ERMES systeem: internationaal wordt slechts het zwerven van semafoondragers ondersteund. Het overgrote deel van de diensten en faciliteiten kan enkel nationaal worden gebruikt.

gaan op de faciliteiten die in de ontvangers kunnen worden ingebouwd: de ontvanger-opties. Daarnaast komen in dit deel de beveiliging van het systeem en het ERMES-abonneebestand aan bod.
In het derde en slotdeel van de reeks zal een aantal technische aspecten van ERMES behandeld worden. Behalve een uitleg van de systeem-architectuur, wordt in het slotdeel tevens aangegeven hoe oproepen worden verwerkt en hoe de gesprekacceptatie in het systeem plaatsvindt.

Huidige situatie op semafoniegebied

PTT Telecom exploiteert momenteel het Semafoon-3 net, dat twee oproepgebieden bestrijkt: alleen Nederland of de gehele Benelux[2]. De bedekking die Semafoon-3 levert is optimaal, wat er populair gezegd op neerkomt dat de semafoon het eigenlijk overal doet. Begin 1991 bedroeg het totale aantal semafoondragers in Nederland ongeveer 280.000.
Via Semafoon 3 zijn drie soorten berichten te versturen: tone-only, numeriek en alfanumeriek.
Aan de *tone-only* berichten dankt de semafoon zijn bijnaam van 'pieper'. Tone-only berichten houden dus niets anders in, dan dat de semafoon een pieptoon laat horen. Maximaal 4 verschillende tonen zijn via Semafoon-3 aan te sturen.

[2] Dit systeem maakt gebruik van het zogenaamde POGSAC radio protocol en werkt met een tweetal draaggolven: een draaggolf voor dekking in Nederland en een draaggolf voor dekking in de Benelux. De behaalde bitsnelheid voor het overdragen van oproepen bedraagt 512 bit/s.

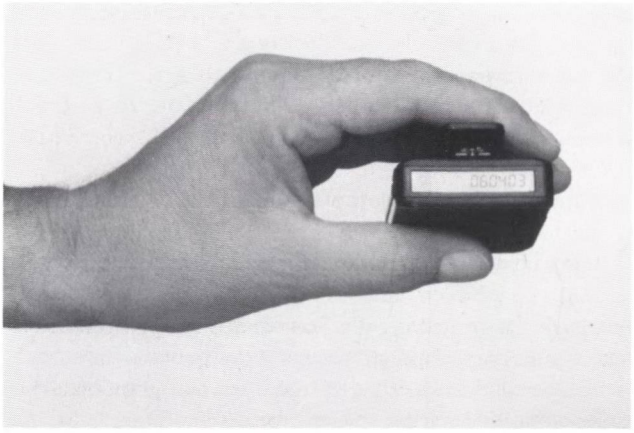


◀ Foto 1
Sematone

De *numerieke berichten* bieden vanzelfsprekend meer mogelijkheden, omdat hiermee boodschappen tot een maximale

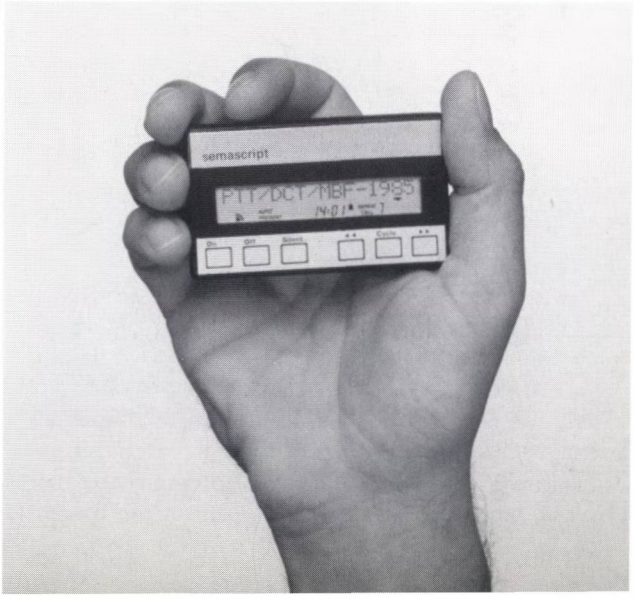
lengte van 14 cijfers te versturen zijn (bijvoorbeeld om aan de semafoondrager een telefoonnummer door te geven dat dringend teruggebeld moet worden).

▶ Foto 2
Semadigit



De meeste mogelijkheden biedt het *alfanumerieke* bericht. Voor deze berichten kan namelijk niet alleen van cijfers maar ook van letters en enkele andere tekens gebruik worden gemaakt (maximaal 40 karakters per bericht die in de vorm van een lichtkrant op de semafoon verschijnen).

▶ Foto 3
Semascript



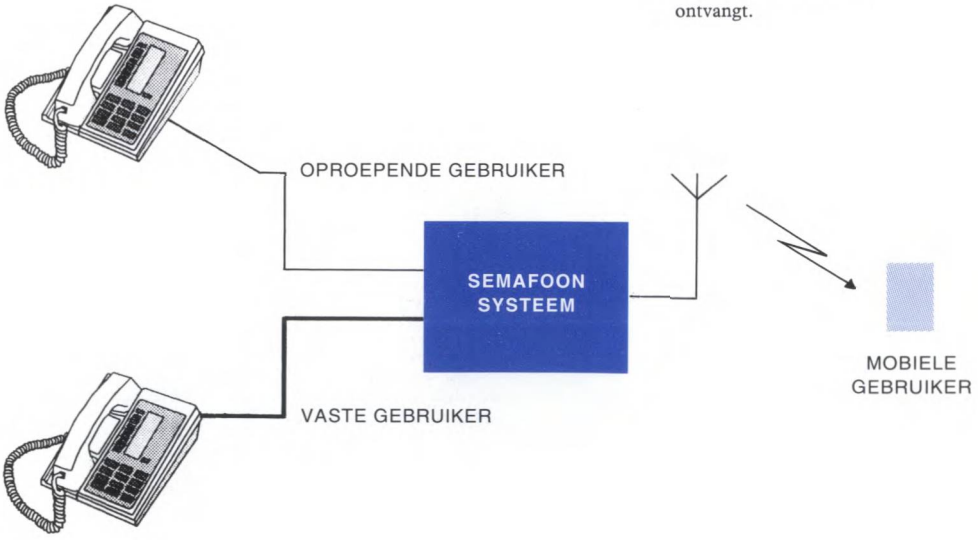
Van de eerder genoemde 280.000 semafoons die in ons land in omloop zijn, zijn er 5.000 alfanumeriek, 50.000 semafoons zijn numeriek en de overige 265.000 semafoons zijn vertrouwde piepers. Hiermee is het aandeel alfanumerieke semafoons in ons land voorlopig lager dan in omringende landen.

Gebruikersgroepen

Binnen Semafoon-3 (maar ook binnen ERMES) worden drie soorten gebruikers onderscheiden.

- De *mobiele* gebruiker ofwel de drager van de semafoon is degene die de oproep ontvangt. Deze zijde van de verbinding wordt ook wel aangeduid met de term Mobiel Station (MS).
- De *oproepende* gebruiker is degene die de oproep voor een semafoondrager plaatst.
- De zogenaamde *vaste* gebruiker (veelal een groot bedrijf of instelling) is eveneens een oproepende gebruiker, maar dan één die voor het versturen van semafonieberichten een speciale overeenkomst met de netwerkbeheerder heeft.

Een en ander is weergegeven in afbeelding 1.



▼ Afb. 1
Weergave van de verschillende soorten gebruikers die in een semafonie-systeem onderscheiden worden. In de afbeelding kan de *oproepende* gebruiker iedere willekeurige persoon zijn, bijvoorbeeld iemand die via een standaard telefoonaansluiting een bericht aan het semafonie-systeem wil aanbieden. Zoals reeds is opgemerkt, is ook de *vaste* gebruiker een oproepende gebruiker zij het dat deze een speciale overeenkomst met de netwerkbeheerder (PTT Telecom) heeft. Deze speciale relatie tussen de gebruiker en de netwerkbeheerder is weergegeven met een dubbele verbindingslijn tussen toegangsterminal en netwerk. Ten slotte is de mobiele gebruiker aangegeven, de drager van de semafoon die via een radioverbinding oproepen ontvangt.

Diensten en faciliteiten van Semafoon-3

De verschillende soorten semafonie-gebruikers hebben elk hun eigen specifieke diensten en faciliteiten ter beschikking. Kijken we bijvoorbeeld naar de manier waarop oproepers van Semafoon-3 gebruik kunnen maken, dan is er voor degene die vanaf een standaard telefoonaansluiting (oproepende gebruiker) een alfanumerieke semafoonoproep wil plaatsen, een bemiddelingsdienst die ervoor zorgt dat de gesproken oproep in een alfanumeriek bericht wordt omgezet (*bureau als intermediair*).
De *directe koppeling* is typisch iets voor vaste gebruikers. Bij zo'n directe koppeling kan onder andere aan een huurlijn worden gedacht, waarmee de vaste gebruiker rechtstreeks aan de Semafoon-3 centrale verbonden is. De gebruiker kan in dit geval sneller en zonder tussenkomst van de netwerkbeheerder al zijn oproepen versturen. Vanwege de eraan verbonden kosten, maken over 't algemeen alleen grote klanten van PTT Telecom van deze optie gebruik.

▼ Tabel 1
Diensten en faciliteiten van Semafoon 3. De met * gemarkeerde items worden in Nederland niet aangeboden.

Categorieën	tone only numeriek alfanumeriek
Gebruik van het systeem	directe koppeling voice mail gesloten gebruikersgroepen bureau als intermediair wekker service*
Kostenberekening	standaard kostenberekening reverse charging*
Veiligheid van het systeem	authenticatie, password
Prioriteit van berichten	normale prioriteit* hoge prioriteit
Adressering en transmissie	groepsberichten met gemeenschappelijke RIC groepsberichten met individuele RIC
Andere diensten	buiten bereik aanduiding*

* Worden in Nederland niet aangeboden

Tabel 1 geeft een overzicht van de diensten en faciliteiten, die in principe via Semafoon-3 aan te bieden zijn. Voorzover betrekking hebbend op de Nederlandse situatie worden deze diensten en faciliteiten vervolgens kort verklaard.

In het bovenstaande zijn reeds de mogelijkheden besproken van de drie soorten oproepen (tone-only, numeriek en alfanumeriek), alsmede van de directe koppeling en van de dienst 'bureau als intermediair'.

Voice mail geeft oproepende gebruikers de mogelijkheid een gesproken bericht achter te laten voor een semafoondrager. De oproepende partij spreekt het bericht in waarna het in een databestand wordt opgeslagen. De semafoondrager wordt d.m.v. een semafoonoproep op de hoogte gesteld van het feit dat een gesproken bericht voor hem is achtergelaten. Gebruikmakend van een normale telefoon kan de semafoondrager het gesproken bericht vervolgens beluisteren. Voice mail wordt sinds half maart 1991 via Semafoon-3 aangeboden.

De *gesloten gebruikersgroep* bestaat uit een groep semafoons die uitsluitend vanaf een bepaalde terminal opgeroepen kunnen worden. De oproepterminal moet daartoe een directe koppeling met Semafoon-3 hebben.
Vanaf de oproepterminal kunnen eventueel ook semafoons aan de groep worden toegevoegd of uit de groep worden weggehaald. De vaste gebruiker bepaalt dus op ieder moment zelf de groepssamenstelling.

Beveiliging van het systeem d.m.v. *authenticatie* treedt op bij gebruik van voice mail. De semafoondrager moet alvorens hij/zij ingesproken berichten kan beluisteren, eerst een password ingeven aan de hand waarvan het systeem beoordeelt of de beller de berichten mag beluisteren. Verder wordt authenticatie gebruikt wanneer er sprake is van directe koppeling.

Alle berichten worden in Semafoon-3 met *hoge prioriteit* verstuurd. Een oproeper heeft op dit moment niet de mogelijkheid te kiezen of berichten met een hoge, hetzij met een normale prioriteit worden verstuurd.

Onder *groepsberichten* worden oproepen naar een groep sema-

foons verstaan, te verzenden vanaf een terminal bij de netwerkbeheerder. Deze semafoons kunnen een gemeenschappelijke RIC hebben (Radio Identity Code = het adres waarmee de semafoon op het radiopad geadresseerd wordt), danwel verschillende RIC's.

ERMES

Ten behoeve van het ERMES-systeem is in de Europese standaard een rijke schakering aan diensten en faciliteiten beschreven, waaraan in dit eerste deel aandacht wordt besteed. Daarnaast zijn enkele zogenaamde ontvanger-opties opgenomen, die te zamen met de beveiliging van het systeem en het abonneebestand in het tweede deel van dit artikel besproken zullen worden.

De ERMES diensten en faciliteiten zijn in eerste instantie te onderscheiden naar de zogenaamde basisdiensten en aanvullende diensten. Een basisdienst is een dienst die zelfstandig gebruikt kan worden (bijvoorbeeld het plaatsen van een tone-only oproep). Een aanvullende dienst kan slechts als toevoeging op een basis-dienst gebruikt worden en vergroot de mogelijkheden van die dienst.
Binnen de totale verzameling diensten wordt bovendien een onderscheid gemaakt naar verplichte en optionele diensten.
Verplichte diensten moeten door iedere netwerkbeheerder aan de klanten worden aangeboden en zijn dus *internationaal* te gebruiken.
Bij de optionele diensten is het aan de verschillende netwerkbeheerders om te beslissen of een dergelijke dienst al dan niet aan de gebruikers zal worden aangeboden. Een overzicht van welke diensten verplicht èn welke optioneel zijn, is te vinden in tabel 2.

Basis-diensten van ERMES

Voor het ERMES systeem zijn een viertal basisdiensten gedefinieerd.

- Tone-only oproepen.
- Numerieke oproepen.
- Alfanumerieke oproepen.
- Transparante data oproepen.

Aanvullende dienst	Tone only	Numeriek	Alfa numeriek	Trans. data
Bevestiging van geldige invoer	V	V	V	V
Bevestiging abonnee eigenschappen	V	V	V	V
Roaming (zwerven)	V	V	V	V
Doorschakelen van oproepen	O	O	O	O
Keuze van bestemming	O	O	O	O
Berichtnummer	V	V	V	V
Berichtenherhaling	O	O	O	O
Berichtenopslag	NVT	O	O	O
Herverzending van berichtnummer	NVT	O	O	O
Bureau als intermediair	O	O	O	NVT
Prioriteit 1	O	O	O	O
Prioriteit 2	V	V	V	V
Prioriteit 3	O	O	O	O
Gesloten gebruiksgroep	O	O	O	O
Groepsoproep gemeenschappelijke RIC	V	V	V	V
Groepsoproep individuele RICs	O	O	O	O
Meerdere AdCs per oproep	O	O	O	O
Opgeroepen groep indicatie	NVT	O	O	O
Op afstand programmeren van RIC	O	O	O	O
Standaard kostentoerekening	O	O	O	O
Accept. van achterwaardse kosten	O	O	O	O
Kosteninformatie	O	O	O	O
Tijdelijk blokkeren oproepen	O	O	O	O
Urgent indicatie	O	O	O	O
Vertraagde berichtaflevering	O	O	O	O
Standaard teksten	NVT	NVT	O	NVT
Vercijfering van berichten	NVT	O	O	O
Authenticatie	V	V	V	V
Legitimatie	V	V	V	V
Abonneebestand	NVT	O	O	O

▲ Tabel 2
Verplichte en optionele diensten en faciliteiten in de verschillende basiscategorieën (tone-only, numeriek, alfanumeriek en transparante data); V = verplicht, O = Optioneel, NVT = niet van toepassing.

Tone-only oproepen. Tone-only oproepen omvatten de meest eenvoudige semafonie dienst. De oproep die via het radiopad verstuurd wordt, zal tot gevolg hebben dat de semafoon een 'pieptoon' genereert. Het ERMES systeem ondersteunt een achttal verschillende pieptonen. Naast het genereren van tonen kan geen verdere informatie aan de oproep worden toegevoegd.

Numerieke oproepen. Een tweede verplichte basisdienst is de numerieke oproep. Voor numerieke oproepen zijn in ERMES behalve een verzameling cijfers ook enkele speciale karakters beschikbaar. Een numeriek bericht kan uit tenminste 20 karakters bestaan. Als maximum is een bovengrens van 16000 karakters vastgesteld, waarbij opgemerkt dient te worden dat

dit straks mede afhankelijk zal zijn van de technische mogelijkheden van de ontvanger. Elk numeriek karakter wordt voor de verzending in een 4 bits code vertaald. De numerieke karakterverzameling en de bij elk karakter behorende 4 bits code is weergegeven in tabel 3.

▶ Tabel 3
Numerieke karakterverzameling met de bijbehorende 4 bits code van elk karakter.

Bits	Karakter
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	/
1011	spatie
1100	U
1101	-
1110	.
1111	%

Alfanumerieke oproepen. Als derde mogelijkheid is er de alfanumerieke semafonie. Deze verplichte basisdienst maakt het mogelijk teksten met een lengte van tenminste 400 karakters te versturen. De ERMES standaard staat overigens berichten met een maximale lengte van 9142 karakters toe.
Alfanumerieke berichten kunnen alleen aan die semafoons verstuurd worden, die voor het ontvangen, opslaan en weergeven van alfanumerieke berichten geschikt zijn. Ten behoeve van de verzending worden de verschillende karakters uit de alfanumerieke karakterverzameling in een 7 bits code vertaald. In tabel 4 is deze alfanumerieke karakterverzameling weergegeven met daarbij voor elk karakter de bijbehorende 7 bits code.

Transparante data oproepen. Deze optionele basisdienst biedt de mogelijkheid tot het versturen van een willekeurige stroom informatie naar de ontvanger. De omvang van deze transparante datastroom is maximaal 64 kbit/s[3].
De verzonden informatie kan gebruikt worden voor specifieke, door de gebruikers zelf te kiezen toepassingen.

[3] Het is aan de netwerkbeheerder om te beslissen over eventuele beperkingen wat betreft omvang en formaat van de informatie die overgestuurd wordt.

				b7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	@	Δ	SP	0	¡	P	¿	p
0	0	0	1	1	£	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	$	Φ	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	¥	Γ	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	è	Λ	¤	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	é	Ω	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ù	π	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	ì	Ψ	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	ò	Σ	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	Ç	Θ	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	≡	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	∅	ESC	+	;	K	Ä	k	ä
1	1	0	0	12	ϕ	Æ	,	<	L	Ö	l	ö
1	1	0	1	13	CR	æ	–	=	M	Ñ	m	ñ
1	1	1	0	14	Å	ß	.	>	N	Ü	n	ü
1	1	1	1	15	å	É	/	?	O	§	o	à

▲ Tabel 4
Karakterverzameling voor de alfanumerieke berichten in ERMES met de bijbehorende 7 bits code.

Aanvullende diensten

Als toevoeging op de basisdiensten kunnen gebruikers naar wens één of meer aanvullende diensten activeren. Binnen ERMES zijn de aanvullende diensten in een zestal categorieën ondergebracht.

- Aanvullende diensten die samenhangen met een oproep.
- Aanvullende diensten die betrekking hebben op de prioriteit.
- Aanvullende diensten die betrekking hebben op een groep gebruikers.
- Aanvullende diensten die betrekking hebben op de kostentoerekening.
- Aanvullende diensten die betrekking hebben op het beperken van oproepen.
- Andere aanvullende diensten.

Zowel de verzender van een bericht (oproeper) als de ontvanger kunnen aanvullende diensten activeren.

Aanvullende diensten die samenhangen met een oproep
De aanvullende diensten in deze categorie vallen in een viertal subgroepen uiteen:
- bevestigingen,
- oproepgebieden,
- beveiliging tegen berichtenverlies,
- bureau als intermediair.

Bevestigingen. ERMES kent twee bevestigingsfaciliteiten. Ten eerste de bevestiging van geldige invoer. Deze faciliteit maakt het mogelijk de oproepende gebruikers te informeren over de juistheid c.q. de volledigheid van de ingevoerde gegevens, over de uitvoerbaarheid van de gevraagde oproep (bijvoorbeeld afhankelijk van de momentane beschikbaarheid van het zenderpark) en over de te verwachten vertraging in het verzenden van de oproep.
Een tweede faciliteit is de bevestiging van abonnee-eigenschappen. Abonnees (vast of mobiel) kunnen aanvullende diensten activeren en deactiveren, waarvoor zij toegang tot het systeem dienen te hebben. Tijdens het veranderen van de abonnee-eigenschappen, worden gebruikers door het net op de hoogte gesteld van het resultaat van de veranderingen. Deze faciliteit is in de ERMES-standaard omschreven als bevestiging van abonnee-eigenschappen.

Oproepgebied. Behalve bovengenoemde bevestigingen, biedt ERMES ook een aantal mogelijkheden ter vaststelling van het gebied binnen Europa waarin oproepen verzonden moeten worden: het zogenaamde doelgebied voor verzending.
De eerste dienst die we in deze groep tegenkomen is de zogenaamde roaming dienst (roaming = zwerven). Deze dienst wordt aangeboden aan de mobiele gebruiker (de drager van de semafoon), die hiermee over de mogelijkheid beschikt om aan te geven binnen welke landen of geografische gebieden oproepen naar hem/haar verzonden moeten worden. Deze dienst maakt het de mobiele gebruiker dus mogelijk om door het gebied van verschillende netwerkbeheerders te zwerven.
Naast een opgave van de gebieden waarbinnen de semafoondrager oproepbaar wil zijn, kan hij/zij verder ook nog de tijdsduur aangeven waarin men binnen een bepaald gebied oproepbaar is.
Een tweede dienst wordt in het Engels aangeduid met de term

diversion. Diversion biedt mobiele gebruikers de mogelijkheid om oproepen gedurende een bepaalde tijd naar een andere semafoon te laten versturen. Dit doorverbinden van binnenkomende berichten kan slechts gebeuren naar semafoons, die deze dienst niet zelf reeds geactiveerd hebben. Netwerkbeheerders kunnen er voor kiezen of zij deze dienst al dan niet aan de gebruikers zullen aanbieden (optioneel).
Ten slotte is er nog de dienst keuze van bestemming, die bedoeld is voor oproepende en vaste gebruikers. De oproepende partij (= oproepende gebruiker of vaste abonnee) heeft het hiermee voor het kiezen in welk geografisch gebied de oproep verzonden gaat worden. De door de oproepende partij gekozen gebieden worden door het systeem toegevoegd aan de lokatie-informatie, zoals die door de semafoondrager is ingegeven.

Beveiliging tegen verlies van berichten. Deze derde subgroep (van aanvullende diensten betrekking hebbend op een oproep) heeft tot doel het verlies aan oproepen zoveel mogelijk te beperken. Men kan hierbij denken aan een situatie waarbij de semafoondrager voor korte tijd onbereikbaar was, bijvoorbeeld omdat deze zich op de bovenste verdieping van een hoog flatgebouw bevond.
Een eerste faciliteit is in dit verband de herhaling van een oproep. De oproepende partij kan door het activeren van deze faciliteit de oproep 5 minuten na de eerste verzending automatisch laten herhalen.
Verder is er de berichtenopslag. Mobiele gebruikers kunnen na activering van deze faciliteit alle berichten in een centraal gegevensbestand laten opslaan voor een periode van tenminste 24 uur na de eerste verzending. De mobiele gebruiker krijgt verder de keuzemogelijkheid hoe hij de opgeslagen berichten aangeleverd wil krijgen. Hierbij kan gedacht worden aan het op aanvraag nogmaals naar de semafoon laten versturen van oproepen, maar bijvoorbeeld ook aan het laten verzenden van de oproep naar een andere terminal (bijvoorbeeld via het telefoonnetwerk naar een PC thuis of op het werk).
Een derde faciliteit stelt de mobiele gebruiker in staat aan ERMES te vragen wat het volgnummer is van het laatste aan hem/haar verzonden bericht. Berichten die gericht zijn aan de RIC van een mobiele gebruiker worden in volgorde van verwerking namelijk cyclisch genummerd van 0 tot en

met 31. Door dit nummer te vergelijken met het nummer van het door de semafoon feitelijk laatst ontvangen bericht, is na te gaan of er berichten verloren gingen.

Bureau als intermediair. Deze faciliteit biedt de oproepende gebruiker de mogelijkheid om bijvoorbeeld vanaf een gewoon telefoontoestel toch een alfanumeriek bericht te versturen. Het plaatsen van de oproep geschiedt door tussenkomst van een bureau, dat het ingesproken bericht omzet in een alfanumerieke oproep voor het ERMES systeem.

Aanvullende diensten die betrekking hebben op de prioriteit

Een tweede categorie aanvullende diensten houdt verband met de prioriteit waarmee oproepen door het ERMES-systeem verwerkt worden. Er kan gekozen worden uit een drietal prioriteiten. Wordt de prioriteit tijdens het invoeren van de oproep (door de oproepende partij) niet expliciet vermeld en is de prioriteit ook niet opgenomen in de abonnee-eigenschappen van de mobiele abonnee, dan wordt de oproep automatisch verwerkt met prioriteit 2.

Prioriteit 1 vertegenwoordigt de hoogste urgentieklasse. Prioriteit 1 berichten kunnen alleen in het eigen thuisnetwerk verzonden worden. Bevindt een semafoondrager zich in het buitenland, dan zullen de oproepen dus met een lagere prioriteit (namelijk prioriteit 2) verwerkt worden.
Verkeer met prioriteit 1 heeft voorrang boven oproepen met prioriteitsniveau 2 of 3. Voor prioriteit 1 geldt dat berichten niet langer dan 100 karakters mogen zijn. Gegarandeerd binnen één minuut na acceptatie van de oproep door het ERMES systeem, worden de prioriteit 1-berichten op het radiopad verzonden.

Prioriteit 2 vertegenwoordigt de normale 'urgentie' klasse. Prioriteit 2 oproepen worden nationaal binnen 2,5 minuut en internationaal binnen 10 minuten op het radiopad verstuurd.

Prioriteit 3 verkeer wordt pas verzonden nadat alle prioriteit 1 en 2 oproepen in het ERMES systeem zijn verwerkt. Deze dienst is hoofdzakelijk bedoeld voor gebruikers die informatie verzenden die niet bijzonder tijdsafhankelijk is. Daarom

wordt er in de ERMES-standaard ook geen gegarandeerd tijdsbestek vermeld, waarbinnen oproepen met prioriteit 3 verzonden moeten zijn.

Aanvullende diensten die betrekking hebben op groepen gebruikers

Deze derde categorie aanvullende diensten maakt het mogelijk berichten uit te wisselen binnen een groep ERMES-gebruikers. Een vijftal diensten zal in dit kader de revue passeren.

Gesloten gebruikersgroepen. Deze dienst maakt het voor bepaalde aantallen mobiele en vaste gebruikers mogelijk om samen een gesloten groep te vormen. De leden van deze groep kunnen uitsluitend onder elkaar berichten uitwisselen. Dit betekent dat vaste gebruikers die zelf lid zijn van de groep, slechts oproepen kunnen versturen aan mobiele gebruikers uit de groep. Omgekeerd geldt dat mobiele gebruikers die deel uitmaken van de groep, slechts opgeroepen kunnen worden door de vaste gebruikers binnen de groep.
Eén (vast) groepslid zorgt voor het onderhoud van de groep. Dit lid is dus onder meer verantwoordelijk voor het eventueel toevoegen van nieuwe leden of voor het verwijderen van leden uit de gesloten gebruikersgroep.

Groepsoproepen. Een groepsoproep is een gelijktijdige semafonie-oproep aan twee of meer semafoondragers. Er kan hierbij onderscheid gemaakt worden tussen groepsoproepen aan mobiele gebruikers met allen dezelfde RIC (Radio Identity Code) of aan gebruikers met verschillende RIC's. De RIC is de identiteit die ERMES bij het versturen aan een oproep toevoegt en waaraan de semafoon herkent of een oproep voor hem bedoeld is. De adreslijst van de groep waarvoor zo'n oproep bestemd is, kan door de netwerkbeheerder of door een vaste gebruiker worden ingevoerd.

Meerdere adrescodes per oproep. Ook de 'gewone' oproepende gebruikers kunnen meerdere semafoons tegelijkertijd oproepen, hiervoor heeft de dienst meerdere adrescodes ontwikkeld. Een dergelijke adrescode is vergelijkbaar met het 'telefoonnummer' dat de oproepende partij moet draaien om een bepaalde semafoon te bereiken. Door meerdere adrescodes te

kiezen, zullen meerdere semafoons de oproep gelijktijdig kunnen ontvangen.
De oproepende gebruiker wordt er door ERMES van op de hoogte gesteld of alle semafoons daadwerkelijk bereikt zijn. Kan iemand om een of andere reden niet bereikt worden (bijvoorbeeld omdat een ingegeven adrescode niet klopt of omdat een semafoon tijdelijk onbereikbaar is wegens het niet-nakomen van betalingsverplichtingen), dan wordt de oproepende gebruiker hierover geïnformeerd. Het aanbieden van deze aanvullende dienst is overigens optioneel en zal dus afhangen van de netwerkbeheerder.

Opgeroepen Groep Indicatie. Een mobiele gebruiker kan eventueel van meerdere groepen deel uitmaken. De aanvullende dienst 'opgeroepen groep indicatie' geeft de mobiele gebruiker gelegenheid erachter te komen aan welke groep de oproep precies is verstuurd. Deze dienst kan alleen worden aangeboden als de semafoon daarvoor geschikt is (display!).

Op afstand programmeren van de RIC. De netwerkbeheerder heeft de mogelijkheid om vanaf een terminal in het ERMES-systeem via de radioweg additionele RIC's aan een semafoon toe te kennen. Normaal worden semafoons via een vaste RIC geadresseerd. De additionele RICs kunnen door de netwerkbeheerder worden gebruikt om voor bovengenoemde groepsoproepen tijdelijk gemeenschappelijke RIC's te installeren.

Aanvullende diensten die betrekking hebben op de kostentoerekening

Deze categorie aanvullende diensten maakt meerdere manieren van kostentoerekening mogelijk. Een drietal faciliteiten is daarbij te onderscheiden.

Standaard kostentoerekening. In het kader van de standaardkostentoerekening vallen de kosten voor de mobiele gebruikers in drie stukken uiteen:
- de initiële administratieve kosten (aansluitkosten) voor een standaard abonnement plus eventuele aanvullende diensten,
- periodieke kosten van het standaard abonnement en de daaraan eventueel nog toegevoegde aanvullende diensten,
- gesprekskosten.

Bij dit laatste dient vooral gedacht te worden aan de extra kosten die gemaakt moeten worden op het moment dat de semafoondrager in het buitenland vertoeft. Deze extra kosten worden namelijk niet automatisch aan de oproepende partij toegerekend. Verder vallen hieronder ook de kosten van de aanvullende diensten die een mobiele gebruiker tijdelijk geactiveerd heeft gehad.

Voor oproepende en vaste gebruikers vallen de kosten eveneens in drie delen uiteen:
- initiële administratieve kosten van het standaard abonnement en de daaraan toegevoegde aanvullende diensten; dit heeft alleen betrekking op de vaste gebruiker,
- periodieke abonnementskosten; eveneens uitsluitend voor vaste gebruikers,
- kosten per oproep (de hoogte is o.a. afhankelijk van de al dan niet gebruikte aanvullende diensten).

De netwerkbeheerder heeft de vrijheid om deze kostenstructuur naar eigen inzicht aan te vullen of te wijzigen.

Acceptatie van achterwaartse kostentoerekening. Deze optionele dienst kan aan de mobiele gebruiker aangeboden worden. De mobiele gebruiker kan bij activering van deze dienst gedurende een bepaalde periode de kosten van de semafonie-oproepen door oproepende gebruikers aan zichzelf (de mobiele gebruiker) laten toerekenen. Een tweetal variaties is hierbij mogelijk.
In het eerste geval autorisatie kan deze achterwaartse kostentoerekening plaatsvinden onder voorwaarde dat de oproepende gebruiker hiertoe door de mobiele gebruiker geautoriseerd is. In dit geval dient een oproepende gebruiker bij het aanbieden van de oproep een autorisatiecode toe te voegen.
Als tweede mogelijkheid kunnen mobiele gebruikers de achterwaartse kostentoerekening ook onvoorwaardelijk accepteren. In dit geval hoeven oproepende gebruikers dus geen autorisatiecode te gebruiken.
In het kader van de achterwaartse kostentoerekening komen overigens alleen de gesprekskosten voor het ERMES-deel van een verbinding voor rekening van de semafoondrager. De kosten die in het toegangsnetwerk (zoals het PSTN = Public Switched Telephone Network) worden gemaakt, blijven voor rekening van de oproepende gebruiker.

Kosteninformatie voor de vaste gebruiker. Vaste gebruikers hebben een speciale overeenkomst met de beheerder van het ERMES-netwerk. De netwerkbeheerder kan zijn vaste gebruikers informatie verschaffen over de in een bepaalde periode gemaakte gesprekskosten. De netwerkbeheerder bepaalt de vorm waarin deze informatie wordt verstrekt.

Aanvullende diensten met betrekking tot het beperken van oproepen

Van de diensten in deze categorie is de belangrijkste een dienst die in het Engels wordt aangeduid met de term 'temporary barring of incoming traffic'.

Tijdelijk blokkeren. Door gebruik te maken van deze dienst, kan de mobiele gebruiker oproepen aan zijn semafoon gedurende een bepaalde periode blokkeren. Men zou hierbij bijvoorbeeld kunnen denken aan de situatie dat de semafoon voor zakelijk gebruik bestemd is en dat de drager gedurende een bepaalde periode op vakantie is. Om te voorkomen dat oproepen verstuurd worden zonder dat de oproepende partij weet dat deze niet aankomen, is de dienst 'temporary barring' ingevoerd. Indien deze dienst geactiveerd is, wordt een oproepende partij hiervan op de hoogte gesteld.

Blokkeerbericht. De mobiele gebruiker beschikt verder over de mogelijkheid om voor oproepende gebruikers een bericht in te voeren (een soort antwoordapparaatfunctie). Dit bericht zou bijvoorbeeld kunnen aangeven gedurende welke periode de mobiele gebruiker niet bereikbaar is of welke semafoon er in dringende gevallen eventueel als alternatief opgeroepen kan worden.

Overige aanvullende diensten

Deze categorie aanvullende diensten kent een drietal mogelijkheden.

Urgent-indicatie. Gebruikmakend van deze dienst kan de oproepende gebruiker aan een oproep het predikaat 'urgent' meegeven. Dit staat los van de reeds eerder genoemde prioriteiten zoals deze door het ERMES systeem worden toegekend. Het predikaat urgent activeert in de ontvanger een urgent-indicatie. Dit wil zeggen dat bij ontvangst van het bericht

door de ontvanger, de drager aan de hand van bijvoorbeeld een pieptoon van de urgentie van het bericht op de hoogte wordt gesteld.

Vertraagde berichtaflevering. Deze aanvullende dienst biedt zowel aan oproepende gebruikers als aan semafoondragers de mogelijkheid om een oproep niet voor een gespecificeerde datum en tijdstip te laten verzenden. Gedurende die periode zal de oproep in het ERMES-systeem worden opgeslagen om zo snel mogelijk daarna te worden verstuurd. Deze dienst is optioneel en het is aan de netwerkbeheerder om eventuele beperkingen aan te brengen in bijvoorbeeld de duur van de vertraging.
Indien de mobiele gebruiker deze dienst heeft geactiveerd, kan hij ERMES wel opdragen hem erover te informeren dat een oproep wordt achtergehouden. De mobiele gebruiker weet dan bijvoorbeeld hoeveel oproepen hij na het verstrijken van de gestelde periode kan verwachten.

Standaard teksten. Een oproepende partij kan de mogelijkheid krijgen om bij het versturen van oproepen van standaard teksten gebruik te maken. Standaard teksten zijn berichten die reeds standaard in het systeem aanwezig zijn en die ofwel door de netwerkbeheerder ofwel door een vaste gebruiker zijn gedefinieerd. Het doel van deze standaard teksten is om ook vanaf eenvoudige telefoontoestellen alfanumerieke berichten te kunnen versturen. Indien de standaard teksten door een vaste gebruiker zijn gedefinieerd, kan deze bovendien bepalen welke oproepende gebruikers van de standaard teksten gebruik mogen maken. Dit gebruik kan bijvoorbeeld beperkt zijn tot de leden van een gesloten gebruikersgroep of het gebruik ervan kan alleen worden toegestaan via het ingeven van een code. Die code (legitimatiecode) omvat een rijtje symbolen waarmee de oproepende partij aangeeft, dat hij/zij van de vaste gebruiker toestemming heeft gekregen om van diens standaard teksten gebruik te maken[4].

[4] Het gebruik van de legitimatiecode is één van de veiligheidsaspecten die in deel 2 van dit artikel meer uitvoerig aan de orde zal komen.

Samenvatting en vooruitblik

Hiermee beëindigen we het overzicht van de netwerkdiensten die het ERMES-systeem aan de verschillende typen gebruikers kan aanbieden. Ten opzichte van het huidige netwerk

Semafoon-3 onderscheidt ERMES zich vooral op de volgende punten: Europese in plaats van Benelux dekking, de mogelijkheid van datatransport, uitgebreider numerieke en alfanumerieke boodschappen (tot respectievelijk 20 en 400 karakters) en acht in plaats van de huidige vier tone-only berichten. In het bovenstaande is er al op gewezen dat bepaalde diensten in ERMES slechts te gebruiken zijn, wanneer de ontvanger daartoe geschikt is. Deze ontvangerfaciliteiten zullen in het tweede deel van dit artikel besproken worden.

Ir. J.N.H. Grond is in 1988 afgestudeerd aan de TU Eindhoven, vakgroep Informatie en Communicatietheorie. In datzelfde jaar trad de heer Grond in dienst bij PTT Research te Leidschendam. In de afgelopen drie jaar is hij in RACE-verband nauw betrokken geweest bij het onderzoek naar toekomstige mobiele telefonie. In 1990 werkte de auteur er binnen ETSI aan mee te komen tot standaardisatie van de netwerkaspecten van ERMES.

Conformiteitskeuringen van telecommunicatie-apparatuur



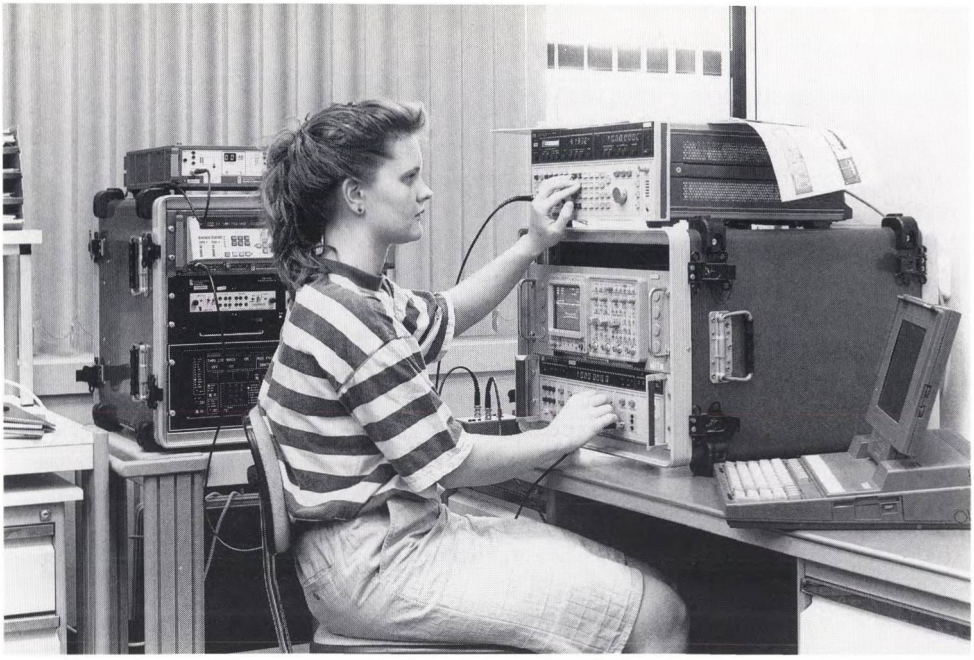
C. Vader

Het zal niemand verbazen dat telecommunicatie-apparatuur die over de hele wereld met elkaar moet kunnen communiceren, aan bepaalde eisen dient te voldoen om dat te garanderen. In Nederland zijn een drietal keuringsinstituten actief om te bepalen of apparatuur aan de toelatingseisen voldoet. Eén van die instellingen voor conformiteitskeuringen (conformance testing) is het Nederlands Keuringsinstituut voor Telecommunicatie-apparatuur (NKT) te Den Haag. Hoe het keuringsproces daar in z'n werk gaat en wat er zoal bij komt kijken alvorens een apparaat met de bekende donkerblauwe toelatingssticker in de winkel ligt, wordt in dit artikel beschreven.

Tot 1988 zag de situatie op telecommunicatiegebied er globaal als volgt uit. PTT was een overheidsinstelling (Staatsbedrijf) en had een monopoliepositie, niet alleen op het gebied van de telecommunicatie-infrastructuur (o.a. schakelcentra, kabelnetten, radio-, straal- en satellietverbindingen), maar ook voor de distributie van een belangrijk deel van de aan te sluiten gebruikersapparatuur (zoals telefoontoestellen, telexen en PBX'en). Er was wel een markt voor randapparaten die buiten het monopolie vielen, ca. 1965 beginnend met beantwoorders, bureaukiezers, alarmkiezers, afstandsbediening en vanaf ca. 1980 in toenemende mate ook modems en facsimile terminals ('faxen'). Om toelating tot de PTT infrastructuur te krijgen moest deze apparatuur echter een typekeuring ondergaan, hetgeen gedaan werd door PTT zelf en volgens PTT-eisen.

In het kader van de verzelfstandiging van PTT zou alleen het monopolie voor de infrastructuur grotendeels overeind blijven, het monopolie op gebruikersapparatuur werd opgeheven. Dit loslaten van een deel van het monopolie werd niet alleen bepaald door nationale politieke ontwikkelingen, maar past ook in de doelstellingen van het Verenigd Europa (Europa 1992). Wel behield PTT Telecom het recht om als leverancier van gebruikersapparatuur op te blijven treden, maar dan in concurrentie met andere, gelijkwaardige leveranciers.

Gezien de concurrentiepositie werd het niet meer aanvaardbaar geacht dat PTT Telecom zelf de toelatingen zou blijven verlenen. Het verlenen van toelatingen werd daarmee een overheidstaak, die is toevertrouwd aan de Hoofddirectie Tele-



▲ Foto 1
NKT-medewerker achter testopstelling.

communicatie en Post (HDTP) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
De technische activiteiten, de conformiteitskeuringen, werden toevertrouwd aan een tweetal keuringsinstituten, dat zijn KEMA te Arnhem en het Nederlands Keuringsinstituut voor Telecommunicatie-apparatuur NKT te Den Haag. Tot nu toe maakt NKT als resultaatverantwoordelijke business unit deel uit van PTT Contest BV, maar overgang op korte termijn naar een andere status is niet uitgesloten.
Eind 1988 werd het werkpakket van de keuringsinstituten fors uitgebreid door de verplichting om van alle telecommunicatie-gebruikersapparatuur voortaan ook de elektromagnetische eigenschappen te gaan testen; dit gedeelte van het keuringsproces is de EMC-keuring[1]. Populair gezegd: een elektrisch apparaat mag bij de buren niet de radio- en TV-ontvangst bederven.
Het aantal keuringsinstituten is inmiddels met een derde uitgebreid, namelijk met een divisie van AKZO te Niekerk, waarvan de activiteiten zich uitsluitend bepalen tot radio- en EMC-keuringen.

Eisen

Het moge duidelijk zijn dat de huidige situatie op telecomgebied een radicaal andere is dan die in 1975, toen PTT naast de

[1] EMC betekent Elektro Magnetische Compatibiliteit, wat wil zeggen de elektromagnetische aanvaardbaarheid van apparatuur. De EMC-eisen leggen beperkingen op aan het hoogfrequent vermogen dat wordt uitgestraald of dat via de voedingsaansluiting in het sterkstroomnet wordt geïnjecteerd. Een meer uitgebreide behandeling van het begrip EMC is te vinden in PTT Telecom Studieblad, *Themanummer EMC*, december 1989, pp. 387-430.

standaard T 65 een telefoontoestel van een ander type wilde introduceren en daarbij op een onverbiddelijk veto van de toenmalige staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat botste. De eisen waaraan de telecom-randapparatuur nu moet voldoen zijn gespecificeerd in de T-reeks, een uitgave van HDTP. De inhoud en interpretatie van die eisen wordt voortdurend getoetst aan internationale normen[2] en aan de ervaringen van de testinstituten. Tussen de belanghebbenden vinden hierover dan ook regelmatig besprekingen plaats in het 'Meetpanel BRA' en het 'Meetpanel BRI' (Besluit RandApparatuur en Besluit Radio-elektrische Inrichtingen).
Van elk gekeurd object wordt een keuringsrapport gemaakt. Als het apparaat conform is, wat wil zeggen dat het aan de toelatingseisen voldoet en dus het onderzoek met goed gevolg heeft doorstaan, verleent HDTP op grond van de keuringsrapportage toelating op de markt en kent aan het desbetreffende apparaat een toelatingsnummer toe. Op *elk* apparaat van het betreffende type moet dit toelatingskenmerk te zien zijn in de vorm van de befaamde 'blauwe sticker'. Deze sticker mag niet ontbreken en controle-ambtenaren van HDTP hebben de bevoegdheid om bij handelaren de voorraad hierop te controleren. Bij ontbreken van het toelatingskenmerk, zal de betreffende apparatuur door hen in beslag worden genomen.

[2] Normen zoals de CCITT-Recommendations en de European Telecommunication Standards (NET's = Normes Européennes de Télécommunication).

Organisatie van NKT

Om het keuringsproces goed te laten verlopen, is een goede organisatie basisvoorwaarde. NKT is daartoe opgesplitst in een viertal operationele werkvelden.

- Support.
- Telephony.
- Data & Development.
- Radio & EMC.

Support is de nieuwe naam voor wat voorheen 'secretariaat' werd genoemd. Support heeft een uitgebreid takenpakket. Allereerst de receptietaak en de volledige postverwerking, maar daarnaast ook het behandelen van de keuringsrapportage: vanaf de correctie tot en met het verwerken in een officieel rapport op NKT-papier. Verder behoren marketing communicatie, inkoop en beheer van het datasysteem en archivering tot de taken van Support.

Telephony. Het Werkveld Telephony verzorgt de keuring van apparatuur die overwegend bestemd is voor aansluiting op het gewone telefoonnet[3]. Het gaat dan om telefoontoestellen, spraakband modems (300-3400 Hz.), facsimile terminals (faxen), telefoonbeantwoorders, kiesapparaten, alarmmelders, bewakingsvideo, kostentellers, bedrijfsinstallaties (PBX'en), etc. etc. Een assortiment dat voortdurend groeit en evolueert.

[3] Laagfrequente, analoge telefoon- en huurlijnen.

Data & Development verzorgt de keuring van apparatuur bestemd voor aansluiting op het Telexnet, Datanet, digitale lijnen, ISDN[4], etc. Data slaat hierbij op het Telex- en Datanet, Development op de huidige en toekomstige digitale lijnen en netwerken.

[4] ISDN (Integrated Services Digital Network) is bedoeld om in de toekomst geleidelijk aan alle functies van de bestaande gescheiden netten voor telefonie, telex en data over te nemen.

Radio & EMC. Binnen dit werkveld worden keuringen verricht aan landmobiele en maritieme radio-apparatuur (voorheen een taak van de RCD, de Radio Controle Dienst). Te denken valt dan aan ondere andere autotelefoons, mobilofoons, koordloze telefoontoestellen etc.
Verder wordt binnen dit werkveld van *alle* ter keuring aangeboden randapparatuur de EMC getest, bestaande uit het meten van de hoogfrequent uitstraling en van de invloed op het sterkstroomnet.

Twee stafdiensten, Financial Control en Kwaliteitsborging, complementeren de NKT-organisatie. De Stafdienst Kwaliteitsborging verzorgt de voor de keuringen belangrijke bedrijfsnormen, procedures en werkvoorschriften en gaat na wat er in geval van klachten aan de hand is. Nationale en internationale telecommunicatienormen worden door de Stafdienst Kwaliteitsborging vertaald naar werkdocumenten, zoals meetprotocollen en meetvoorschriften.
Meetprotocollen zijn de invullijsten waarop de meetresultaten worden genoteerd. Zij vormen de basis voor de keuringsrapportage.

Het keuringsproces

Het keuringsproces verloopt in een aantal duidelijk te onderscheiden stappen, in de officiële documenten aangeduid met 'fasen':
- informatiefase,

- opdrachtverleningsfase,
- opdrachtaanvaardingsfase,
- uitvoeringsfase,
- rapportagefase.

Informatiefase. Het eerste contact met een (potentiële) opdrachtgever vindt veelal telefonisch en op diens initiatief plaats. Het werkveld Support registreert de klantgegevens en verstuurt een (gratis) informatiepakket inhoudende het NKT Keuringsreglement, de prijslijst, de relevante eisen, een vragenlijst en een opdrachtformulier.

Opdrachtverleningsfase. Als de opdrachtgever de vragenlijst en het opdrachtformulier heeft ingevuld en opgestuurd, gaat de opdrachtverleningsfase in. Behalve genoemde documenten is voor het uitvoeren van een keuring natuurlijk ook apparaatspecifieke documentatie nodig, zoals de gebruikershandleiding, een technische beschrijving, een blokschema, een aansluitschema, een geïllustreerde folder of foto's ter identificatie en een schema van tenminste de (lijn)interface waarmee het apparaat op het telecommunicatienet zal worden aangesloten. Ervaren klanten sturen deze informatie spontaan, nieuwe klanten wordt in de opdrachtaanvaardingsfase verzocht om voor de nodige documentatie te zorgen.

Opdrachtaanvaardingsfase. Na ontvangst van het opdrachtformulier en de overige documentatie beslist Support, al dan niet in overleg met het werkveld dat de keuring moet verrichten, of de keuring aanvaard kan worden.
Een nogal triviale reden om een keuring niet te aanvaarden is dat de rekening van een eerdere keuring ook na herhaaldelijk aandringen niet betaald is. Voorts kunnen er technische argumenten zijn, bijvoorbeeld wanneer uit de documentatie op te maken valt dat het uitgangsvermogen hoger is dan toegestaan of dat de isolatie naar het elektriciteitsnet onvoldoende is; constateringen die een keuring op voorhand zinloos maken. Is er geen bezwaar tegen het aanvaarden van de opdracht, dan wordt daaraan een opdrachtnummer toegekend en een keuringsdossier aangelegd met voorlopige tijd- en kostenprognoses. Aan de opdrachtgever wordt een bevestigingsbrief gestuurd, waarin de vermoedelijke aanvang van de keuring staat aangegeven.

Uitvoeringsfase. Voordat de keuring kan beginnen, moet het te keuren object uiteraard bij NKT voor keuring beschikbaar zijn. Dat blijkt nogal eens een storingsgevoelig punt te zijn. Vaak is, rekening houdend met de wachttijd, de keuring al gereserveerd voordat bij de fabrikant de eerste apparaten van de band rollen. Het is eerder regel dan uitzondering dat er vervolgens nog de nodige 'debugging' nodig is (debuggen = 'ontluizen', betekent het uithalen van fouten en gebreken), om tot goed werkende exemplaren te komen. Omdat de daarmee gemoeide tijd slecht in te schatten valt, is er op zulke momenten vaak sprake van een gunstige voedingsbodem voor stresstoestanden bij fabrikant en importeur. Ondanks nachten overwerk kan de geplande keurdatum soms niet worden gehaald, moet de keuring worden uitgesteld en komt ten slotte de marktintroductie in gevaar[5].
Echter hoe dan ook, de grote dag breekt aan. Het te keuren apparaat staat, al dan niet onder begeleiding van een contactpersoon van de opdrachtgever, in de gewenste uitvoering op de werkvloer te glimmen en er kan met de keuring worden begonnen.
Allereerst worden de telecom-aansluiteigenschappen van het apparaat getest. Zijn deze goed (of bijna goed) dan komt het EMC-gedrag aan bod en ten slotte de isolatie naar het sterkstroomnet. Met opzet wordt deze 'veiligheidstest' het laatst uitgevoerd, omdat een test als deze met 3000 Vac (wisselstroom) tussen netsteker en PTT-interface nogal eens destructief blijkt te zijn.

Bij standaard keuringen tegen vast tarief is het meestal niet nodig dat er iemand namens de opdrachtgever aanwezig is. Bij meer complexe apparatuur waarvan de bediening niet zonder meer duidelijk is, kan de aanwezigheid van een contactpersoon zeer nuttig zijn. Hij/zij zal de keuringsmedewerker immers veel tijd kunnen besparen, omtrent hoe de zaak in werking te stellen.
Zijn alle metingen uitgevoerd en de resultaten in de protocollen vermeld, dan zal of de opdrachtgever met enig huiswerk en een nieuwe afspraak de deur uitgaan, of het NKT kan de officiële keuringsrapportage opmaken.
Als er wijzigingen nodig zijn, dan moet dit door NKT altijd in de documentatie van de klant worden aangegeven. Voldoet het gewijzigde apparaat vervolgens wel aan de eisen (conform

[5] Wordt dit uitstel vroegtijdig kenbaar gemaakt, dan heeft NKT meestal wel gelegenheid de gereserveerde tijd op te vullen met andere keuringen. Wordt een en ander pas kort voor de keurdatum bekend gemaakt, dan loopt de planning bij NKT in de war en dient er keurtijd in rekening te worden gebracht. Zijn de problemen dermate ernstig dat er van verdere ontwikkeling van het apparaat wordt afgezien (de fabrikant en/of importeur annuleert de keuring), dan kan gereserveerde tijd in rekening worden gebracht in de vorm van een 'no-show' factuur.

bevonden), dan mag alleen de gewijzigde versie mèt aangepaste documentatie in de verkoop komen. Dergelijke wijzigingen zijn vaak beperkt tot software aanpassingen. Deze zijn niet zonder meer te zien, noch zijn ze uit de schema's van het apparaat te halen. In de opgave van de software-versie moet dan de wijziging worden aangegeven.
Bepaalde testen kunnen als gevolg van ingrijpende wijzigingen opnieuw moeten worden gedaan, hoewel een apparaat in eerste instantie misschien goed reageerde. Ook kan het voorkomen dat alle metingen zijn verricht en de zaak technisch in orde is, maar dat de rapportage niet kan worden voltooid vanwege het ontbreken van aangepaste documentatie.

Rapportagefase. Als alle metingen zijn afgerond, hetzij in één keer, hetzij in een vervolgserie en als ook de benodigde documentatie aanwezig is, kan de keuringsrapportage worden opgemaakt. Het keuringsrapport bevat een verantwoording van de verrichte werkzaamheden, de bestede werkuren, de meetprotocollen, diagrammen en andere print-outs en de conclusie van al dan niet conform.
Wanneer een apparaat niet-conform is en het vergt naar verwachting de nodige tijd om de vereiste modificaties aan te brengen, dan wordt een niet-conform rapport gemaakt waarin de geconstateerde afwijkingen zijn aangegeven.
Als bij de eerstvolgende of zoveelste herkeuring het apparaat ten lange leste conform wordt bevonden, zullen ook de eerdere testresultaten vermeld worden met inbegrip van de wijze waarop de afwijkingen zijn gecorrigeerd.
Support draagt vervolgens zorg voor de verdere afhandeling van het concept-rapport tot dit uiteindelijk de vorm heeft van een fraai boekwerkje. Is de eindconclusie positief, dan wordt tevens een Verklaring van Conformiteit toegevoegd.

De keuringspraktijk

Conformiteitskeuring kost tijd en geld. Het bedrag dat aan een keuring wordt besteed kan al gauw enige tienduizenden guldens bedragen.
De eerste vloedgolf van keuringsopdrachten is inmiddels verwerkt en ook nam de capaciteit van NKT toe, waardoor de wachttijd voor een groot deel van het telecommunicatie-assortiment nu tot vrijwel nul is teruggebracht. Voor enkele appa-

ratuursoorten bedraagt deze nog ten hoogste enige weken.
Voor veel apparatuur is binnen NKT het keuren langzamerhand tot een routine geworden, met korte levertijden en tegen een vastgesteld tarief. Er is echter nogal wat apparatuur waarvoor een individuele aanpak vereist blijft en waarvan de prijs onmogelijk tevoren is vast te stellen. De keuring gebeurt dan op basis van nacalculatie aan de hand van een uurtarief en van de bestede uren. Dit is bijvoorbeeld het geval met de grotere bedrijfscommunicatiesystemen.
Het gebeurt maar zelden dat de testresultaten in één keer goed zijn, doorgaans mankeert er minstens een kleinigheid en vaak zelfs een heleboel aan. Kleinigheden kunnen soms ter plaatse en vaak in korte tijd bij de dealer worden opgelost. Moeilijker is het als er maar zo weinig deugt aan een apparaat, dat het terug moet naar de fabriek; vaak heel ver weg in Japan, Korea of Taiwan. Taalbarrières verergeren de zaak meestal nog, omdat het Engels van een Europese importeur vaak een heel andere taal blijkt te zijn dan het Engels van de fabrikant in het Verre Oosten.
In de praktijk treedt veelal een duidelijk verschil aan het licht tussen ervaren 'oude' klanten en nieuwe opdrachtgevers. Omdat de conformiteitskeuring een tamelijk kostbare aangelegenheid is, zal een opdrachtgever ernaar streven een zodanig apparaat aan te bieden, dat het resultaat in één keer of met een minimum aan herkeuring goed is. De ervaren opdrachtgever houdt rekening met de eisen en voert vaak zelf metingen uit alvorens een keuringsopdracht te verlenen. Bij twijfel wordt geen keuring aangevraagd, maar al dan niet in samenspraak met de fabriek getracht om tot een produkt te komen dat een goede kans maakt met weinig problemen door de keuring te komen.

De eisen (vervolg)

Zoals in het voorgaande opgemerkt, worden de telecommunicatie-eisen uitgegeven door HDTP. De eisen zijn uitgevoerd in afzonderlijke eenheden van een geringe omvang.

T 10-00	Algemene eisen m.b.t. elektrische veiligheid en EMC.
T 11 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor aansluiting op de Telefoondienst.

T 12 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor aansluiting op de Telexdienst.
T 13 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor aansluiting op de Datatransportdienst.
T 14 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor aansluiting op vaste verbindingen (huurlijnen), zowel analoog als digitaal.
T 15 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor samenwerking met de Semafoondienst.
T 16 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor samenwerking met de Autotelefoondienst.
T 17 reeks	Eisen te stellen aan randapparatuur bestemd voor aansluiting op het ISDN.
T 30 reeks	Aanvullende eisen te stellen aan facsimileterminals voor samenwerking met andere terminals op basis van de desbetreffende CCITT-aanbevelingen.

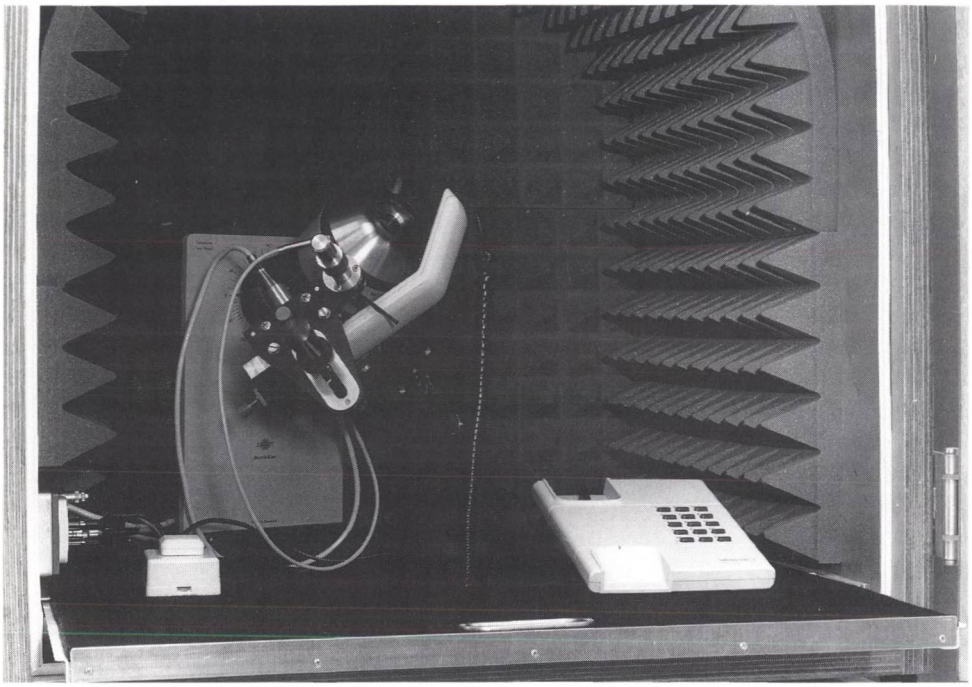
De techniek van het keuren

Om een idee te krijgen wat er allemaal bij een keuring komt kijken, welke investeringen er nodig zijn en wat elke keuringsmedewerker in zijn mars moet hebben, volgt onderstaand de beschrijving van een keuring. Als voorbeeld is gekozen voor de keuring van het ogenschijnlijk zo simpele recht toe recht aan telefoontoestel.

De te testen eigenschappen zijn grofweg in drie categorieën te onderscheiden.

- Netwerkeigenschappen:
  rustimpedantie, oproepdetectie, impulskiezen (IDK), tooncode kiezen (TDK), gelijkstroomkarakteristiek, symmetrie, echodemping.
- Elektro-akoestische eigenschappen:
  zendluidheid, ontvangluidheid, lineariteit, onafhankelijkheid van voedingscondities, uitstuurgrenzen, vervormingen, psofometrische ruis, max. zendniveau, gehoorbescherming, toesteloverloop, (eventuele) ontvangversterking, stabiliteit.
- EMC-gedrag:
  uitgestraald vermogen (radiated spurious)[6].

[6] De elektrische veiligheid en conducted spurious spelen bij een gewone telefoon uiteraard geen rol, daar het toestel geen voeding uit het 220 V net krijgt. Conducted spurious is de naar het 220 V net geïnjecteerde hoogfrequente storing.



▲ Foto 2
Apparaat waarmee telefoonhoorns worden getest.

Het gaat dus in totaal om vele tientallen metingen. Voor deze metingen wordt gebruik gemaakt van drie afzonderlijke meetsets: de NKT-meetset voor het meten van de meeste netwerkeigenschappen, de TRENT-meetset voor het meten van de elektro-akoestische + enige netwerkeigenschappen en de EMC-meetontvanger(s) voor het meten van de EMC-eigenschappen[7].

Meten van de netwerkeigenschappen. Omdat het mogelijk moet zijn om thuis een aantal toestellen op dezelfde lijn parallel aan te sluiten, zijn er eisen gesteld aan de rustweerstand (isolatie), de impedantie bij belspanning (belimpedantie) en de impedantie bij spraakfrequenties (LF rustimpedantie)[8]. Wanneer er gebeld wordt, moet van alle parallel aangesloten toestellen de bel gelijktijdig en zonder problemen kunnen overgaan. Wordt er met één van de aangesloten toestellen getelefoneerd, dan moet het op dat moment net zijn of de overige niet bestaan. De impedantie tijdens het gebruik is van belang, omdat wanneer deze te veel afwijkt van de lijnimpedantie er signaal

[7] In de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel zijn de door NKT gebruikte meetsets meer uitgebreid beschreven.

[8] Vergelijk hiervoor: J. Seesink, *Elementaire kennis* (dl. 7), PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 288-308.

gereflecteerd kan worden[9]. Dit kan leiden tot selectief uitdoven van sommige frequenties. Het resultaat is dan een slechtere verstaanbaarheid, ongeveer zoals de omroep in de trein soms klinkt.

Aardsymmetrie houdt in dat er in het toestel geen lekpad van enige betekenis aanwezig is, m.a.w. wat er via de ene ader aan stroom binnenkomt, moet via de andere ader op exact hetzelfde moment ook weer het toestel uitgaan. De betekenis hiervan is niet dat er anders te veel spraaksignaal verloren zou gaan, integendeel, bij de fracties waarover we hier spreken[10] is dat verlies volmaakt onmerkbaar. Het betekent wel dat er van buitenaf geen stoorsignalen kunnen binnendringen en de telefoon bereiken. Onweersinvloeden en invloeden van sterkstroomkabels en spoor- en tramlijnen komen daardoor 'common mode' binnen, d.w.z. op beide aders even sterk en in dezelfde richting. Als de zaak voldoende symmetrisch is, komt dat neer op een netto storing van ongeveer nul.

Een telefoontoestel moet onder sterk uiteenlopende voedingssituaties functioneren: de een woont vlak naast de telefooncentrale, een ander woont meer dan 5 km van het voedingspunt af en dat mag aan de gesprekskwaliteit niet te merken zijn. Voor het uitwisselen van gegevens over de status van de verbinding wordt door de centrale bij bepaalde statusovergangen de spanning op de aders omgepoold: in rust krijgt ader *a* meestal 0 V en ader *b* −48 V. In de gesprekssituatie is deze polariteit omgekeerd. Bij herstelwerkzaamheden aan kabels worden *a* en *b* nog wel eens met elkaar verwisseld. Ook dat mag in het gebruik niet te merken zijn. Om deze redenen worden de eigenschappen van het telefoontoestel bij verschillende voedings- en polariteitscondities getest.

Een toestel moet de mogelijkheid bieden om met in principe elk ander toestel ter wereld contact op te nemen[11], de gebruiker moet kunnen kiezen. Een volwaardig telefoontoestel moet tweetalig zijn en dan niet in de zin van het gelijktijdig kunnen spreken van twee talen, maar in de zin van omschakelbaar voor 2 mogelijkheden (IDK en TDK). Afhankelijk van wat de centrale kan verwerken, moet kiezen mogelijk zijn met stroomonderbrekingen (impulskiezen) of met toonsignalen (tooncode kiezen). Dat luistert nogal nauw omdat misinterpretaties kunnen leiden tot een verkeerde verbinding, iets wat in een komisch toneelstuk leuk kan zijn, maar in de praktijk alleen maar ergernis wekt.

[9] Om de meting niet te ingewikkeld te maken en ook omdat de lijnimpedantie niet constant is (o.a. afhankelijk van lijnlengte en frequentie), is de internationale afspraak dat de reflectie wordt gemeten bij afsluiting met 600 Ω reëel (echodemping t.o.v. 600 Ω reëel). Er wordt bij de keuring van uitgegaan dat voor spraakbandfrequenties ten hoogste 20% van de binnenkomende signaalspanning of signaalwisselstroom, dat is 4% van het signaalvermogen, gereflecteerd mag worden, de echodemping is dan minimaal 14 dB. Deze eis staat toe dat de impedantie nog binnen vrij ruime marges mag variëren, mits van het ontvangen signaal niet meer dan 4% terug de lijn opgaat.

[10] Een symmetrie van 46 dB houdt in dat er van de signaalspanning of de signaalstroom niet meer dan een half procent mag weglekken, dat is van het totale signaalvermogen slechts $\frac{1}{40\,000}$ deel.

[11] Behoudens natuurlijk de bewust aangebrachte blokkeringen van 06- en/of 09-nummers.

Meten van de elektro-akoestische eigenschappen. De hiervoor beschreven metingen hebben uitsluitend te maken met de elektrische lijneigenschappen van het toestel; er is bij wijze van spreken nog geen woord in de microfoon gezegd noch gemeten.
Het meten van het maximum zendniveau heeft ermee te maken dat bij grote stemverheffing het signaal op de lijn niet boven een voorgeschreven grens komt, want overschrijding zou problemen geven met de PCM-codering waarmee de meeste centrales en transmissiewegen werken[8].
Gehoorbescherming moet ervoor zorgen dat 'knalvormige' stoorsignalen uit de lijn (zoals schakelpieken, ompoling van de lijnspanning, piekspanningen door bliksem etc.) voldoende verzwakt worden, opdat trommelvlies en andere delen in het oor van de gebruiker onbeschadigd blijven.
Bij luidsprekende toestellen en toestellen met ontvangversterking speelt ook de stabiliteit een rol. Iedereen kent wel het effect van de spreker die maar niet kan leren dat microfoons nooit naar een luidsprekerbox mogen wijzen, omdat de zaak dan kan gaan loeien en gillen ('rondzingen'). Met ditzelfde effect heeft men ook te maken bij bovengenoemde telefoontypen. Ter voorkoming van ongewenste effecten moet daarom een begrenzing of een voice switch ('schoonmoederschakeling') zijn ingebouwd, die ervoor zorgt dat maar één transmissierichting tegelijk werkt. Een vergelijkbare situatie dus met hoe het vroeger ging bij het tweerichtings radioverkeer: 'over'.

Meten van de EMC-eigenschappen. Als de netwerk- en akoestische testen geslaagd zijn, wordt aan het toestel in geactiveerde staat tot besluit nog de EMC-test uitgevoerd. Op 3 m van het toestel wordt de veldsterkte aan verschillende kanten met een meetantenne en een meetinstrument opgenomen. Hoewel het onwaarschijnlijk lijkt dat een toestel gevoed uit de telefoonlijn (met hooguit nog een batterijtje voor geheugenfuncties) radiostoringen kan veroorzaken, moet men niet uit het oog verliezen dat een microprocessor en de kristaloscillator voor het genereren van de kiestoontjes, werken met een frequentie van 4 MHz en veelvouden daarvan. Is een en ander onvoldoende van het aansluitsnoer afgeschermd, dan kan het snoer als zendantenne gaan werken. Wat onder andere niet leuk is voor nabije koordloze telefoontoestellen die immers in het ra-

diospectrum (vaak nog aangeduid met 'ether') moeten functioneren.

Slotopmerking

Ter afsluiting zij opgemerkt, dat NKT erin geslaagd is zich in tweeëneenhalf jaar tijd vanuit een volslagen blanco startsituatie en met een personeelsbezetting van 4 mensen, te ontwikkelen tot een goed functionerend, volwaardig testlaboratorium met een personeelsomvang van 35 mensen. NKT heeft de officiële laboratoriumerkenning van STERLAB, is erkend door de Minister van Verkeer en Waterstaat en staat voor NET 2 (pakketgeschakelde data) genotificeerd bij de TRAC te Parijs (TRAC = Technical Recommendation Application Commission).

Drs. C. Vader studeerde natuurkunde aan de Leidse universiteit. In 1970 trad de heer Vader in dienst bij PTT en sindsdien werkte hij o.a. bij PTT Research en PTT Telecom. Trouwe lezers van het Studieblad kennen de heer Vader ongetwijfeld nog als hoofdredacteur van dit blad. Vanaf 1 januari 1989 is hij verbonden aan NKT (PTT Contest) waar hij zich in het kader van Quality Assurance bezighoudt met het opstellen van meetvoorschriften en andere werkdocumenten.

Verdiepingsstof: gebruikte meetapparatuur

Voor het meten van de eerdergenoemde *elektrische lijneigenschappen* is door mensen van NKT een combinatie ontwikkeld van meetinstrumenten met besturingscomputer, de NKT-meetset. Hierin zijn ten minste ondergebracht:

- een lijnsimulatie, bestaande uit een gelijkstroomvoeding en een voedingsbrug (lusstroomunit) met inductiespoelen, voorschakelweerstanden en commutatie,
- een 'booster' om belspanning mee op de lijn te brengen,
- een lijnstroomdetector,
- een multimeter voor het meten van gelijkspanning, gelijkstroom, belwisselspanning en belwisselstroom,
- een schakelmatrix om het gewenste meetinstrument op de meetpunten aan te sluiten
- een oscilloscoop

Ook kunnen nog worden bijgeschakeld:

- een transmissiemeetinstrument,
- een spectrumanalyzer,
- een FFT analyzer (FFT = Fast Fourier Transform, een FFT analyzer neemt een sample (momentopname) van het signaal en leidt daaruit het spectrum af),
- een kiesfunctietester, bestaande uit een kiesgenerator en een meter.

Dit alles wordt met de PC bestuurd via een besturingsbus. Ook is de computer in staat om displaybeelden van instrumenten over te nemen of uit numerieke meetwaarden een diagram op het beeldscherm samen te stellen. Van deze computerbeelden worden via de printer of xy-recorder print-outs gemaakt.

Voor het meten van de *spraakeigenschappen* van telefoontoestellen is in het begin van de jaren tachtig door PTT Research een speciale meetset ontwikkeld, bestaande uit een combinatie van overwegend akoestische instrumenten, de TRENT-meetset (TRENT = TRansmissie Eigenschappen van Nieuwe Toestellen). Met deze meetset worden de relaties vastgelegd tussen elektrisch signaal en geluidsdruk, zowel voor het spreek- (zendkant) als voor het hoorgedeelte (ontvangkant). Deze relaties, de zend- en ontvangluidheidsgetallen (loudness ratings), moeten tussen gespecificeerde grenzen liggen. De evenredigheid tussen elektrisch signaal en bijbehorende geluidsdruk moet op voorgeschreven wijze variëren met de frequentie en redelijk lineair zijn, d.w.z. als de geluidsdruk met een factor varieert, moet het elektrische signaal met ongeveer dezelfde factor veranderen en dat geldt ook in omgekeerde richting.

Voor de bij *EMC-keuringen* gebruikte testapparatuur wordt kortheidshalve verwezen naar het Themanummer EMC van het Studieblad (december 1989).

Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatiesysteem

Een blik achter de schermen bij C.J. van Houten

G. Hogesteeger
R.A. Korving

Op dit moment staat het monopolie van PTT Telecom voor besloten netten ter discussie. Anno nu is er nog een vergunning nodig om zo'n net te exploiteren. Deze monopoliepositie dateert al vanaf de start van de telefonie in Nederland. Eén van de eerste besloten netten in ons land was dat van de Cacao- en Chocoladefabriek C.J. Van Houten en Zoon te Weesp. In dit artikel blikken de auteurs terug op de totstandkoming van het net, waarbij zij onder andere aandacht besteden aan de problemen die het bedrijf op concessiegebied tegenkwam.

In een vorig nummer van dit tijdschrift kwam het besloten net van de cacaofabriek C.J. van Houten reeds kort aan de orde. In dit net was de eerste automatische telefooncentrale van ons land opgenomen[1], waaraan dit artikel in hoofdzaak gewijd is.

Omdat niet iedereen met de historische ontwikkeling van de telefonie vertrouwd is, wordt deze ontwikkeling eerst in vogelvlucht geschetst.

Centrales

Bij de eerste praktische toepassingen van de telefoon werden alle toestellen door directe lijnen met elkaar verbonden. Dit leverde moeilijkheden op, zodra het aantal toestellen wat groter werd: binnen de kortste keren was sprake van een enorme wirwar aan verbindingen[2]. De hoofdredacteur van de Titusville Morning Herald, J. Ponton, bedacht eind 1876 een oplossing voor dit probleem. Hij stelde voor de diverse verbindingen via een centraalpost te leiden, waar zij al naar gelang de behoefte met elkaar konden worden verbonden[3]. Dit idee werd in 1878 voor het eerst praktisch toegepast in de stad New Haven in de Verenigde Staten. Daar stelde men op 28 januari van dat jaar een handbediende telefooncentrale met twintig aansluitingen in dienst.

[1] H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem* (Deel 1), PTT Telecom Studieblad, april 1991, pp. 209-210.

[2] Deze problematiek kwam ook aan de orde in J. Seesink, *Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen*, dl. 7: Overbrengen van het signaal, PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 288-308.

[3] R.V. Bruce, *Alexander Graham Bell and the conquest of solitude*, (London, 1973), p. 210.

Telefonie in Nederland

Na een aantal jaren waarin de telefoon in Nederland op allerlei manieren werd beproefd en aan het publiek gedemonstreerd, kwam in 1881 te Amsterdam het eerste openbare lokale telefoonnet van ons land tot stand. Het werd op 1 juni 1881 in dienst gesteld en telde negenenveertig abonnees.
In de volgende jaren zouden er in diverse grote(re) steden lokale netten tot stand komen. Zij waren allemaal in particuliere handen, waarbij sommige ondernemingen in slechts één stad actief waren, andere exploiteerden diverse netten.
Voor het opzetten en exploiteren van zo'n lokaal net moest de onderneming beschikken over een concessie van de betrokken gemeente en één van het rijk. Onder andere stelden deze de grens van het gebied vast, waarvoor de vergunning gold. Meestal werd die grens gevormd door een cirkel met een straal van vijf kilometer, gemeten vanaf een centraal punt in de gemeente. Wie buiten het concessiegebied woonde had pech en kon in principe niet op een telefoonnet worden aangesloten. Dit was vooral bezwaarlijk indien de betrokkene groot belang had bij een snelle berichtgeving.

Buitennetaansluitingen

Om toch op bovengenoemde behoeften in te kunnen spelen, creëerde men in 1883 de zogenaamde buitennetaansluitingen. Ook buiten de grens van het concessiegebied kon daardoor aansluiting op een lokaal net verkregen worden, zij het dat zo'n abonnee een hoger tarief moest betalen. De hoogte hiervan varieerde al naar gelang de afstand tot het concessiegebied.
De aldus overbrugde 'extra' afstanden waren in de begintijd van de telefonie vaak aanzienlijk. De eerste buitennetaansluitingen van het Amsterdamse telefoonnet bevonden zich bijvoorbeeld te IJmuiden[4].
In 1885 vroeg en verkreeg ook de Weesper cacaofabriek C.J. van Houten een buitennetverbinding met het Amsterdamse telefoonnet. Een belangrijk motief voor het nemen van die (dure) aansluiting, was de wens van één van de firmanten om via deze verbinding snel in contact te kunnen komen met de Amsterdamse beurs.

[4] Ook nadat op het betreffende traject een (openbare) interlokale telefoonverbinding tot stand was gekomen, bleven veel van dergelijke buitennetaansluitingen bestaan. Voor de meeste bezitters – die over het algemeen veel telefoneerden – was dat uit kostenoogpunt namelijk aantrekkelijk, bovendien kwamen de verbindingen sneller tot stand.

Besloten netten

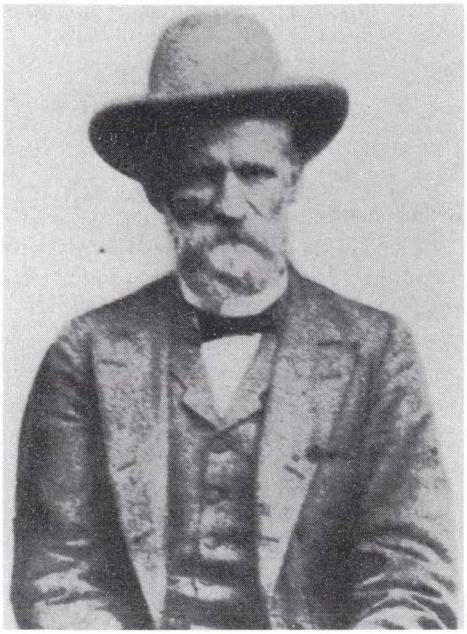
Nog voor in 1881 het Amsterdamse telefoonnet van start ging, kwamen in ons land al de eerste zogenaamde besloten verbindingen tot stand. In tegenstelling tot de openbare telefonie gaat het hierbij om communicatielijnen, die niet voor een ieder open staan. De allereerste vergunning voor het aanleggen van zo'n lijn werd op 27 september 1879 verleend aan M. Zoeter uit Zijpe (Zeeland) voor het verbinden van het veerhuis met het telegraafkantoor.
Het verbinden van een bedrijf met het plaatselijke telegraafkantoor, bleef een veel genoemd doel bij de aanleg van besloten verbindingen. Andere vaak gehoorde motieven: de wens om de woning van de directeur met het bedrijf te verbinden of om het huis van de opzichter vanaf de fabriek te kunnen bellen. Ook de spoor- en tramwegondernemingen in ons land legden ten behoeve van de interne communicatie en de beveiliging heel wat besloten telefoonverbindingen aan[5].
In het algemeen betroffen de besloten verbindingen directe lijnen tussen diverse punten; slechts in uitzonderlijke gevallen verkreeg het net een zodanige omvang dat gebruik van een centraalpost noodzakelijk werd. Dit laatste deed zich vooral voor bij grote ondernemingen, waar de verbindingen een aanzienlijk grondoppervlak en/of een aanzienlijk aantal gebouwen moesten omvatten. Net als bij de openbare telefonie ging het hierbij om met de hand bediende centraalposten: een telefoniste zorgde ervoor dat de gewenste verbinding tot stand kwam.
Zoals voor het openbare verkeer, zo rees ook voor de grotere bedrijfsnetten in het begin van de twintigste eeuw de vraag of het niet aanbevelenswaard was over te gaan tot de introductie van automatische centrales. Voor die vraag kwam men in 1905 ook bij C.J. van Houten te staan.

[5] De Nederlandse Spoorwegen beschikken nog altijd over een uitgebreid netwerk van (besloten) telefoonverbindingen.

De hefdraaikiezer van A.B. Strowger

Op 12 maart 1889 vroeg Almon B. Strowger patent aan op een automatische telefooncentrale.
Over de aanleiding tot deze uitvinding zijn twee verhalen in omloop. In het eerste is Strowger een geërgerde begrafenisondernemer;

Na een mislukte carrière als leraar vestigde A.B. Strow-



▶ Foto 1
Almon B. Strowger (1839-1902)

ger zich in Kansas City als begrafenisondernemer. Op zekere dag hoorde hij dat een concurrent de opdracht had gekregen een kennis van hem te begraven. De familie was er niet in geslaagd hem tijdig te bereiken. Strowger vermoedde dat de vrouw van de concurrent, die telefoniste was, een werkzaam aandeel in deze zaak had. Woedend ontwierp hij een telefooncentrale, die telefonistes in de toekomst overbodig moest maken[6].

Het tweede verhaal vertelt iets over de psychologie van Strowger;

A.B. Strowger gaf zijn loopbaan als leraar op en vestigde zich in Kansas, eerst in Topeka, later in Kansas City. Hij trok zich daar bijna geheel terug. Bij zijn weinige contacten met mensen, die meestal via de telefoon liepen, ergerde hij zich aan het gedrag en vooral aan de fouten van de telefonistes. Hij besloot daarom een automatische telefooncentrale te gaan ontwerpen[7].

In het PTT Museum te Bern bevindt zich een reclamefilm die in opdracht van de Duitse firma Siemens & Halske kort voor de Eerste Wereldoorlog is vervaardigd. In deze film wordt een notaris geplaagd door de vergissingen en de bitse opmerkingen van telefonistes. Aan het eind van de film treedt een soort telefoongeest op, die de oplossing voor al zijn ellende heeft; een automatische telefooncentrale met Strowger-kiezers[8].

[6] R.J. Chapuis, *100 Years of telephone switching (1878-1978)*, (Amsterdam, Oxford, New York, 1982), Deel I, pp. 71-72.

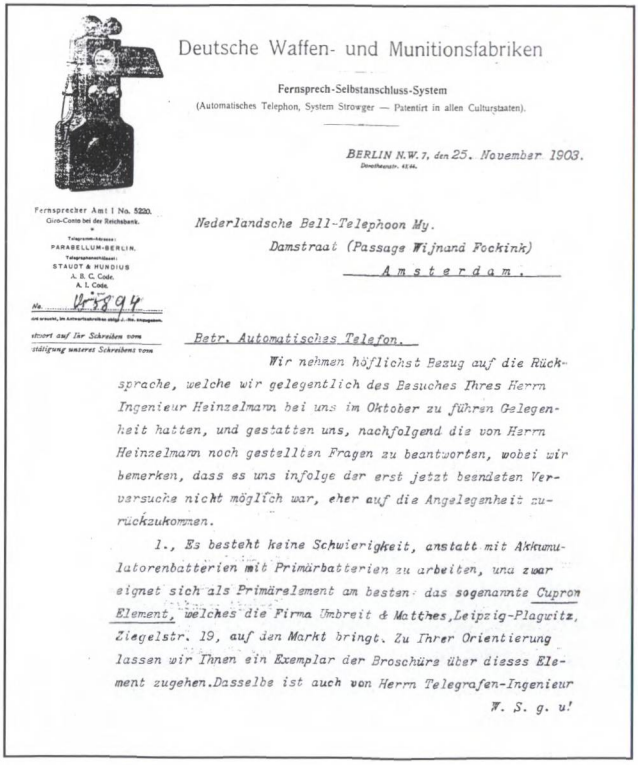
[7] A.B. Smith, *Automatische Fernsprechsysteme, Ihre Entwicklung bis zur Gegenwart*, (Smargendorf, 1910), pp. 27-28.

[8] *Du lahme Ziege*, reclamefilm vervaardigd in opdracht van Siemens & Halske. Origineel in het PTT Museum te Bern (Zwitserland).

Het archetype van de botte en domme telefoniste was rond de eeuwwisseling blijkbaar al ingeburgerd. Of het tweede verhaal daarmee geloofwaardiger wordt, laten wij aan de lezer over. Wat echter ook de reden voor de uitvinding was, in mei 1891 werd het aangevraagde patent toegekend. (In de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel wordt meer gedetailleerd ingegaan op de ontwikkeling van de Strowger-kiezer.)

Strowger in Europa

Het Europese patent van Strowger werd aan het eind van de negentiende eeuw aangekocht door een Duits consortium onder leiding van de firma Ludwig, Loewe & Co AG te Berlijn. De produktie van de apparatuur werd overgedragen aan de Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken (DWM) in dezelfde stad.



Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken

Fernsprech-Selbstanschluss-System
(Automatisches Telephon, System Strowger — Patentirt in allen Culturstaaten).

BERLIN N.W. 7, den 25. November 1903.

Fernsprecher Amt I No. 5220.
Giro-Conto bei der Reichsbank.
Telegramm-Adresse:
PARABELLUM-BERLIN.
Telegrammschlüssel:
STAUDT & HUDIUS
A. B. C. Code.
A. I. Code.

Nederlandsche Bell-Telephoon My.
Damstraat (Passage Wijnand Fockink)
Amsterdam.

No. 45894

Betr. Automatisches Telefon.

Wir nehmen höflichst Bezug auf die Rücksprache, welche wir gelegentlich des Besuches Ihres Herrn Ingenieur Heinzelmann bei uns im Oktober zu führen Gelegenheit hatten, und gestatten uns, nachfolgend die von Herrn Heinzelmann noch gestellten Fragen zu beantworten, wobei wir bemerken, dass es uns infolge der erst jetzt beendeten Versuche nicht möglich war, eher auf die Angelegenheit zurückzukommen.

1., Es besteht keine Schwierigkeit, anstatt mit Akkumulatorenbatterien mit Primärbatterien zu arbeiten, und zwar eignet sich als Primärelement am besten das sogenannte Cupron Element, welches die Firma Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz, Ziegelstr. 19, auf den Markt bringt. Zu Ihrer Orientierung lassen wir Ihnen ein Exemplar der Broschüre über dieses Element zugehen. Dasselbe ist auch von Herrn Telegrafen-Ingenieur

W. S. g. u!

▼ Foto 2
Brief van DWM (25 november 1903) aan de Nederlandsche Bell Telephoon-Maatschappij met daarin technische bijzonderheden van de door DWM geleverde automatische telefooncentrales.

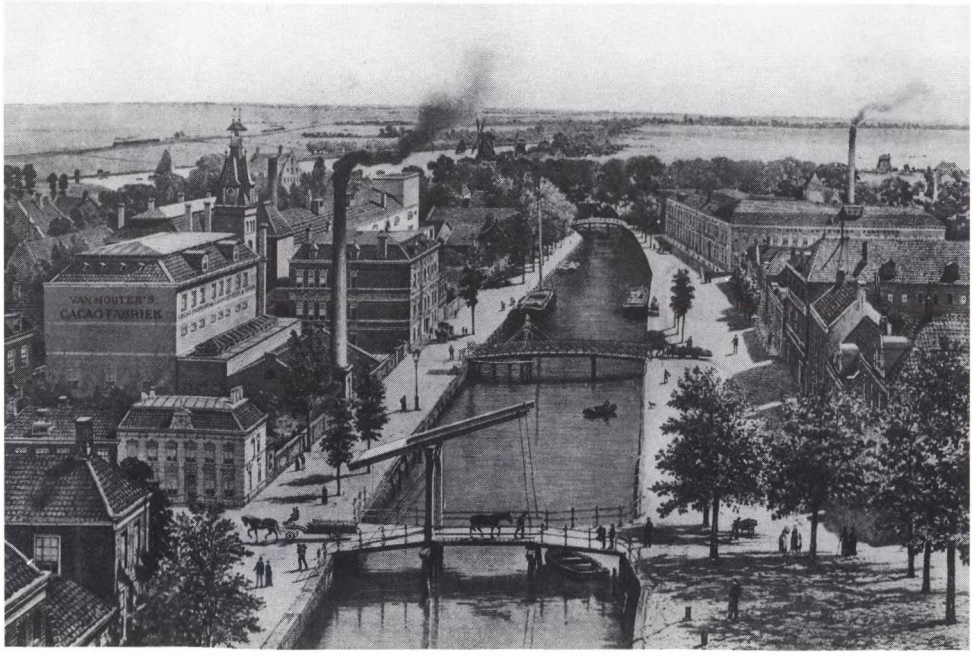
De eerste bekende contacten tussen een Nederlandse telefoonexploitant en deze Duitse firma dateren uit 1903. In oktober van dat jaar bezocht Ir. Heinzelmann van de Nederlandsche Bell Telephoon-Maatschappij (NBTM) de fabriek in Berlijn. Daar werd gesproken over de – technische – mogelijkheden van een automatische centrale. In een latere brief van de DWM aan de NBTM werd dieper ingegaan op technische bijzonderheden, zoals het aantal en het type van de benodigde accu's en de wenselijkheid eigen onderhoudspersoneel aan te stellen. Verder werd gesproken over de mogelijkheid het aantal verbindingen tussen de kiezers te beperken. In de brief werd een prijs genoemd voor de automatische centrale; ongeveer tweehonderd Reichsmark per abonnee[9].

De centrale in de fabriek van C.J. van Houten

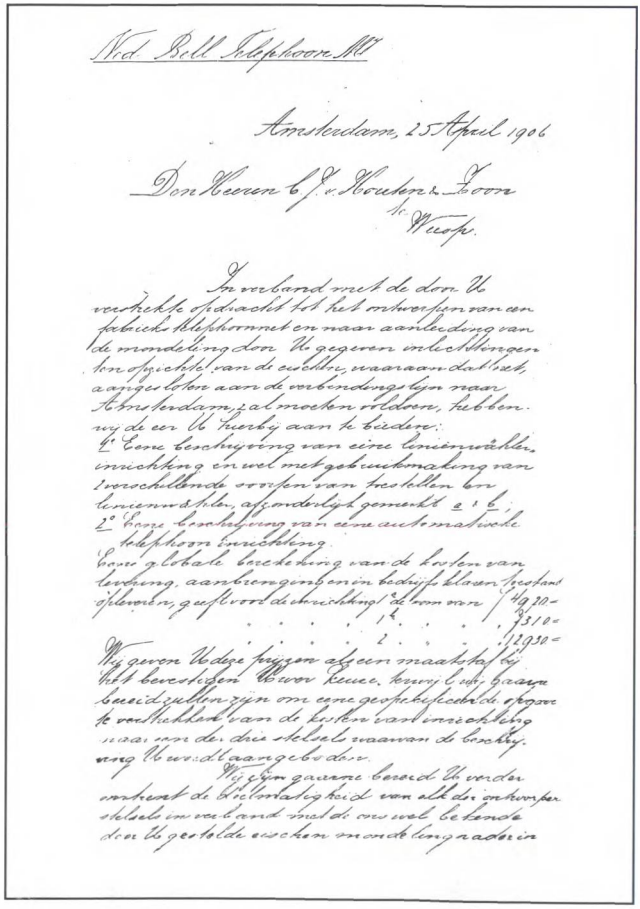
Toen C.J. van Houten en Zoon in 1906 aan de NBTM opdracht gaf een nieuw telefoonnet voor de fabriek in Weesp te ontwerpen, had deze laatste dus al wat kennis van automatische telefooncentrales.

[9] Brief van de Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken aan de NBTM, 25 nov. 1903 (fotokopie in het PTT Museum (PMU), archief Van Houten).

▼ Foto 3
Fabrieksterrein van C.J. van Houten te Weesp.



C.J. van Houten liet op het fabrieksterrein een nieuw administratiegebouw neerzetten, waardoor het noodzakelijk werd om het bestaande – handbediende – telefoonnet uit te breiden. Dit net, waarvan we de precieze omvang overigens niet kennen, was sinds 1896 via een buitennetaansluiting met het openbare telefoonnet van Amsterdam verbonden (aansluiting Amsterdam-Noord No. 2026).



Ned. Bell Telephoon M.ij

Amsterdam, 25 April 1906

Den Heeren C.J. v. Houten & Zoon
te
Weesp.

In verband met de door U
verlangde opdracht tot het inwerpen van een
fabrieks-Telephoonnet en naar aanleiding van
de mondeling door U gegeven inlichtingen
ten opzichte van de ligging, waaraan dat het
aangelegd aan de verbindingslijn naar
Amsterdam, zal moeten voldoen, hebben
wij de eer U hierbij aan te bieden:
1° Eene beschrijving van eene lijnmaakinrichting en wel met gebruikmaking van
verschillende soorten van toestellen en
lijnmaakdraden, afzonderlijk gemerkt 2 : 6;
2° Eene beschrijving van eene automatische
telephoon inrichting.
Eene globale berekening van de kosten van
levering, aanbrengen en in bedrijf stellen gereed
opleveren, zoo wel der inrichting 2 de som van ƒ 4970=
" 1 " " " 3310=
" 2 " " " 12930=
Wij geven U deze prijzen als geen maaksloof bij
het beoordeelen U voor Ogen, temijl U wel gaarne
bereid zullen zijn om eene geschikte opgave
te verstrekken van de kosten van inrichting
waaronder drie stelsels waarvan de beschrijving U wordt aangeboden.
Wij zijn gaarne bereid U verder
inzicht te verschaffen omtrent de bijzonderheden van elk der inwerpstelsels en verlangd indien dit ons wordt bekende
door U gewenschte mondeling nadere in

▼ Foto 4
Eerste pagina van de offerte die de Nederlandsche Bell Telephoon-Maatschappij in 1906 aan Van Houten deed toekomen.

Een kopie van de offerte van de NBTM is bewaard gebleven[10]. In die offerte bood de telefononderneming C.J. van Houten drie alternatieven aan. De goedkoopste oplossing was een eenvoudige uitbreiding van de bestaande handbediende

[10] Kopie uit het brievenboek van de NBTM of van C.J. van Houten, 25 apr. 1906 (PMU, archief Van Houten).

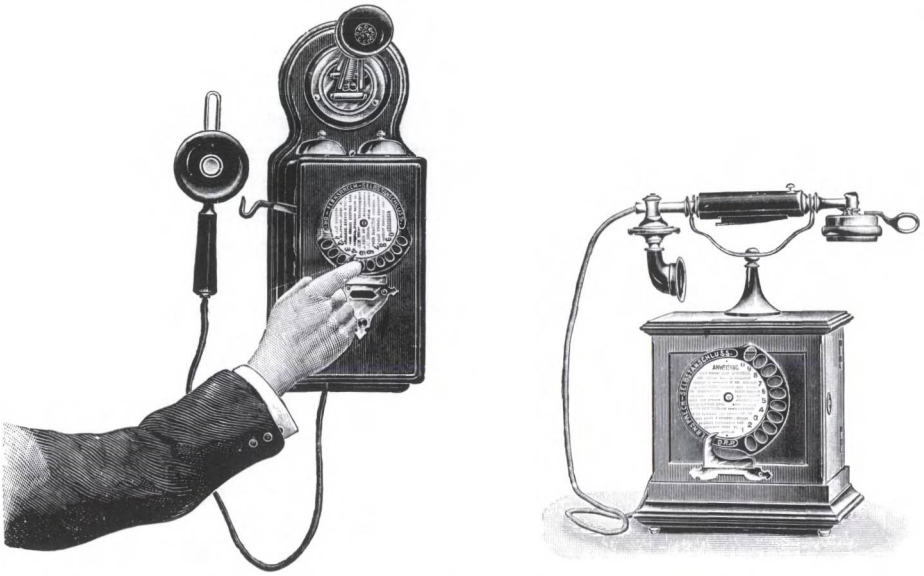
centraalpost met twintig nummers, eventueel uitbreidbaar tot maximaal dertig toestellen (kosten: *f* 4.920,–).
Eenzelfde uitbreiding, maar nu met speciale toestellen en een centraalpost waarvan de 'klinken' na afloop van een gesprek automatisch in de ruststand terugsprongen kostte *f* 7.310,–. Bij dit systeem hoefde de telefonist(e) er dus niet meer op te letten of een gesprek afgelopen was, wat bij druk telefoonverkeer in een aanzienlijk efficiënter gebruik resulteerde.
Tenslotte kreeg Van Houten een nieuwe automatische centrale volgens het principe van Strowger aangeboden. De prijs hiervan was *f* 12.930,–. Een brochure van de leverancier, de Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken werd bijgesloten[11].

[11] Das Fernsprech-selbstanschluss-system. Automatisches Telephon-System Strowger (Berlijn, 1904).


DAS FERNSPRECH-
SELBSTANSCHLUSS-
SYSTEM
(Automatisches Telephon-System Strowger)
Als Manuskript gedruckt
1904

▲ Foto 5
Titelblad van de folder die de offerte aan Van Houten begeleidde.

Deze brochure beschreef onder meer het Strowger 100-systeem. Daarin werden nog geen lijnselectoren toegepast en beschikte ieder toestel zodoende over een eigen kiezer. Bij het Strowger 100-systeem was het daardoor niet mogelijk een abonnee te kiezen die al met een ander in gesprek was: men hoorde in zo'n geval een sterke ruis of een zoemtoon.
De DWM leverde tevens twee typen telefoontoestellen. Wat aan beide toestellen direct opvalt, is de kiesschijf. De gaten zijn ovaal in plaats van rond en bevinden zich alle bovendien op de rechterhelft. In de latere toestellen van Siemens en Halske zullen we ditzelfde type kiesschijf terugvinden.



▲ Foto 6
Tafel- en wandtoestel zoals afgebeeld in de folder van de DWM.

De NBTM legde in de offerte sterke nadruk op de automatische centrale, daar:

> '(. . .) het zoogenaamde automatische stelsel – zij het dan ook dat de kosten van installatie belangrijk aanzienlijker zullen zijn dan die van een der beide andere inrichtingen – het best beantwoordt aan hetgeen door U wordt verlangd'[12].

De automatische installatie werd daarna uitgebreid gespecificeerd, terwijl de beide alternatieven nauwelijks werden besproken. Hierdoor lijkt het erop dat C.J. van Houten al min of meer tot de aanschaf van een automatisch systeem besloten had. Interessant is ook de volgende passage:

> 'Ten einde alle posten in de gelegenheid te stellen met de stadslijn te spreken, zal hiervoor bij den portier eene speciale schakelinrichting gemaakt worden, waardoor de stadslijn in verbinding kan worden gebracht met elke automatische aansluiting en omgekeerd.'

Deze passage was in flagrante tegenstelling met de voorwaarden van de buitennetaansluiting en ook strijdig met de aan de NBTM verleende concessie!

[12] Brief NBTM aan C.J. van Houten, 25 apr. 1906.

De eerste in Europa?

Op 30 juni gaf C.J. van Houten aan de NBTM telefonisch opdracht de automatische telefooncentrale te leveren en aan te sluiten. Om hoeveel toestellen het aanvankelijk ging, is niet

bekend. Typisch genoeg is dit aantal niet in de offerte ingevuld. In 1916 waren het er in ieder geval negenenveertig[13]. In 1907 werd de telefooncentrale in gebruik genomen. Voor zover bekend was het de eerste automatische bedrijfstelefooncentrale in Nederland. Dat deze centrale daarmee – zoals wel wordt beweerd – ook de eerste in Europa was, lijkt vrijwel uitgesloten. In Zweden bestond in 1885 al een door Ericsson en Cedergren ontwikkeld automatisch systeem voor vijf aansluitingen[14]. En in de kantoren van de Heilige Stoel te Rome werd in 1886 een automatische centrale geïnstalleerd[15]. Daarnaast is het zeer aannemelijk dat ook de DWM al voor of in 1903 een automatische telefooncentrale in gebruik had, al was het alleen maar voor demonstratie doeleinden[16].

Perikelen

Nadat zij de exploitatie van haar openbare telefoonnetten per 1 januari 1916 aan het rijk had overgedragen, wenste de NBTM haar activiteiten te beëindigen. Dit zou voor C.J. van Houten heel wat moeilijkheden met zich meebrengen. De NBTM zorgde namelijk voor het onderhoud van de huistelefooninstallatie. 'Konden ook deze werkzaamheden niet door het rijk worden overgenomen?', zo vroeg de firma aan de minister van Waterstaat[17].

Bij onderzoek ter plaatse werd door het Staatsbedrijf der Posterijen en Telegrafie (P&T) vastgesteld, dat C.J. van Houten haar Amsterdamse buitennetaansluiting op de huistelefooncentrale had aangesloten. Hiermee werd het besloten net van de firma in feite tot een uitloper van het Amsterdamse openbare net! Dat was uiteraard niet toegestaan: de overeenkomst met betrekking tot de buitennetaansluiting bepaalde zulks uitdrukkelijk.

Met deze handelwijze benadeelde C.J. van Houten zowel P&T, die het interlokale net exploiteerde, als de gemeente Amsterdam die het lokale telefoonnet beheerde. De vergoeding voor de buitennetaansluiting was immers gebaseerd op het gebruik van één aansluiting en niet op dat van een hele centrale.

Bij P&T ging men trouwens nog een stap verder. Men wenste daar aan het bestaan van buitennetaansluitingen een einde te maken, wanneer er parallel aan het traject een goede interlokale verbinding liep. Met het laten voortbestaan van zo'n

[13] Hoofdbestuur P&T, 30 december 1916 (PMU archief Van Houten).

[14] Journal Télégraphique 10 (1886) p. 145-147 en 11 (1887) 193 ff.

[15] La prima centrale telefonica, in: Osservatore Romano 299 (1966), p. 2.

[16] Punt 7 in de brief van de DWM aan de NBTM van 25 nov. 1903 geeft de indruk dat er al meerdere installaties in Duitsland operationeel waren. De telefoontoestellen waren in 1903 al onderworpen aan voorschriften van de Reichspost: '(. . .) Ihnen für den Vortrag auch noch einen Wandapparaat in der von unserem Reichspostamt vorgeschriebenen (. . .) Form zür Verfügung te stellen'.

[17] Algemeen Rijksarchief, Archief PTT, (V. 3 jan. 1917, nr. 130), brief van C.J. van Houten aan de minister van Waterstaat, 21 dec. 1916.

verbinding deed het rijk immers zijn eigen interlokale verbindingen concurrentie aan! Bovendien was het onredelijk tegenover de andere aangeslotenen in Weesp. Die moesten voor ieder interlokaal gesprek apart betalen, terwijl C.J. van Houten voor een vast bedrag van nog geen vijfhonderd gulden per jaar onbeperkt met Amsterdam kon spreken.
P&T stelde de minister dan ook voor de buitennetaansluiting op te heffen en deze te vervangen door een gewone aansluiting op de centraalpost van P&T te Weesp[18]. Bij zo'n constructie zou er niet langer bezwaar bestaan tegen het koppelen van de huistelefooninstallatie van C.J. van Houten aan het openbare net, omdat de onderneming dan toch voor ieder uitgaand gesprek het gangbare tarief moest betalen.
De kwestie zou voor C.J. van Houten overigens nog heel wat meer gaan omvatten. Om met Amsterdam te kunnen bellen, werd namelijk de tussenkomst noodzakelijk van de interlokale centraalposten te Weesp en Amsterdam[19]. Vond de firma het daardoor optredende tijdverlies te groot, dan kon zij echter een zogenaamde Müllerlijn huren[20]. In feite ging het daarbij om wat wij tegenwoordig een huurlijn noemen. Van Houten zou daar naar de mening van P&T wel oren naar hebben, ondanks het feit dat zo'n lijn aanzienlijk hogere kosten met zich meebracht. De wachttijden in het openbare interlokale telefoonverkeer waren als gevolg van een groot tekort aan verbindingswegen namelijk sterk opgelopen[21]. In 1915 kwamen zelfs vertragingen tot zestien uur voor! Vooral voor bedrijven kon dit uiteraard bijzonder nadelig zijn.
Huurde een onderneming evenwel een Müllerlijn, dan kon men dagelijks voor de volle vierentwintig uur over een eigen lijn beschikken. Tussen twee gebouwen die in verschillende steden waren gevestigd, mocht men over zo'n eigen lijn onbeperkt spreken. Het tarief was daarop ook gebaseerd: bijna vijfduizend gulden per jaar. Dit hield dus in dat de kostenpost 'telefonie' voor C.J. van Houten tot ongeveer het tienvoudige zou stijgen!
De kostenstijging zou voor de onderneming zelfs nog groter zijn: de firma diende in Amsterdam immers een pand te huren waarin de verbinding kon uitmonden. Van hieruit kon men dan weer met de abonnees van het Amsterdamse net spreken, waarvoor de cacaofabriek dan natuurlijk wel weer een aansluiting op het lokale net moest nemen!

[18] Algemeen Rijksarchief, Archief PTT, Brief van de directeur-generaal van P&T aan de minister van Waterstaat, V. 6 mrt. 1917, nr. 4254.

[19] Aangezien in Weesp op dat moment nog geen lokaal net bestond, ontbrak een lokale centraalpost aldaar in de verbindingsketen. Zolang zo'n net niet bestond, konden adspirant-abonnees rechtstreeks op de interlokale centraalpost van P&T in zo'n plaats worden aangesloten. Zulke aansluitingen werden bij P&T dan ook rechtstreekse aansluitingen genoemd.

[20] Müllerlijnen ontlenen hun naam aan de eerste gebruiker van dit type verbinding, de Rotterdamse onderneming Wm. H. Müller & Co.

[21] De schaarste aan verbindingswegen vloeide vooral voort uit moeilijkheden in de materieelvoorziening als gevolg van de Eerste Wereldoorlog; vooral aan het koper voor de draden bestond een groot tekort.

C.J. van Houten liet P&T ruim een half jaar op antwoord wachten. Uiteindelijk koos het bedrijf ervoor de gesprekken via de interlokale telefoonpost van Weesp af te gaan wikkelen. Van harte ging dat niet: men liet de minister fijntjes weten

> 'er in te berusten, dat onze buitennetaansluiting met Amsterdam, komt te vervallen (. . .)'[22].

De opheffing van de buitennetaansluiting was door P&T gepland op 1 november 1917. De aanleg van de verbinding tussen het kantoor van C.J. van Houten en de interlokale centraalpost leverde echter meer problemen op dan men had voorzien. Het duurde daardoor nog tot mei 1919 eer de buitennetaansluiting van de firma daadwerkelijk kon worden opgeheven. C.J. van Houten had uiteraard geen bezwaar tegen deze vertraging. De onderneming bleef voor het oude bedrag direct aangesloten op het Amsterdamse telefoonnet en ontliep daarmee voor een belangrijk gedeelte de problemen in het interlokale telefoonverkeer.

Niet alle moeilijkheden bij C.J. van Houten waren overigens het gevolg van het optreden van P&T. Volgens de overlevering zag de beheerder van de installatie zich op een bepaald moment geconfronteerd met een merkwaardige storing in de centrale. Steeds meer kiezers gingen namelijk zonder enige aanleiding ratelen. Bij nauwkeurig onderzoek bleek dat een ondernemende rat de jute, papieren en loden mantel van de grondkabel naar de centrale had doorgeknaagd. Iedere keer dat hij de nauwe doorgang passeerde, maakte de rat willekeurige verbindingen[23].

22 Algemeen Rijksarchief, Archief PTT, (V. 1 nov. 1917, Min. 12), brief van C.J. van Houten & Zoon aan de minister van Waterstaat, 4 okt. 1917.

23 Uit het familiealbum in: Aangetekend, jrg. 8, nr. 187, 23 juli 1975.

Dr. G. Hogesteeger is sinds 1973 als bedrijfshistoricus aan PTT verbonden. Sedert 1989 is hij hoofd van de afdeling Bedrijfsgeschiedenis van het PTT Museum. De meeste van zijn publikaties hebben betrekking op de geschiedenis van de telecommunicatie.

Drs. R.A. Korving studeerde geschiedenis te Leiden en werkt vanaf 1 juli 1989 bij het PTT Museum als conservator Telecommunicatie.

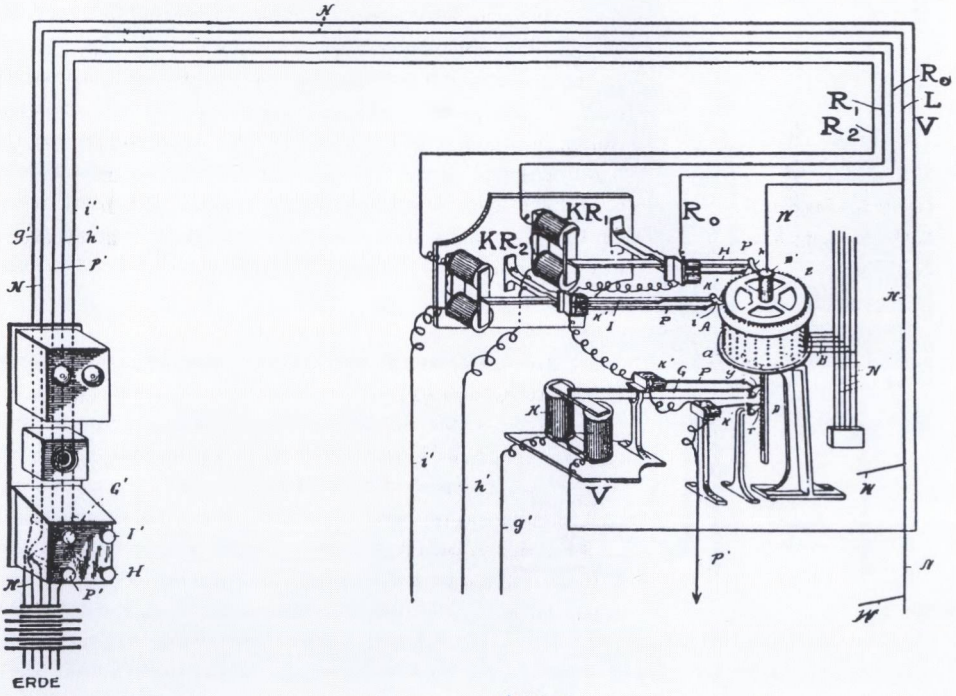
Verdiepingsstof: de ontwikkeling van de Strowger-kiezer

Eén van de mogelijkheden die Strowger in het patent van 1891 schetste, was dat van een kiezer die zich eerst verticaal en daarna horizontaal bewoog. Deze kiezers, die nu hefdraaikiezers worden genoemd, hebben Strowger beroemd gemaakt. Maar eer het zover was, moest er nog heel wat geëxperimenteerd worden.

In 1892 bouwde de Cushman Telephone Company in La Porte, de eerste automatische telefooncentrale ter wereld voor openbare telefonie. Deze centrale was uitgerust met een kiezer die – tot op zekere hoogte – beschouwd kan worden als een voorloper van die in L.M. Ericsson's beroemde '500-systeem'. Alle bewegingen vonden in het horizontale vlak plaats. Eerst bewoog de kiezer zich naar een bepaalde rij contacten, om vervolgens één daarvan te selecteren.

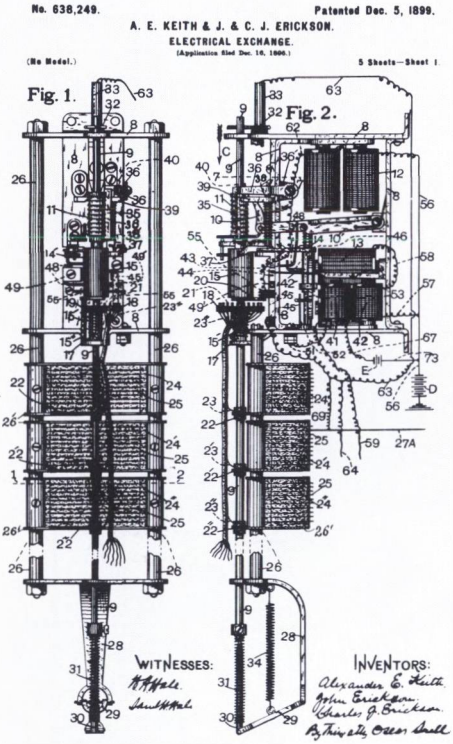
Een tweede experimentele centrale met een nog ingewikkelder en kwetsbaarder kiezer, ontwikkeld door C. en A. Erickson, volgde in 1894. Pas in juni 1895 werd de eerste Strowger-centrale met hefdraaikiezers in dienst gesteld.

In tegenstelling tot de meeste van zijn collega's ging Strowger bij het ontwerp van de centrale van 1895 niet uit van de gebruikelijke dubbeldraads verbinding. De abonnee was door middel van maar liefst zes draden met de centrale verbonden (zie afb. 1): drie hiervan dienden voor het kiezen, één diende voor het verbreken van de verbinding na beëindiging van het gesprek, één zorgde voor de aarde en één was er voor het spreken.



▲ Afb. 1
Eerste versie van de Strowger-kiezer.

De kiesschijf was toen nog onbekend, het kiezen gebeurde met behulp van drie druktoetsen. Om nummer 546 te kiezen, drukte de abonnee eerst vijf maal op de toets voor de honderdtallen (G'), vervolgens vier maal op die van de tientallen (H') en tenslotte zes maal op die van de eenheden (I'). Na het gesprek moest een vierde toets (P') ingedrukt worden om de verbinding te verbreken.
Interessant is te zien hoe bij het oorspronkelijke ontwerp niet de contactarm bewoog, maar de hele cilindervormige contactenbank. Bij de latere – definitieve – versie zou dat precies andersom zijn.



▲ Afb. 2
U.S.A. patent (1895) op de hefdraaikiezer van de 'Strowger Automatic Telephone Exchange Company'. Het patent staat op naam van A.E. Keith en van John en Charles Erickson.

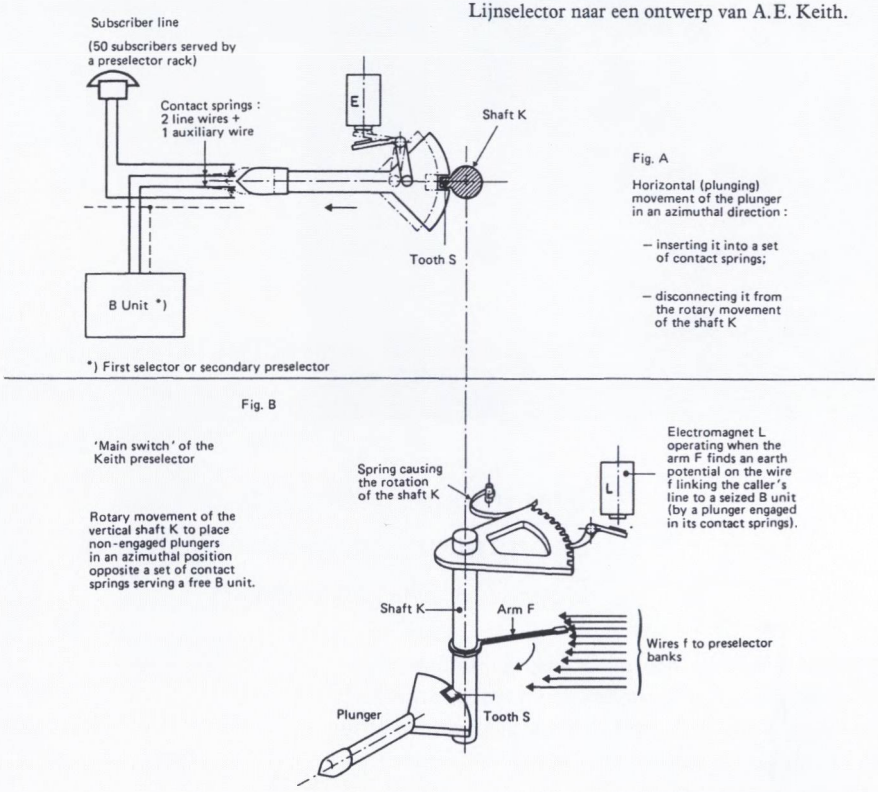
Bewust of onbewust, de 'timing' van Strowger was perfect. De introductie van zijn automatische centrale viel min of meer samen met het verlopen van de patenten van de Bell Telephone Company (BTC). Of de telefoonabonnees van La Porte even gelukkig waren met de gang van zaken, is twijfelachtig. In 1888 kreeg de stad haar eerste telefoonnet van een dochterfirma van de Bell maatschappij. Kort daarop werd dit net vervangen door één van de onafhankelijke Cushman Telephone Company. Dit laatste moest, na een gerechtelijke uitspraak in 1890, op stel en sprong afgebroken worden om confiscatie te voorkomen. Van 1890 tot 1892 bleef de stad verstoken van telefoon. In 1892 kwam de eerste centrale van Strowger, in 1894 de tweede en in 1895 de derde. Vijf telefooncentrales in nog geen zes jaar!

In 1896 trok Strowger zich uit zijn firma terug. Onder de nieuwe directeur, Alexander E. Keith, kreeg de hefdraaikiezer uiteindelijk de vorm die bijna tachtig jaar ongewijzigd zou blijven.
Het nieuwe patent stond niet op naam van Strowger, maar op die van de nieuwe directeur en twee oud-medewerkers van Strowger, C. en A. Erickson. Typerend voor deze kiezer was de half-cirkelvormige contactenbank, verdeeld in tien horizontale lagen van ieder tien contacten. Bij het kiezen bewoog de contactarm zich eerst verticaal naar de gewenste laag en draaide daarna horizontaal in.

Iedere abonnee had in de eerste versie van dit systeem een eigen kiezer en kon maximaal negenennegentig andere abonnees bereiken. Om dit aantal te vergroten stelde Keith niet voor om de contactenbank te vergroten, maar om meerdere kiezers achter elkaar te schakelen. Met twee kiezers waren dan duizend, met drie kiezers zelfs tienduizend abonnees te bereiken. Omdat van een groep abonnees gemiddeld maar tien tot vijftien procent gelijktijdig een gesprek voerde, lag het voor de hand dat één kiezer per abonnee een overbodige luxe was. In de latere Strowger-systemen had daarom niet iedereen een eigen kiezer, maar waren er tien tot vijftien van deze apparaten per honderd abonnees (reductie). Een lijnselector

▼ Afb. 3

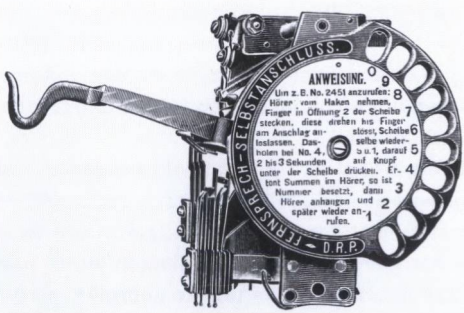
Lijnselector naar een ontwerp van A.E. Keith.



– een apparaat, dat sterk leek op een mechanische vertaling van de bewegingen van een telefoniste – zocht automatisch een vrije kiezer op, waarna de verbinding kon worden opgebouwd (zie afb. 3).

De kiesschijf

In 1896 kwamen ook de eerste telefoontoestellen met kiesschijf op de markt. Deze eerste kiesschijven wijken in uiterlijk en werking sterk af van wat wij gewend zijn. In de tien jaar, die volgden op de introductie, verdrong de kiesschijf alle concurrenten. Rond 1906 werd het apparaat in massaproduktie vervaardigd (foto van een 'vroege' kiesschijf).



▲ Afb. 4

Een vroege versie van de kiesschijf, zoals afgebeeld in de folder die in 1906 aan C.J. van Houten werd toegestuurd.



◀ Foto 1
Het nieuwe bedieningstoestel VOX b630.

Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem
Deel 2: PBX-faciliteiten

H. Nijenhuis

Telecommunicatie en informatica zijn de technische pijlers waarop het functioneren van onze westerse maatschappij voor een groot deel berust. Het is echter vooral de integratie van beide pijlers die bedrijven ongekende mogelijkheden biedt. Dit verklaart dan ook de huidige opmars in 'particuliere telecommunicatie-centrales' (PBX'en) van het geïntegreerde spraak- en dataverkeer. In de dienstensfeer openbaart een en ander zich onder meer in de razendsnelle opkomst van allerlei telematica-toepassingen (EDI, elektronisch betalings-verkeer etc.).
In dit artikel wordt een beeld geschetst van de huidige generatie bedrijfstelecommunicatiecentrales waarbij natuurlijk de technische aspecten aan de orde komen, maar waarin met name gekeken wordt naar de inzetbaarheid en de talloze gebruiks- en gebruikers-mogelijkheden van de PBX.

De stormachtige ontwikkeling van micro-elektronica en chip-technologie heeft in de afgelopen jaren grote gevolgen gehad

voor allerlei takken van industrie, niet in de laatste plaats voor de telecommunicatiesector. Een specifiek telecommunicatieprodukt als de PBX (vroeger: huistelefooncentrale) is hierdoor in relatief korte tijd getransformeerd van semi-elektronisch naar elektronisch en naar uiteindelijk volledig digitaal werkend. De nieuwste generatie PBX (wat in het Engels staat voor Private Branche eXchange) onderscheidt zich daarnaast van zijn voorgangers door: een aanzienlijk groter aantal netwerk- en gebruikersmogelijkheden (faciliteiten), een sterk toegenomen capaciteit (op de nieuwste systemen zou je een middelgrote stad kunnen aansluiten) en de mogelijkheid tot integratie (samenvoeging) van spraak en data in één communicatiesysteem.
In het eerste deel van dit artikel is ingegaan op de ontwikkelingen die de PBX vanaf zijn ontstaan heeft doorgemaakt. Tevens is de technische opbouw (architectuur) van de nieuwste, de vijfde generatie PBX uit de doeken gedaan.
In dit tweede deel wordt uiteen gezet wat al die vernieuwingen voor de verschillende gebruikers betekenen (faciliteiten). Hoe er vanuit diverse, soms op honderden kilometers van elkaar gelegen lokaties één bedrijfsnetwerk kan worden gerealiseerd door PBX'en op een slimme manier aan elkaar te koppelen, komt in het derde deel van dit artikel aan de orde.

PBX-faciliteiten

Het begrip 'faciliteiten' duidt op de talloze mogelijkheden die de telecommunicatie-randapparatuur in samenwerking met de PBX aan de gebruikers biedt. Sommige faciliteiten zijn speciaal bedoeld voor het conventionele spraakverkeer, er zijn echter ook faciliteiten die van groot nut zijn voor het dataverkeer.
Het komt helaas voor dat ten aanzien van één bepaalde faciliteit meerdere benamingen in omloop zijn, dit is historisch zo gegroeid en kan bij gebruikers tot verwarring leiden. De oorzaak van deze verschillende benamingen komt eruit voort dat iedere fabrikant van PBX'en zijn eigen visie in het produkt probeert te verwerken. Dat is tevens de reden waarom overeenkomstige faciliteiten in verschillende PBX'en soms anders geactiveerd worden, bijvoorbeeld door het moeten hanteren van verschillende activatiecodes of door het moeten gebruiken van een andere toetsvolgorde[1].

[1] Om maar eens een praktijkvoorbeeld te geven: de faciliteit 'automatisch terugbellen bij bezet' wordt bij PBX'en van Philips geactiveerd door na het horen van de bezettoon de code '5' in te toetsen, bij PBX'en van Ericsson is deze zelfde faciliteit te activeren door het intoetsen van de '6'.

De wijze waarop een faciliteit geactiveerd wordt hangt ook sterk af van de gebruikte randapparatuur. Bij analoge telefoontoestellen zoals de Vox-120 hebben gebruikers alleen de beschikking over de cijfers 0 t/m 9 en de * en #-toets. Dit kan bij het activeren c.q. uitzetten van bepaalde faciliteiten leiden tot veel toetsaanslagen.

▼ Foto 2
Gebruikerstoestellen Vox 120 en Vox d625.





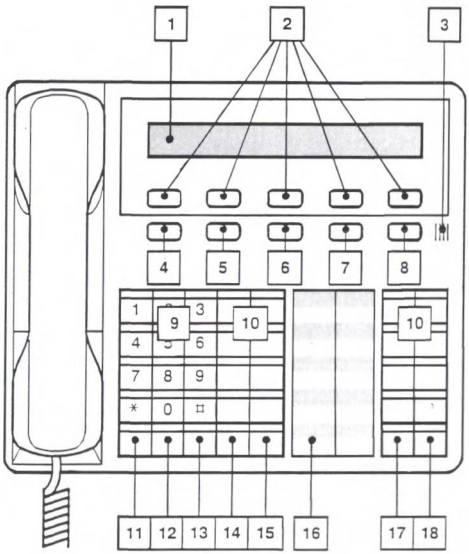
Bij een digitaal telefoontoestel zoals de VOX-d625 is dit dankzij de mogelijkheid tot voorprogrammeren onder een zogenaamde functietoets nog slechts een kwestie van een enkele toetsaanslag.

Gebruikersgroepen

De faciliteiten die een digitale PBX zijn gebruikers te bieden heeft, zijn dermate groot in aantal dat het voor een goed overzicht handig is ze eerst naar de verschillende gebruikersgroepen in te delen.

- Toestelgebruikers (in- en extern).
- Bedieningspersonen (telefonistes).
- Datacommunicatie-gebruikers.
- Faciliteiten die de gebruikers niet zelf kunnen activeren, maar die als systeemeigenschap aanwezig zijn.
- Beheerders.

Voor elk van deze gebruikersgroepen wordt alleen van de belangrijkste faciliteiten melding gemaakt, omdat het verhaal anders te omvangrijk zou worden. Waar dat zinvol is zijn de gebruikersvoordelen nadrukkelijk aangegeven.



1 **Display**
2-regelig display. 40 karakters per regel. Getoond kan worden: datum en tijd, gekozen nummers, nummers van oproepers, gidsinformatie, wachtende oproep, stopwatch, softkeyfuncties.

2 **Softkeys**
Er zijn 5 softkeys. De actuele functie van een softkey staat aangegeven op de onderste displayregel.

3 **Microfoon**

Vaste functietoetsen zonder lampje

4 **Volume -**

5 **Volume +**

6 **R-toets**
Geeft toegang tot ruggespraak enzovoort en plaatst tegelijkertijd de gesprekspartner in de wachtstand. Bij het programmeren wordt deze toets gebruikt voor het opgeven van controle codes (h1 – h4).

7 **Terugbladertoets**
In de gids, in lijst 'Laatste' en in lijst 'Bellers' kunt u middels deze toets terugbladeren.

8 **Vooruitbladertoets**
In de gids, in lijst 'Laatste' en in lijst 'Bellers' kunt u middels deze toets vooruitbladeren.

9 **Toetsenbord**
Wordt gebruikt om nummers en functies te kiezen. Ook kunt u onder elke toets een nummer opslaan (tweede niveau).

10 **Programmeerbare functietoetsen met lampje**
Onder deze functietoetsen kunt u twee nummers opslaan. Deze nummers kunnen functiecodes of telefoonnummers zijn.

11 **Luidspreker aan/uit toets**

12 **Microfoon aan/uit toets**

13 **Shifttoets**
Hiermee wordt het tweede niveau van het toetsenbord geselecteerd.

14 **Cursortoetsen**
15 Indien u ingetoetste gegevens wilt wijzigen, kunt u de cursor verlaatsen. Vanuit ruststand kunnen deze toetsen gebruikt worden als functietoetsen (zie functietoetsen met lamp).

16 **Nummerkaart**
Geef hier aan welke functies of nummers onder de toetsen geprogrammeerd zijn.

17 **Deletetoets**
U kunt hiermee ingetoetste gegevens wissen. Vanuit ruststand kunt u deze toets ook gebruiken als functietoets (zie functietoetsen met lamp).

18 **Entertoets**
U kunt hiermee ingetoetste gegevens bevestigen. Vanuit ruststand kunt u deze toets ook gebruiken als functietoets (zie functietoetsen met lamp).

▲ Afb. 1
Beschrijving van de Vox d624. (Hetzelfde toestel als de Vox d625, maar dan zonder dataconnector.)

Toestelgebruikers

Snel en gemakkelijk met elkaar in contact kunnen komen en communiceren, is wat alle toestelgebruikers graag willen. Om dit te realiseren is er in de PBX een breed scala van op maat gesneden voorzieningen aanwezig. Kort samengevat zijn er mogelijkheden (faciliteiten) met positieve effecten op de volgende gebieden:

- tijdbesparing,
- kostenbesparing,
- goede bereikbaarheid,
- vergroten in- en externe servicegraad van de organisatie.

De mate waarin genoemde positieve effecten optreden, hangt

sterk af van een goede voorlichting/training en van de acceptatie door de gebruikers. Het aantal gebruikersfaciliteiten neemt nog steeds toe en het is daarbij de kunst om aan de verschillende gebruikers alleen die faciliteiten toe te kennen die in hun persoonlijke werksituatie het meest van toepassing zijn (ook hier geldt dat overdaad schaadt). Het toekennen van de juiste faciliteiten dient dan ook in goed overleg tussen systeembeheerder/management en de gebruiker plaats te vinden.

Hieronder volgt een selectie van de tegenwoordig meest voorkomende toestelgebruikersfaciliteiten. Nogmaals zij gesteld dat hierbij geen volledigheid is nagestreefd.

Direct uitgaand kiezen. Toestellen die deze faciliteit hebben, kunnen zonder tussenkomst van een telefonist(e) en dus rechtstreeks de uitgaande verbindingen tot stand brengen (extern uitgaand verkeer). Kosten- en efficiency-overwegingen zullen bij het toekennen van deze faciliteit nadrukkelijk moeten worden afgewogen.

Algemeen verkort kiezen gebeurt vanuit een voor *iedere* toestelgebruiker toegankelijk nummergeheugen in de PBX ten behoeve van bijvoorbeeld het aankiezen van internationale bestemmingen.
Individueel verkort kiezen gebeurt vanuit een nummergeheugen in de PBX dat specifiek aan een bepaalde gebruiker is toegewezen.
Herhaling laatst gekozen nummer wordt geactiveerd door middel van een speciale toets.
Nummerherhaling en faciliteiten voor verkort kiezen leveren gebruikers tijdbesparing op en resulteren voor het bedrijf dus in een kostenbesparing. Beide faciliteiten worden geactiveerd met een code of een speciale toets.

Ruggespraak wordt tijdens het gesprek geactiveerd door de ruggespraaktoets in te drukken. De gebruiker die van deze mogelijkheid gebruik maakt (initiator) ontvangt vervolgens de kiestoon en kan, zonder het eigenlijke gesprek af te hoeven breken, kort overleg plegen met een derde partij (zowel intern als extern).

Doorverbinden vindt bijvoorbeeld plaats wanneer de ruggespraakpleger (initiator) tijdens bovengenoemd gesprek met de 3e partij de hoorn op de haak legt. Doorverbinden is dus eigenlijk een ruggespraaksituatie en wordt daarom geactiveerd met de ruggespraaktoets. De ruggespraakpleger komt vrij, terwijl de 'andere kant van de lijn' en de 3e partij met elkaar worden doorverbonden.

Pendelen (shuttle) is het door de initiator beurtelings omschakelen naar beide gesprekspartijen. Dit kan door het herhaald indrukken van de ruggespraaktoets, wat we ook wel 'makelen' noemen. Bijvoorbeeld een makelaar overlegt beurtelings met de koper en de verkoper, terwijl geen van beide partijen een rechtstreeks contact met elkaar heeft.

Driegesprek (add on conference) maakt het mogelijk een gesprek met 3 deelnemers op te zetten. Dit wordt geactiveerd door middel van de ruggespraaktoets en het vervolgens aankiezen van codes en de betreffende toestelnummers. In tegenstelling tot het pendelen kunnen tijdens een driegesprek alle drie partijen het gesprek gelijktijdig beluisteren en eventueel gelijktijdig aan het gesprek deelnemen.

Automatisch terugbellen bij bezet of bij niet-beantwoorden (intern toestel) wordt geactiveerd door tijdens de bezettoon een speciale code te kiezen en vervolgens de hoorn op te leggen (bij bezet) of door tijdens het horen van de vrijtoon (toestel antwoordt niet) de ruggespraaktoets in te drukken, een code te kiezen en tenslotte de hoorn op te leggen.
De oproeper wordt door de PBX vervolgens automatisch teruggebeld op het moment dat de opgeroepene vrij komt of dat deze weer op zijn plek aanwezig is. Dit levert tijdbesparing op en bevordert de werkefficiency omdat intussen met andere werkzaamheden of met een ander telefoongesprek kan worden voortgegaan.

Volgstand (Follow me) stelt een toestelgebruiker in staat om de aan hem/haar gerichte oproepen tijdelijk naar een ander toestel te leiden. Dit wordt geactiveerd door het intoetsen van een code en het daarna kiezen van het toestelnummer waarop men wel gebeld kan worden. De toestelgebruiker blijft hierdoor bereikbaar, waarmee de servicegraad van het bedrijf

wordt vergroot. Collega's worden bovendien niet onnodig lastig gevallen met telefoontjes die eigenlijk niet voor hen zijn bestemd (belangrijk voor de efficiency, maar ook voor de werksfeer).

Oproep elders oppakken (Call Pick-Up). Komt er voor iemand een oproep (in- of extern) op een ander toestel binnen, dan kan deze oproep door het intoetsen van een code toch vanaf het eigen toestel beantwoord worden. Dit bespaart uiteraard veel heen en weer geloop.

Groepsaansluiting (Group Hunting). Deze schakeling bestaat uit een aantal toestellen die onder één nummer aankiesbaar zijn, maar waarbij ieder toestel tevens een eigen nummer heeft. Komt er iemand via het groepsnummer binnen dan zal de PBX automatisch een vrij toestel in de groep zoeken, dit heet 'hunting'.
De hunting-volgorde kan door de centrale op twee manieren worden bepaald: steeds beginnend bij een vast toestel, maar er kan ook worden gekozen voor rouleren binnen de groep (*cyclisch*). Bij elke volgende oproep zal de PBX dan steeds vanaf een ander toestel op zoek proberen te gaan naar een vrij toestel in de groep[2].

Chef-secretaresse (team)aansluiting. Dit is een voorziening die bestaat uit 2 of meer toestellen (max. 10 chefs en 10 secretaresses). Oproepen naar een cheftoestel komen op het bijbehorende secretaressetoestel binnen, vanwaar doorverbonden kan worden naar het cheftoestel. De verbindingen tussen chefs en secretaresses zijn uiteraard eenvoudig aan te kiezen (code).

Prioriteitsoproep voor de bediening. Een oproep naar de bediening (telefoniste) kan door het aankiezen van een bepaalde code met voorrang behandeld worden. De betreffende aansluiting (van de oproeper) moet hiervoor in de PBX wel een speciaal kenmerk hebben.

Directe verbinding (Hot line). Het betreft hier een speciale verbinding tussen twee aansluitingen, waardoor na het opnemen van de hoorn de verbinding automatisch wordt opgebouwd. Dit is uiteraard tijdbesparend en kan onderdeel uitmaken van

[2] Komen er voor een bepaalde groep dagelijks veel gesprekken binnen, dan zijn de mogelijkheden van de standaard-PBX te beperkt om die gesprekken evenredig onder de groepsleden te kunnen verdelen. Aan de aanschaf van een systeem voor Automatic Call Distribution – al dan niet in de PBX geïntegreerd – moet op dat moment de voorkeur worden gegeven. Zie PTT Telecom Studieblad: Y.M. van der Veen, *Call Center Management* (2 dln), met name deel 1 (april 1991), pp. 200-201.

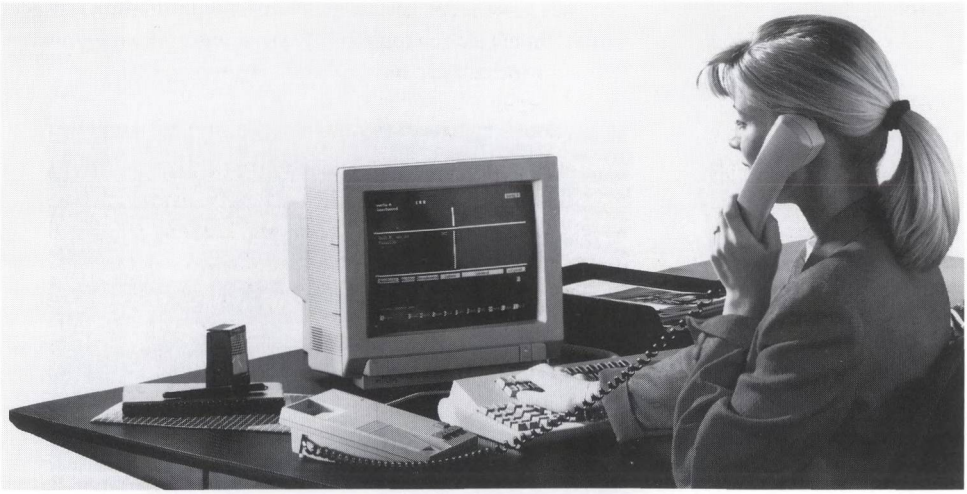
een veiligheidsvoorziening (bewaking, meldpost etc.).

Paging ('pieper'-oproep). Verzorgt het contact met snel op te roepen, intern ambulante mensen die via een paging- d.w.z. een oproepsysteem worden bereikt (bijvoorbeeld een veiligheidsbeambte of een dokter in het ziekenhuis). De 'pieper' is te activeren door via de bediening een oproep te laten plaatsen, maar de toestelgebruikers kunnen het ook zelf doen. Dit is mogelijk door na het kiezen van een code (pré-fix) het pagingnummer (telefoonnummer van de pieper) van de gezochte persoon in te toetsen.

Faciliteiten voor bedieningspersonen

De bedienpost is voorzien van cijfer- en functietoetsen, optische indicaties (lampjes), één of meer displays (uitleesschermpjes) en een telefoonhoorn of een speciaal handsfree spreek/luistergarnituur (headset).

▼ Foto 3
Bedienpost met telefonist(e) aan het werk.



Met behulp van de toetsen kan de bedieningspersoon (telefoniste) in- en externe oproepen opbouwen en beantwoorden, doorverbinden en bemiddelen. Oproepen en gesprekken die niet onmiddellijk doorverbonden kunnen worden, worden in een wachtrij geplaatst (queue).
Optische indicatoren (lampjes) geven informatie betreffende

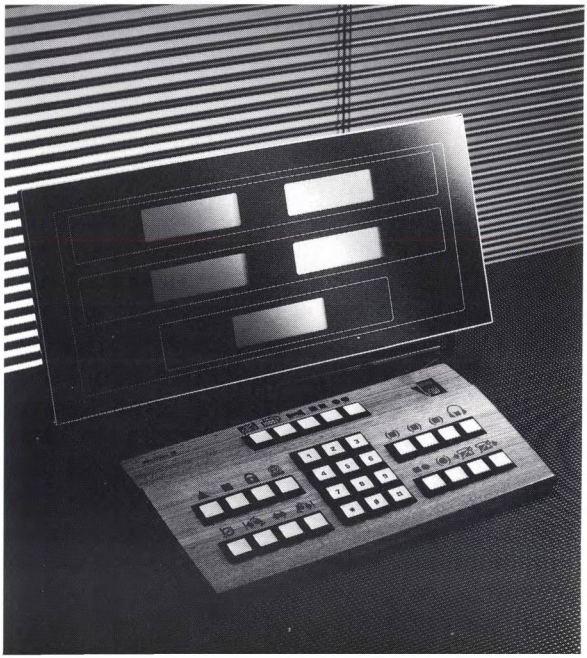
de status (toestand) van gebruikte toetsen, gesprekken, kiesresultaten, verbindingen en alarmen. De displays laten interne toestelnummers of bundel- en lijnnummers zien, kostenregistratiegegevens etc.

De bediening beschikt over een groot aantal faciliteiten, waarvan de onderstaande de belangrijkste zijn.

Direct uitkiezen. Door indrukken van een toets of toegangscode wordt direct verbinding met een uitgaande netlijn richting openbaar telefoonnet gemaakt.

Wachtstand. Kan een inkomend gesprek niet onmiddellijk worden doorverbonden, dan wordt dit tijdelijk in de zogenaamde wachtstand geplaatst (voorzien van optische indicatie).

Inkomende en uitgaande seriegesprekken. Een in- of externe oproeper die resp. meerdere ex- of interne partijen wil spreken, wordt na ieder beëindigd gesprek onmiddellijk teruggerouteerd naar de telefonist(e). Daarna kan opnieuw doorverbonden worden naar een volgende gesprekspartij.



▶ Foto 4
Bedieningstoestel van VOX 6110.

Doorverbinden zonder aankondiging. Wanneer de telefonist(e), na aankiezen van een interne partij, een verbinding zonder aankondiging doorgeeft, wordt de oproeper automatisch doorgeschakeld en komt de bediening weer vrij.

Herroutering naar de bediening. Wanneer een externe of interne oproeper een niet-bestaande of een bezette aansluiting kiest, zal de oproeper na enige tijd (ca. 25 sec.) worden doorgeschakeld naar de bedienpost. Hierna kan de telefonist(e) alsnog bemiddelen c.q. doorverbinden naar een ander toestel.

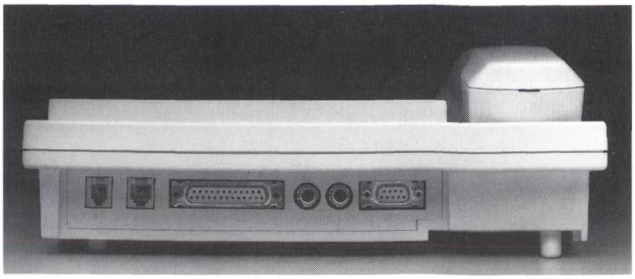
Opschakelen door de bediening. Komt er een oproep binnen voor een toestel dat bezet is, dan kan de telefonist(e) zich op de reeds bestaande verbinding schakelen d.m.v. het aankiezen van een code en het bestaande gesprek onderbreken voor een korte mededeling. Hierbij wordt automatisch een duidelijk hoorbaar tikkersignaal ingeschakeld, ten teken dat er een derde partij op de verbinding heeft ingebroken.

Voorrangsschakeling (Busy override). De telefonist(e) kan in noodgevallen met voorrang toegang krijgen op reeds bezette uitgaande netlijnen. De sprekende partijen worden dan afgeschakeld, waardoor de netlijn voor de telefonist(e) vrijkomt.

Kostentelling. De telefonist(e) kan voor ieder bemiddeld extern gesprek een kostentelling inschakelen en het aantal pulsen van display aflezen.

Faciliteiten voor datacommunicatiegebruikers

De sterk groeiende kantoorautomatisering en het als gevolg daarvan explosief toenemen van allerlei apparaten inclusief de bijbehorende warwinkel aan snoeren en connectoren, heeft de populariteit van de PBX als middel voor afhandeling van het dataverkeer vergroot.
De vereenvoudiging en de daarbij behorende vermindering van allerlei apparaten en kastjes schuilt erin dat een data-aansluiting via de PBX heel eenvoudig aan te bieden is, omdat *iedere* digitale telefoonaansluiting zonder meer geschikt te maken is als data-aansluiting. Daar elke kantoorruimte tegenwoordig wel van meerdere telefoonaansluitingen is voorzien, ligt de besparing op de bekabelingskosten voor de hand. Een



▶ Foto 5
Achterzijde van het gebruikerstoestel VOX d625 met dataconnector.

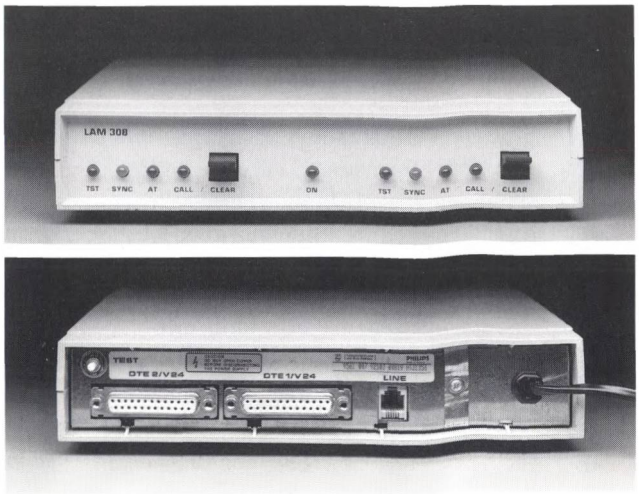
apart databekabelingssysteem is immers overbodig omdat het PBX-twisted pair-bekabelingssysteem ruim voldoende mogelijkheden biedt[3].

Voor de *data-aansluitingen* staan meestal twee mogelijkheden open:
- via een digitaal toestel waarin een dataconnector is ingebouwd[4],
- via een aansluitkastje (LAM) met daarop 2 dataconnectoren (zie onderstaande foto).

Besparing in apparatuur is onder andere te bereiken door modems centraal onder te brengen in een zogenaamde *modempool*. Deze modems kunnen dan vanaf de werkplek automatisch aangekozen worden.

[3] Binnen een gegeven bandbreedte van 64 kbit/s. N.B. Elke digitale aansluiting op een modern type PBX kan data asynchroon en met een snelheid van max. 19.200 bits per seconde verwerken. Bij synchroon dataverkeer kan deze snelheid oplopen tot maximaal 64.000 bit/s.

[4] Meestal een V-24 aansluiting, zoals weergegeven in bovenstaande foto.



▶ Foto 6
Line Adaptor Module (LAM) met daarop 2 aansluitingen (V.24) voor PC, printer, etc.

Op een digitale PBX is een groot aantal soorten data-apparatuur aan te sluiten:
- PC's,
- asynchrone Terminals,
- synchrone apparatuur[5]
- computersystemen waarbij via zogenaamde Multiple Links snelheden tot max. 2 Mbit/s haalbaar zijn,
- allerlei soorten printers waaronder laserprinters (printersharing).

Alle faciliteiten zoals hierboven genoemd voor spraakaansluitingen, gelden ook voor data-aansluitingen, met uitzondering van de mogelijkheid om in ruggespraak te gaan. Ook kent de PBX specifieke datacommunicatiefaciliteiten, de voornaamste treft u hieronder aan.

[5] O.a. clustercontrollers op V-35 basis.

Databescherming. Na het inschakelen van deze faciliteit door intoetsen van een code, is de data-aansluiting beschermd tegen opschakelen, maantoon, attentiesignalen etc. Hiermee is te voorkomen dat de datastroom van 'enen' en 'nullen' beïnvloed wordt door toon- of spraaksignalen van de telefonist(e).

Omleiding voor data-groepen. Bij spraakoproepen vanuit het openbare telefoonnet wordt gewoonlijk herroutering naar de bediening toegepast, indien de oproep niet binnen ca. 25 sec. beantwoord is. Bij data-oproepen die vanaf het openbare telefoonnet of via een vaste verbinding binnenkomen, is automatische herroutering naar een alternatieve bestemming mogelijk of de verbinding wordt na verloop van een ingestelde tijd automatisch verbroken[6]. Hierdoor is te voorkomen dat de telefonist(e) wordt opgezadeld met oproepen die op geen enkele wijze voor bemiddeling in aanmerking komen.

[6] Deze faciliteit is ook prima te gebruiken voor fase-aansluitingen.

Password en Pincode-beveiliging. Het gebruik van passwords en pincodes teneinde toegang tot een systeem of een bestemming te krijgen, kan voor zowel spraak als data gelden. Het gebruik van deze faciliteiten kan alleen met behulp van extra apparatuur die op de PBX aangesloten wordt.

Systeemfaciliteiten

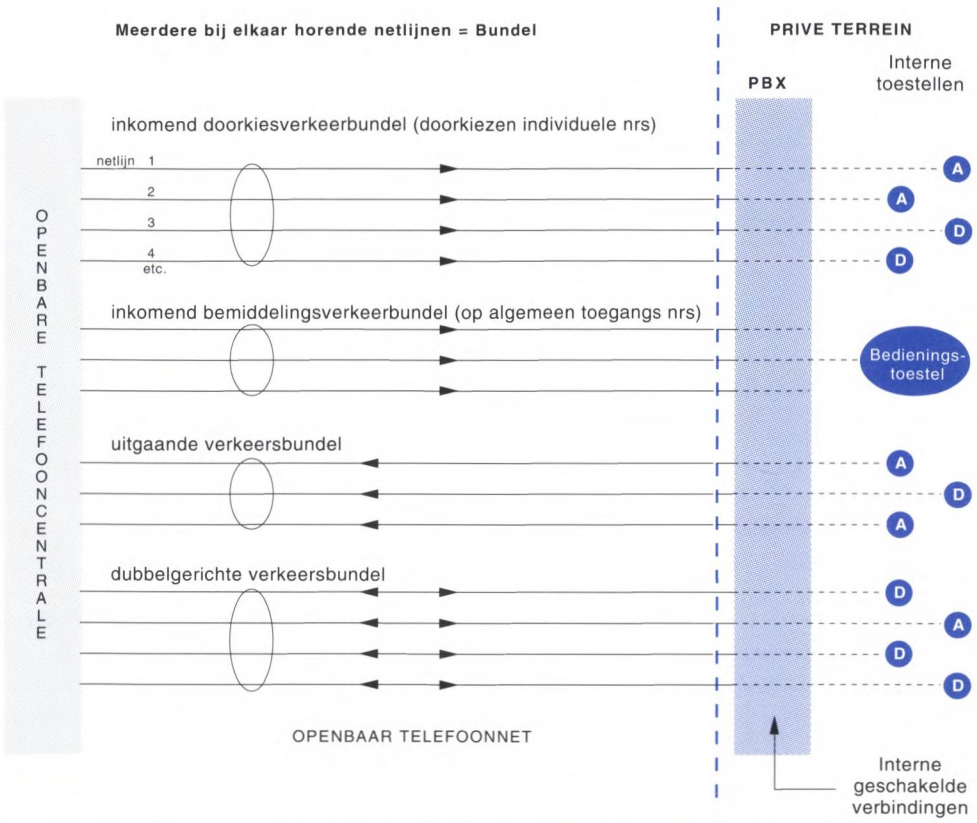
Dit zijn mogelijkheden die als het ware in het gedrag van de PBX 'ingebakken' zijn en die geen directe relatie met een bepaalde toestelaansluiting hebben.

Doorkiezen (Direct dialing in). Oproepers van buiten de eigen PBX die via het openbare telefoonnet een intern PBX-toestel aankiezen, kunnen daar zonder tussenkomst van de bedieningspersoon direct mee verbonden worden. De eerste 2 of 3 cijfers van het telefoonnummer vormen het algemene deel van het nummer, gevolgd door het nummer van de interne aansluiting.
In de openbare telefooncentrale zijn bepaalde voorzieningen nodig om het doorkiezen mogelijk te maken.

Bundelsplitsing. De netlijnen van een PBX (= de verbindingen met de openbare telefooncentrale) kunnen tot groepen (bundels) van één of meerdere lijnen worden samengevoegd. Deze bundels zijn met een code selectief aan te kiezen. Er zijn zogenaamde 'enkelgerichte' bundels voor inkomend verkeer (doorkiezen), 'enkelgerichte' bundels voor uitgaand verkeer en 'dubbelgerichte' bundels voor zowel inkomend als uitgaand verkeer. Op deze manier is het mogelijk het externe PBX-verkeer te reguleren en kostentelling op de uitgaande bundels te laten plaatsvinden.

Verkeersklassen. Door toekenning van verschillende verkeersklassen zijn PBX-toestelaansluitingen in meerdere of mindere mate te beperken in de aan te kiezen bestemmingen. Het aantal verkeersklassen hangt af van het type PBX. Per aansluiting kan een verkeersklasse voor resp. de dag- en de nachtsituatie worden toegekend.
Mogelijke verkeersklassen zijn bijvoorbeeld:
- Alleen verkeer via de bediening
- Intern verkeer
- Lokaal verkeer
- Interlokaal verkeer
- Internationaal verkeer.

Verbindingsverkeer. Zijn meerdere PBX'en door middel van vaste verbindingen aan elkaar gekoppeld, dan noemen we het verkeer hierover 'verbindingsverkeer'. De benodigde lijnen zijn huurlijnen, waardoor het verkeer op deze lijnen geen kostentelimpulsen in een openbare telefooncentrale genereert.
Inkomende oproepen op de ene PBX kunnen via de verbindingsverkeerbundel naar een andere PBX worden doorver-

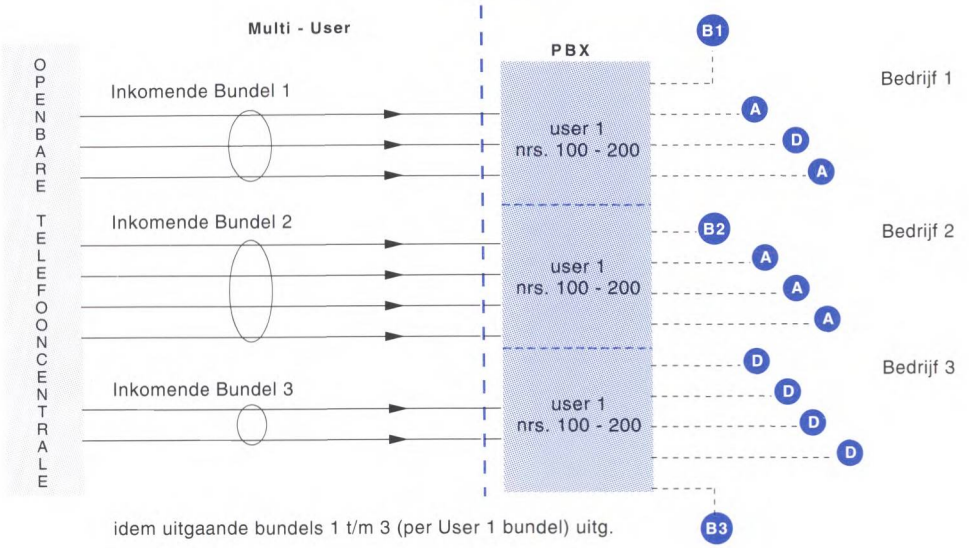


▲ Afb. 2
Doorkiezen/bundelsplitsing. Meerdere bij elkaar horende netlijnen = een bundel. Er zijn verschillende soorten bundels mogelijk, afhankelijk van de verkeerssoort. Intern zijn uitgaande gesprekken mogelijk door (meestal) het aankiezen van een '0'. Door deze code weet de PBX dat er een netlijn uit de uitgaande verkeersbundel aan het desbetreffende toestel moet worden toegewezen.

bonden. We noemen dit 'transietverkeer' of 'koppelverkeer'.

Verkeer bij spanningsuitval. Mocht de stroomvoorziening ooit uitvallen, dan zorgt een speciale voorziening ervoor dat iedere netlijn rechtstreeks wordt doorgeschakeld naar een tevoren aangewezen (geprogrammeerd) toestel. Dit toestel kan dan voor normaal extern verkeer worden gebruikt.

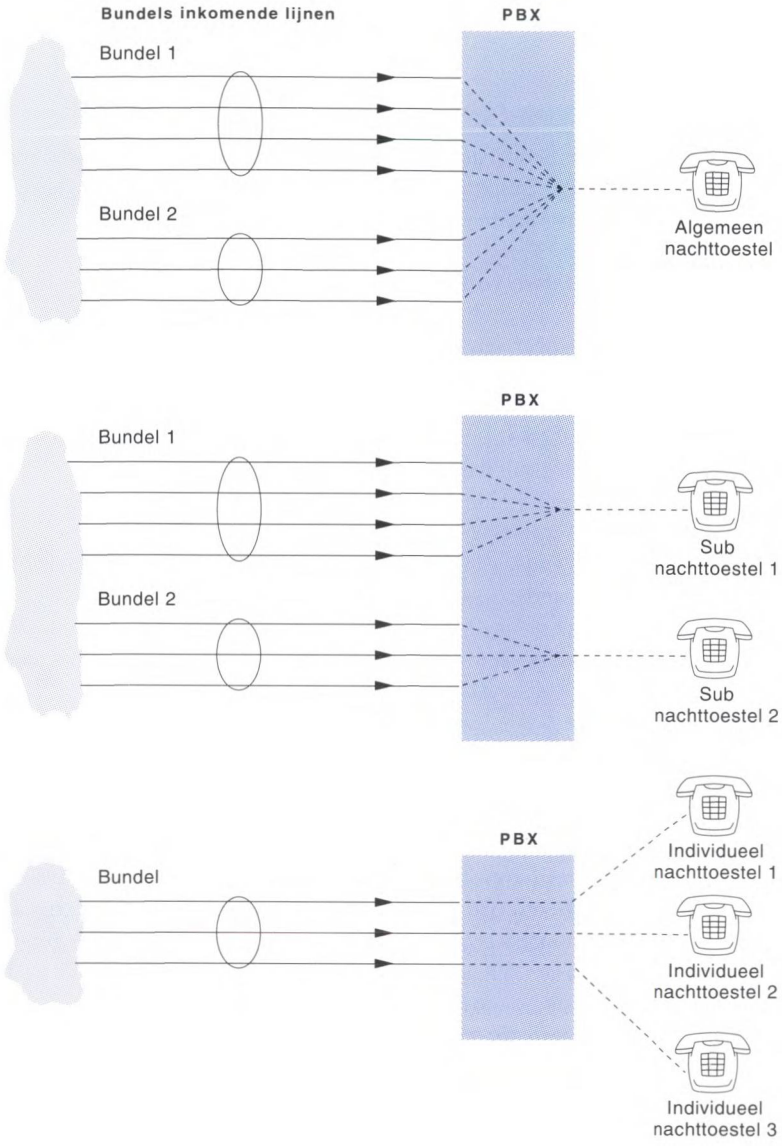
Multi-User faciliteit. Deze faciliteit biedt de mogelijkheid om binnen één PBX onderscheid te maken tussen meerdere gebruikersgroepen. Deze gebruikersgroepen kunnen in meerdere of mindere mate van elkaar (on)afhankelijk zijn, tot het hebben van eigen bedienposten aan toe.
Verschillende bedrijven kunnen hierdoor onafhankelijk van elkaar dezelfde PBX gebruiken (bijvoorbeeld in een kantorencentrum).



▲ Afb. 3
De multi user-faciliteit staat aan meerdere bedrijven toe van één PBX gebruik te maken.

Dag- en Nachtstand. Van alle moderne PBX'en is de verkeersverwerking tijdens kantooruren te onderscheiden van de verkeersverwerking buiten kantoortijd. Alleen tijdens kantooruren is de bedieningspersoon voor bemiddeling beschikbaar. Trekt de telefonist(e) de hoorn uit de bedienpost, dan schakelt het systeem zich in de nachtstand. Dit kan ook automatisch gebeuren door een faciliteiten-timer of door het intoetsen van een code.
Bij het omschakelen van dag- naar nachtstand veranderen tevens de verkeersklassen van de toestelaansluitingen.

Nachtstand faciliteiten (Night service). Alle inkomende oproepen die in de dagstand bij de bedienpost (telefoniste) terecht komen, worden in de nachtstand naar het algemeen nachttoestel geleid. Van hieruit kunnen gesprekken eventueel ook worden doorverbonden.
Het is bovendien mogelijk om de oproepen die via een bepaalde lijnbundel binnenkomen naar een subnachttoestel te leiden; doorverbinden is mogelijk.
Daarnaast kan in de nachtstand nog gebruik worden gemaakt van een individueel nachttoestel, waarnaar uitsluitend de via een bepaalde netlijn binnenkomende oproepen worden geleid.



▲Afb. 4
Night services.

Een inkomende nachtoproep kan ook bekend worden gemaakt via een 'pieper' of door een algemene bel c.q. een optische signalering. Dankzij beantwoording nachtoproepen door nummerkeuze zijn dergelijke oproepen vervolgens met een code vanaf elk toestel te beantwoorden. Voor de duur van het gesprek krijgt het beantwoordende toestel alle faciliteiten van het algemene nachttoestel incl. de mogelijkheid tot doorverbinden.

In één bedrijfstelecommunicatiesysteem (PBX/PBX-netwerk) kunnen gelijktijdig meerdere van bovengenoemde nachtstandfaciliteiten werkzaam zijn.

Faciliteiten voor de beheerder

Het beheer van een PBX of een PBX-netwerk (netwerkmanagement) kan eventueel deel uitmaken van een groter geheel, zoals het beheer van een gebouw of van een compleet terrein. Het PBX-beheer is in een aantal niveaus onder te verdelen:
- strategisch (lange termijn, 3 tot 5 jaar),
- tactisch (middellange termijn, 1 tot 2 jaar),
- operationeel (dagelijks).

In het kader van dit artikel zal alleen aan het operationele beheer aandacht worden besteed. Wie echter meer wil weten van het strategisch en het tactisch beheerniveau, kan daarvoor terecht bij een eerder in het Studieblad verschenen artikel 'Wat is netwerkmanagement?'[7].

[7] D. Aerts, P. Balk, A. Claassen, *Wat is netwerkmanagement?*, PTT Telecom Studieblad, december 1990, pp. 649-660.

Operationeel beheer. Het dagelijkse beheer van de PBX is bij grote systemen en PBX-netwerken vaak in handen van een aparte beheerder of van een beheerteam. Is er sprake van een kleinere PBX, dan is het vaak voldoende om de zogenaamde administratieve procedures door de eigen telefonist(e) te laten uitvoeren (op het bedientoestel) en voor meer ingewikkelde handelingen gebruik te maken van een service-overeenkomst of van de Telenetwerkmanagementdienst (TNWM) van PTT Telecom.
Overigens zijn er ook flink wat grote installaties waarvan PTT Telecom het operationeel beheer verzorgt (bijvoorbeeld ECT en DAF), de klant heeft er dan duidelijk voor gekozen alle operationele zorgen uit te besteden om niet zelf te hoeven zorgen voor een (dure) netwerkmanagementafdeling.
Twee vragen staan er bij het operationeel beheer centraal: 'Wat valt er te beheren'? en 'Waarmee wordt het beheer uitgevoerd?'
Om maar met de eerste vraag naar de voornaamste aspecten van het dagelijks beheer te beginnen. Te beheren valt:
- apparatuur (welke apparatuur is waar precies aangesloten en hoe is de apparatuur ingesteld),
- faciliteiten (mutaties en bijhouden van een faciliteitenbestand),

- kabelnet (structuur kabelnet, welke aders zijn vrij, capaciteitsvragen),
- telefoonkosten (naar welke bestemming, door wie, wanneer en voor welk project),
- prestaties van het systeem (verkeersanalyses, onderscheiden van verkeerssoorten, etc.),
- storingen (melding, analyse, opheffen, statistisch verwerken),
- telefoongids (telefoon- en kamernummers, namen, afdelingsaanduiding, etc.),
- beveiliging (passwords, pincodes, nachtwakerronde).

Voor elk van bovengenoemde aspecten zijn specifieke 'beheertools' ontwikkeld. Geïntegreerd beheer door middel van één enkel beheersysteem is momenteel nog niet mogelijk. Een beheersysteem dat dit in de nabije toekomst wel zal bieden, is het zogenaamde 'Reginet'. Dit is een beheersysteem dat door PTT Telecom op de markt wordt gebracht en waarvan de verwachting bestaat dat het binnenkort het schaap met de vijf poten op beheergebied zal zijn.
Laten we deze toekomstontwikkeling nog even buiten beschouwing, dan zijn de voornaamste mogelijkheden van dit moment in onderstaande tabel samengevat.

	BEHEERFUNCTIE							
Produkt dienst	Kosten beheer	Facilitei-tenbeheer	Telefoon-gids	Appara-tuur-beheer	Kabel-beheer	Storing beheer	Verkeers-analyse	Beveili-ging
Reginet	+	+	+	+			+	+
Vox FM 6200		+						
Voxmaster PC	+	+	+					+
Route-master					+			
Vox b635			+ (incl. bediening)					
TNWM	+	+	+	+	+	+		
SOA						+		

Reginet. Een door PTT Telecom geïntroduceerd beheersysteem voor digitale PBX'en. Het systeem maakt het mogelijk snel in te spelen op veranderende communicatiebehoeften en zal binnenkort ook voor het storingsbeheer zijn uitgerust.

FM 6200 (Facility Manager). Met de Vox FM 6200, een pakket dat draait op een gewone PC (MS-DOS), kunnen faciliteiten worden toegewezen, toestellen worden verhuisd en onder andere groepsschakelingen worden gerealiseerd. Ook kunnen met FM 6200 technische en statistische gegevens van faciliteiten en aansluitingen worden opgeleverd, evenals (ruif)overzichten die aangeven welke aansluitingen er in gebruik zijn en welke er vrij zijn.

Voxmaster PC. Een PC-pakket van PTT Telecom en bestemd voor Vox 5200/5400/6200. Het softwarepakket biedt vele mogelijkheden:

- kwantitatief inzicht in het gebruik van de PBX door o.a. registratie van uitgaand verkeer naar toestelbestemming, tijdsduur en kosten,



▶ Foto 7
VOX b635, bedieningstoestel en beheerterminal.

- elektronische telefoongids,
- taakverlichting telefonist(e) door automatisch kiezen van nummers die op het beeldscherm zijn opgezocht,
- vereenvoudiging PBX-beheer door systeembeheerder,
- afwikkeling nachtwaker-controlesysteem.

Routemaster. Zoals de naam al zegt, is Routemaster een softwarepakket voor de administratie van het leidingnet. Het programma neemt daarmee de functie van de vertrouwde kaartenbak over en bevat alle informatie over de route die een kabelader volgt: vanaf de hoofdverdeler van de PBX tot en met het aansluitpunt voor de randapparatuur. Het pakket verschaft tevens informatie over de soort apparatuur die is aangesloten (toestelsoorten, faxen, terminals etc.).

VOX-b635. Behalve de standaard bedieningsmogelijkheden biedt de VOX-b635 (ondergebracht in een pc met kleurenmonitor) ook enkele beheerfuncties. De functies van de VOX-b635 zijn in 4 deelgebieden onder te brengen:
- gespreksafhandeling,
- telefoongidsfuncties,
- terminalfuncties,
- beheerfuncties.

De gespreksafhandeling en de telefoongidsfunctie zijn geïntegreerd. De telefoniste kan dus een telefoonnummer opzoeken en vervolgens automatisch naar dit nummer doorverbinden. De capaciteit van de VOX-b635 is berekend op grote systemen tot max. 30.000 nummers, die eventueel over 3 aparte gidsen zijn te verdelen.
Met de terminalfunctie zijn meer gebruikelijke PC-toepassingen mogelijk (o.a. tekstverwerken), tevens is het mogelijk om via een menugestuurd programma zaken op het gebied van het operationeel beheer uit te voeren.

Telenetwerkmanagement (TNWM). Vanuit een tweetal centra (Rotterdam en Den Bosch) is beheer door PTT Telecom mogelijk van (grote) bedrijfsnetwerken. Het basispakket van TNWM omvat configuratie-, storings- en prestatiebeheer en uiteraard biedt Telenetwerkmanagement ook een goede gebruikersondersteuning (helpdesk). Naar wens is het basispakket nog uit te breiden met het financieel beheer en de net-

werkbeveiliging. In feite betekent beheer via TNWM dus dat alle belangrijke operationele beheergebieden worden behartigd[8].

Service Op Afstand (SOA). Dit is een door PTT Telecom op contractbasis aangeboden onderhoudsdienst, die vanuit twee centra in Den Haag en Den Bosch wordt uitgevoerd. Deze dienst houdt in dat op afstand storingen worden geanalyseerd en waar mogelijk ook verholpen (24-uurs dienst)[9].

[8] Zie ook D. Aerts e.a., *Wat is netwerkmanagement?*, PTT Telecom Studieblad, december 1990, pp. 649-660.

[9] SOA kwam kortgeleden in het Studieblad uitvoerig ter sprake: R.N. Hofstee, *Service op afstand*, PTT Telecom Studieblad, februari 1991, pp. 57-67.

H. Nijenhuis is sinds 1975 werkzaam bij PTT, binnen het Telecomdistrict Groningen onder andere in de Technische Verkoopondersteuning en de Mobiele Communicatie. Na een opleiding MTS Elektronica en de PBNA-studie Hogere Elektronica, voltooide hij in 1984 de lerarenopleiding Wis -en Natuurkunde. Momenteel is de heer Nijenhuis als docent/ontwikkelaar/coördinator werkzaam bij PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen.

Technisch Engels

The message-makers (6)

The carriers' local telephone business will also be threatened by a young and still fairly *unexplored* technology, mobile telephony. For example, take an idea from Britain called the personal communications network (PCN). Until the PCN, most thought that the airwaves were too *cluttered* for many mobile telephone carriers to be licensed in a given area – thus guaranteeing fat profits to an *oligopoly* (of which the established telephone company is usually a member). The PCN, however, uses a relatively empty frequency. Many more callers and (if other countries follow Britain's *lead*) more carriers, too, can try out the technology. *Eventually* the price and convenience of using a mobile telephone might even rival that of a conventional, fixed telephone. If so, mobile telephony could threaten to steal business away from traditional carriers. Britain is not the only country interested in the PCN. America's regulator, the Federal Communications Commission, is *pondering* something similar.

Once carriers have competed on price, they will try to compete on service. By 1988 America's MCI, a rival to AT&T, had won 10% of the country's $50 billion market for long-distance telephone calls. Northern Business Information *predicts* that it will hold 16% by 1993. Its main weapon is services like its fax network. This offers free of charge lots of the *fancy* things (such as storing and forwarding messages) that a *bespoke-tailored* fax machine might do – thereby letting the customer own a cheap *common-or-garden fax*.

So, take the case of a typical carrier. Spoken telephone calls, which make up about nine-tenths of the world's traffic, are growing by about 7% in number every year. Data is growing by 25-30%. Within both categories, long-distance and international calls are growing fastest. Here technology will reduce costs the most. Much of the data will be sent over rented lines, which bring the carriers smaller revenues. Even in the slow-growing market in local telephone calls, competition could result from mobile telephony. *Unless* you can steal market share from an old monopoly, simply to continue carrying telephone signals over wires will be a difficult business in which to grow.

So it is no wonder that carriers in countries like France and

West Germany want to maintain some bits of their monopolies, such as the right to be the *sole* transporter of spoken calls. Monopolies do not have to lower prices. In return for some guaranteed revenues, they will ensure that telephone services reach all those that need them.

Yet the monopoly *ploy* benefits the producer rather than the customer. It helps the telephone monopoly rather than its country. Since the case for there being a natural monopoly in telecommunications is weak, competition should theoretically provide the best telephone service.

The carriers hardest hit will be those small Europeans – the Belgians and the Dutch for instance – who do not have much money to buy themselves a *leg-up* into the information-services business. The rest have money to waste. Therein lies the *temptation* to move upmarket. They are rich, the information-services industry is profitable and exciting, it is *superficially* related to telecoms . . .

Hell, why not?

Their suppliers, the equipment makers, will be forced, *willy-nilly*, to follow in their footsteps.

Overgenomen uit *The Economist*, March 10, 1990

Explanatory notes

unexplored	onverkend
cluttered	vol
oligopoly	oligopolie (markt met weinig aanbieders)
lead	voorbeeld
eventually	uiteindelijk
to ponder	overwegen
to predict	voorspellen
fancy	luxueus
bespoke-tailored	op bestelling gemaakt
common-or-garden fax	huis-, tuin- of keukenfax
unless	tenzij
sole	enige
ploy	manoeuvres
leg-up	steuntje
temptation	verleiding
superficially	oppervlakkig
willy-nilly	tegen wil en dank

N.B. De gegeven vertalingen zijn gebonden aan de context waarin de woorden voorkomen. Over sommige woorden zou veel meer te zeggen zijn.

Studieblad Kort

Burum 11

Op 13 mei 's middags om 14.00 uur is in Burum (Friesland) de eerste paal geslagen voor de maar liefst 11e schotel van het grondstation. Dit jaar is de 9e schotel zojuist in gebruik genomen, terwijl de indienststelling van de 10e in het najaar volgt. Beide schotels – Burum 9 en Burum 10 – geven vele mogelijkheden voor maritieme en andere mobiele communicatiediensten (Inmarsat).

Burum 11 is gericht op de Eutelsat-satelliet die o.a. een groot deel van Oost-Europa kan bedienen. De schotel (geleverd door Siemens) die eind november zal worden opgeleverd, kan dan ook een belangrijke bijdrage leveren aan de activiteiten van PTT Telecom in Oost-Europa. Het kan bijvoorbeeld de Burotel-activiteiten in Moskou ondersteunen. Burotel is een initiatief om aan internationaal opererende bedrijven, die zich in Moskou vestigen, kantoorruimte te bieden die kant en klaar is uitgerust met hoogwaardige telecommunicatievoorzieningen.
In principe kunnen via Burum 11 diensten worden geleverd op het gebied van spraak, data, vaste verbindingen, tv-verbindingen, VSTAT's etc.

(Bron: PTT Telecom BU IT)

PTT Telecom levert EDI-diensten aan glastuinbouwers

Glastuinbouwers gaan op grote schaal gebruik maken van Electronic Data Interchange (EDI). Op 22 april is een overeenkomst getekend die de eerste aanzet vormt tot het EDI-netwerk voor de glastuinbouw: EDI-flower. EDI-flower moet de informatiestromen tussen kwekers en veilingen en tussen kwekers onderling gaan bundelen tot één vorm van gestandaardiseerd elektronisch berichtenverkeer. De partijen in EDI-flower zijn de bloemenveilingen Aalsmeer, Westland en Eelde, de Vereniging Nederlandse Tuinbouw Studiegroepen (NTS), de softwareleveranciers Priva, Koninklijke Brinkman, Hoogendoorn Automatisering en SDF Tuinbouwautomatisering (verenigd in het Samenwerkingsverband Externe Bedrijfsvergelijking) en PTT Telecom. De EDI-diensten van PTT Telecom functioneren hiervoor als intermediair.

Te zamen met hun produkten leveren de kwekers dagelijks 25.000 documenten aan bij de verschillende veilingen. Aanvoerbrieven, dagafschriften, weekoverzichten en bijvoorbeeld nota's kunnen met EDI-flower elektronisch worden verwerkt, waardoor de papierstroom voor het grootste gedeelte tot het verleden gaat behoren. Onder auspiciën van de overkoepelende tuinbouworganisatie NTS gaan de tuinders via EDI-flower onderling teeltkennis overdragen. Voor de berichtenuitwisseling tussen kwekers en veiling wordt gebruik gemaakt van Memocom, het elektronische postbussensysteem van PTT Telecom. Momenteel zijn er bij de gebruikers zo'n 100 Memocom-postbussen in gebruik. De verwachting is, dat dit aantal op korte termijn sterk zal toenemen. Voor de berichtenuitwisseling tussen veiling en groothandel worden op dit moment verschillende alternatieven vergeleken.
EDI-flower heeft in eerste instantie betrekking op de bloemensector in de glastuinbouw. De verwachting is dat op termijn ook de groentesector gebruik zal gaan maken van EDI-flower.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 31/1991)

Proef glasvezelaansluiting woningen Amsterdam Sloten van start

Binnenkort zullen, bij wijze van proef, in Amsterdam Sloten (Park Haagseweg) de eerste wo-

ningen komen die een zogeheten glasvezelaansluiting krijgen. Via deze ene aansluiting komt zowel de telefoonverbinding als het televisie- en radiosignaal de woning binnen.
PTT Telecom is hiermee, in samenwerking met Kabel Televisie Amsterdam (KTA), één van de eerste ter wereld die de glasvezel doortrekt tot in de woning en deze breedbanddiensten via de glasvezel aanbiedt aan klanten. Ten behoeve van de proef is op 22 april 1991 een demonstratiewoning in gebruik genomen. De eerste bewoners van de woningen in het proefproject zullen deze naar verwachting in juni van dit jaar betrekken.

PTT Telecom wil met de 275 nieuwbouwwoningen (zowel hoog- als laagbouw) in het proefproject ervaring opdoen met glasvezeltechnologie in het lokale aansluitnet. Daarnaast willen zij een standaard-installatietechniek voor glasvezelaansluitingen en een betrouwbaar netwerk ontwikkelen. Bovendien zal het project in Amsterdam Sloten dienen als demonstratie-project. De bewoners krijgen met de glasvezelaansluiting in de woning naast het normale radio- en televisie-aanbod circa 15 extra televisiekanalen en 6 digitale radioprogramma's (met CD-kwaliteit) in huis. Ook de telefoonaansluiting van de woningen zit op deze glasvezelverbinding. Nu nog komen daarover de gewone telefoondiensten binnen, maar in de toekomst zullen allerlei telecommunicatie-diensten mogelijk zijn, die speciaal gebruik maken van de glasvezeltechnologie. Daarbij valt te denken aan interactieve videotelefonie (beeldtelefonie met zeer hoge kwaliteit).
Overigens krijgen alle woningen naast een glasvezelaansluiting ook de gebruikelijke koper- en coax-aansluitingen op de telecommunicatie- en het kabeltelevisie-netwerk, voor het geval onverhoopt de glasvezelaansluiting mocht uitvallen.

Het proefproject is opgezet na een tijd van intensieve voorbereiding tussen PTT Telecom, KTA, PTT Research en de fabrikanten van telecommunicatie- en kabeltelevisie-randapparatuur, Philips en AT&T.
De proef in Amsterdam Sloten zal twee jaar duren. Daarna zal zeer waarschijnlijk een dergelijke proef op veel grotere schaal gaan plaatsvinden, voordat glasvezeltechnologie standaard in nieuwbouwwoningen zal worden toegepast.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 30/1991)

Nieuwe Business Unit Cryptel beveiligt netwerken en telecommunicatieverkeer

PTT Telecom heeft een nieuwe business unit Cryptel opgericht. Cryptel is gespecialiseerd in elektronische beveiliging van informatietransport via telecommunicatie. Belangrijkste produkten van de nieuwe business unit zijn een door PTT Research ontwikkeld systeem voor datacommunicatie- en netwerkbeveiliging en produkten om telefoon- en faxverkeer te beveiligen.
Achtergrond van de oprichting van Cryptel is dat het belang van beveiliging van informatie door bedrijven en instellingen de laatste jaren in toenemende mate onderkend wordt. Strategisch belangrijke informatie mag niet voor derden toegankelijk zijn. Ook de overheid stelt tegenwoordig, bijvoorbeeld in de wet persoonsregistratie en het wetsontwerp computercriminaliteit, eisen aan bedrijven en instellingen met betrekking tot beveiliging van informatiesystemen.
Bij de beveiliging van informatie door Cryptel staan toegangsbeveiliging en informatieversleuteling centraal. Met andere woorden: derden kunnen geen toegang krijgen tot informatiesystemen en kunnen evenmin informatiestromen tussen systemen afluisteren.

PTT Research heeft voor PTT Telecom een beveiligingsconcept voor datacommunicatie ont-

wikkeld: het TIRO-systeem (Temporarily Input Related Output). Het systeem voldoet aan strenge eisen met betrekking tot crytografische beveiliging en flexibele inzetbaarheid, ook in complexe organisaties. Tevens is daarbij gelet op gebruikersvriendelijkheid van de produkten voor zowel de gebruiker als de beheerder. Zo is het bijbehorende beheersysteem geheel menugestuurd en kan het beheeracties zelfstandig uitvoeren.
Inmiddels heeft het produkt, dat oorspronkelijk voor eigen systemen van PTT Telecom werd ontwikkeld, zich in de praktijk bewezen. Vele honderden TIRO-systemen functioneren momenteel in een operationele netwerkomgeving. TIRO kent modulen voor diverse netwerken, die onderling kunnen communiceren. Naast toegangs- en informatiebeveiliging biedt TIRO uitgebreide centrale en on-line communicatiefaciliteiten.

Cryptel brengt eveneens produkten voor beveiliging van telefoon- en faxverkeer op de markt. Kenmerkend voor deze produkten is dat de identificatie van personen die bevoegd zijn deze apparatuur te gebruiken, plaatsvindt door middel van een 'smart card' in combinatie met pincode.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 33/91)

PTT Post verhoogt posttarieven

PTT Post zal met ingang van 1 juli een algehele tarievenverhoging doorvoeren. Brieven tot 20 gram, drukwerk en (brief)kaarten worden alle 5 cent duurder. De laatste tarievenaanpassing van PTT Post dateert van juli 1986.
De verhoging is een onvermijdelijke correctie n.a.v. de gestegen loonkosten en de voortschrijdende inflatie. Sinds 1986 (= 100) is de loonindex met 14 punten gestegen. Daarnaast is er een stijging in de verrekening van de kosten gemoeid met internationaal postverkeer, een gevolg van een beslissing van de Wereldpostunie waarbij nagenoeg alle nationale posterijen zijn aangesloten.
Sinds de verzelfstandiging van PTT Post op 1 januari 1989 worden de posttarieven niet meer vastgesteld door de minister van Verkeer & Waterstaat. Noodzakelijk geachte wijzigingen in de tarieven worden sindsdien geregeld in het Tariefbeheersingssysteem. Dit systeem voorziet in een koppeling van de tarieven aan de landelijke loonkostenontwikkeling. Voorgestelde wijzigingen in de tarieven worden vervolgens getoetst door het ministerie. Deze toetsing heeft inmiddels plaatsgevonden.
Door verhoging van produktiviteit, effectiviteit en omzet ziet PTT Post kans de verhoging van de algemene posttarieven van de losse post (brieven, drukwerken en briefkaarten) te beperken tot ca. 7%. Er is geen gebruik gemaakt van de door het Tariefbeheersingssysteem toegestane marge van 14%. Voor de particuliere consument betekent de tarievenaanpassing, dat de totale uitgaven aan portokosten op jaarbasis (nu circa 55 gulden per huishouden per jaar) zullen toenemen met ongeveer 4 gulden. Voor de zakelijke markt heeft de tarievenaanpassing verschillende gevolgen. Voor wat betreft de partijenpost binnenland is er sprake van een gedifferentieerde tarievenverhoging. De tarievenwijziging voor postzendingen naar het buitenland is afgestemd op de verhogingen die in het binnenland worden doorgevoerd.
Naast tarievenverhogingen voert PTT Post ook enkele tarievenverlagingen door met betrekking tot het verzenden van zwaardere pakketten. PTT Post sluit hiermee aan bij de huidige marktsituatie.

Gelet op de ontwikkelingen in het buitenland en de toenemende druk vanuit Brussel om te komen tot een harmonisatie van de posttarieven binnen Europa, verricht PTT Post op dit moment een studie naar de toekomstige tarievenstructuur. Hierin zal ook het tariefmatige onderscheid tussen brieven en drukwerk onder de loep worden genomen. De Europese Com-

missie streeft ernaar de tarieven van deze categorieën post op één lijn te krijgen.

(Bron: Persbericht PTT Post 34/1991)

Nieuwe dienst voor de telefoon: sterdienst direct doorschakelen

PTT Telecom biedt per 1 juni 1991 een nieuwe dienst voor de telefoon aan: de Sterdienst Direct Doorschakelen. Daarmee kan men zijn of haar eigen telefoonlijn op elk gewenst moment tijdelijk doorschakelen naar bijna elk ander telefoonnummer in Nederland. Deze week worden alle 6 miljoen aangesloten klanten van PTT Telecom (met in totaal ruim 7 miljoen aansluitingen) per brief van het bestaan van de nieuwe dienst op de hoogte gebracht.
Met de Sterdienst Direct Doorschakelen wil PTT Telecom inspelen op de groeiende behoefte van de klant om bereikbaar te zijn. Proeven in Amsterdam-Noord en Heerenveen hebben uitgewezen dat de doorschakelservice zeer op prijs wordt gesteld.

Het doorschakelen wordt mogelijk voor iedereen wiens telefoon is aangesloten op een computergestuurde telefooncentrale en die een telefoon met toondruktoetsen (TDK) heeft. Het doorschakelen is – om technische reden – niet mogelijk voor degenen die nog zijn aangesloten op een oudere, elektromechanische telefooncentrale of die een telefoon met kiesschijf hebben. Ook kan niet worden doorgeschakeld vanaf telefoonnummers die meerdere lijnen bevatten, zoals telefoonnummers van bedrijven.
Op dit moment is in Nederland circa 70 procent van de telefoonlijnen aangesloten op een computergestuurde centrale (bijna 5 miljoen aansluitingen). Naar verwachting is op 31 december 1994 iedereen in Nederland op een dergelijke centrale aangesloten. Circa 40 procent van alle aangesloten klanten van PTT Telecom bezit een toondruktoetstelefoon.
PTT Telecom heeft het gratis telefoonnummer 06-0505 opengesteld met behulp waarvan iedereen direct kan nagaan op welke soort centrale hij of zij is aangesloten.

Het inwerkingstellen van de doorschakelfunctie kost 1,95 gulden. Per gesprek betaalt de klant, die heeft doorgeschakeld, daarna de gesprekskosten tussen zijn eigen aansluiting en de telefoon waarnaar is doorgeschakeld. Het uitschakelen van deze functie kost niets.
PTT Telecom heeft bewust afgezien van het instellen van een abonnement op de Sterdiens Direct Doorschakelen, om daarmee de dienstverlening vrij toegankelijk te maken. De klant betaalt alleen op het moment dat hij van de dienst gebruik maakt.

Het doorschakelen kan niet naar elk telefoonnummer. Uitgesloten zijn de nummers die beginnen met 00 (de informatienummers van PTT Telecom), alle 06-nummers behalve die voor autotelefoon en semafoon en de internationale nummers, waarvoor eerst 09 gedraaid moet worden. Desgewenst kan een aansluiting worden geblokkeerd voor het doorschakelen. Het blokkeren is gratis.

Het doorschakelen kan op eenvoudige wijze door op de telefoon eerst de toets met de ster (*) in te drukken, daarna 21 en dan weer een ster (*), waarna het telefoonnummer kan worden ingetoetst waarnaar moet worden doorgeschakeld; ter afsluiting moet een 'hekje' (#) worden ingedrukt. Na het volledig intoetsen hoort men aan een speciale toon in de hoorn of de intoetsprocedure juist is gevolgd; vanaf 1994 zal deze toon worden vervangen door een meldtekst. Als de doorschakelfunctie aanstaat hoort de klant bij het opnemen van de eigen hoorn een onderbroken kiestoon. Hieraan is te herkennen dat de doorschakelfunctie aanstaat. Het doorschakelen kan worden uitgezet door het intoetsen van een 'hekje', 21 en ter afsluiting weer

een 'hekje'.
Overigens kan men altijd vanaf een toestel dat staat doorgeschakeld blijven bellen.

Voor alle vragen om informatie, voor persoonlijk advies rond de nieuwe sterdienst en voor verzoeken om bijvoorbeeld het eigen telefoonnummer te blokkeren kan men terecht op het gratis telefoonnummer 06-0421 van PTT Telecom.

(Bron: Persbericht 36/1991)

Bellen uit Duitsland (West) nu met Nederland direct

De dienst Nederland Direct van PTT Telecom is uitgebreid tot het westelijke deel van Duitsland (het grondgebied van de vroegere Bondsrepubliek Duitsland). Dat houdt in dat Nederlanders op vakantie of zakenreis in dat deel van Duitsland nu op eenvoudige wijze, door tussenkomst van een telefonist(e) in Nederland, op kosten van de ontvanger van het gesprek met Nederland kunnen bellen (zgn. collect bellen). Het bellen via Nederland Direct heeft als voordeel dat bij het telefoneren geen buitenlands (munt)geld meer nodig is.
Bovendien kan het gesprek in het Nederlands worden aangevraagd.
Het telefoonnummer van Nederland Direct in Duitsland is 0130 80 0031.

Duitsland is één van de laatste landen in West-Europa waarmee PTT Telecom een Direct-service in het leven heeft geroepen. Overigens is het bellen vanuit het oostelijk deel van Duitsland (de voormalige DDR) nog niet mogelijk.
Tegelijkertijd met de Nederland Direct-service is in omgekeerde richting de Deutschland Direkt-service geopend. Daarmee kunnen dan Duitsers die in Nederland op bezoek zijn collect bellen met hun eigen land.

PTT Telecom heeft inmiddels met 35 landen over de hele wereld, waarvan 15 in Europa, een Nederland Direct-service ingesteld. In verreweg de meeste gevallen worden aan de beller geen kosten in rekening gebracht; in een enkel geval is men slechts het lokale tarief verschuldigd.

(Bron: Informatie PTT Telecom 40/1991)

Boekbespreking

Titel: *Bellen voor de vrijheid.* Illegale telefoonverbindingen in de Tweede wereldoorlog.
Auteurs: G. Hogesteeger, R.A. Korving.
Den Haag, Stichting Het Nederlandse PTT Museum, 1990.
114 pp.; 24 cm.
ISBN 90-73244-03-X.

Van het illegale Nederlandse telefoonnet tijdens de Tweede Wereldoorlog is weinig bekend. Over telefonie gaan dan ook maar weinig van de vele pagina's die over Nederland in de periode 1940-1945 zijn volgeschreven. Toch maakte de ondergrondse veelvuldig gebruik van illegale telefoonverbindingen.
Gebaseerd op vooral interviews met de illegale werkers van toen, proberen de auteurs in *Bellen voor de vrijheid* wat aan het kennistekort op dit terrein te doen. Met name in het derde hoofdstuk (pp. 38-91) worden meer gedetailleerde overzichten van het toenmalige, illegale telefoonnet gegeven.
De term telefoonnet kan in dit verband overigens verwarrend zijn, omdat daarmee de suggestie van een samenhangend geheel wordt gewekt. Hiervan is nadrukkelijk geen sprake. Het illegale net was stukje bij beetje tot stand gebracht en de diverse verbindingen vormden bij lange na geen geheel. Sterker nog, het illegale net is het best te omschrijven als een bonte verzameling van losse verbindingen; soms aan elkaar gekoppeld, vaak ook niet, zoals overigens

ook het verzet zelf uit allerlei groepen en groepjes bestond. Enkele van de koppelingen omspanden grotere gebieden, andere verbonden slechts een klein aantal in elkaars nabijheid gelegen bestemmingen.
Bij het aanleggen van de clandestiene verbindingen speelde een belangrijke rol dat handbediende centrales (en dat waren er toen nog heel wat) zorgvuldig moesten worden omzeild. De tussenkomst van een meeluisterende telefoniste zou immers té grote risico's voor het verzet met zich meebrengen. Daarom moesten telefoonverbindingen in veel gevallen worden omgeleid. De hiertoe benodigde 'illegale' lassen werden gemaakt door simpelweg een straat open te breken, wat in veel gevallen onder het toeziend en goedkeurend oog van de Duitsers kon gebeuren. Op vertoon van indrukwekkende papieren en ingewikkelde tekeningen – voorzien van opschriften als 'Kriegsgeheim' – bleken sommige bezetters zelfs bereid de helpende hand te reiken.
De op dat moment nog hoogst ingewikkelde structuur van het Nederlandse telefoonnet bleek hierbij een uitkomst. Zeker voor buitenstaanders was het namelijk ondoenlijk om wegwijs te worden in de warwinkel van openbare lijnen, PTT-dienstlijnen, eigen telefoonverbindingen van bedrijven* en de nog uit een grijs verleden stammende buitennetlijnen**.
Het door de Duitsers per 15 september 1940 onder één vlag brengen van de Nederlandse telefonie (naast 15 telefoondistricten bestonden er drie onafhankelijke plaatselijke telefoondiensten in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag), bood hiervoor in ieder geval weinig soulaas. De telefonie bleef voor de Duitsers een ondoorzichtig geheel.
Dat er illegaal getelefoneerd werd, daarvan was men echter overtuigd; getuige ondere andere het in 1944 door de Duitsers laten verbreken van de automatische koppelingen tussen districtscentrales.

Niet alleen tijdens de oorlog bewees het illegale telefoonnet belangrijke diensten, maar ook in de eerste periode daarna. Roof- en vernielzucht door de Duitsers, Geallieerde bombardementen en sabotage-acties hadden immers weinig overgelaten van het officiële Nederlandse telefoonnet. In juni 1945 begon echter de ontmanteling van het illegale telefoonnet en werd een belangrijk hulpmiddel van de illegaliteit geschiedenis. Een belangrijk stuk geschiedenis dat in dit boekje op een aantrekkelijke manier voor een groot lezerspubliek is ontsloten.

* O.a. het dienstnet van de Nederlandse Spoorwegen, de netten van gas-, water- en elektriciteitsbedrijven, het 'genie-net' van het Nederlandse leger, etc.
** Zie voor deze buitennetlijnen het artikel van dezelfde auteurs, elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad, over het bedrijfsnet van Van Houten.

(Deze boekbespreking werd samengesteld door drs. Y.M. van der Veen, hoofdredacteur PTT Telecom Studieblad.)

Boekbespreking

Titel: *ISDN: the case for basic rate*
Cambridge: Analysis Publications, 1990
XII, 100 p.; bijlagen; 30 cm
Met lit. opg.
ISBN 1-871953-04-9
BIDATA-kenmerk: B 82 922.

Deze publikatie probeert in zes hoofdstukken (plus samenvatting) een antwoord te geven op drie vragen, die een ondernemer in het Verenigd Koninkrijk zich over Basic Rate ISDN kan stellen: 'Zal mijn bedrijf voordeel hebben bij ISDN?'; 'Hoeveel zal het kosten?'; 'Wat moet ik verder weten om ISDN te kunnen gebruiken?'.
Het eerste hoofdstuk geeft een algemene introductie tot ISDN. Er wordt vooral ingegaan op de geschiedenis van de standaardisatie en de po-

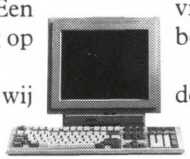
litieke factoren die de vooruitgang van ISDN gehinderd of bevorderd hebben.
In het tweede hoofdstuk worden de technische aspecten van ISDN behandeld. Aan de orde komen ISDN-standaards van CCITT en ETSI, ISDN-diensten (bearer services, teleservices en supplementary services), de begrippen basic rate en primary rate, de netwerk-interface en de randapparatuur.
Het derde hoofdstuk betreft het aanbod van ISDN-diensten en de bijbehorende tarieven in het Verenigd Koninkrijk. Ook wordt het ISDN-aanbod in een aantal andere landen besproken : Duitsland, Frankrijk, Spanje, USA en Japan. Ook hierbij worden tarieven vermeld.
De toepassingen van ISDN komen in hoofdstuk vier aan de orde. Eerst worden de toepassingen voor fax (groep 4), datacommunicatie, spraak en beeldcommunicatie behandeld. Vervolgens wordt aandacht besteed aan potentiële toepassingen in een aantal branches, t.w. de automobielindustrie, banken, de bouw, drukkers en uitgevers, detailhandel en beveiliging. Ook de mogelijkheden van ISDN bij tele-arbeid worden kort besproken.
Het vijfde hoofdstuk is de kern van het boek. Hierin zijn een aantal case-studies opgenomen die gebaseerd zijn op de manier waarop bedrijven hun telecommunicatiekosten indelen. Er worden twee scenario's onderscheiden: met ISDN en zonder ISDN. Hierdoor wordt duidelijk wat de besparingen van ISDN kunnen zijn.
Het zesde hoofdstuk bevat de conclusies en een checklist voor gebruikers die in ISDN willen investeren. Aangegeven wordt wat voor soort bedrijven baat zullen hebben bij ISDN en wat de alternatieven zijn voor bedrijven die geen voordeel hebben van ISDN.
Annex A biedt een overzicht van ISDN-terminals en randapparatuur. De gegevens zijn gabaseerd op de situatie in het Verenigd Koninkrijk.
Annex B geeft achtergrondinformatie over de modellen die voor de case-studies gebruikt zijn.
Dit boek is vooral bestemd voor (potentiële) gebruikers van ISDN.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA technische documentatie.)



De nieuwste technologie maakt het ons mogelijk 'Service Op Afstand' te bieden. Een unieke dienst, als waardevolle aanvulling op de al bestaande servicecontracten.

Vanuit onze servicecentra kunnen wij uw telefooncentrale (PABX) continu onder controle houden. Testen. En bij eventuele problemen, deze in veel gevallen oplossen.



Op afstand. Zonder dat er een monteur bij u langs hoeft te komen. Ongeveer de helft van alle storingen kan zo direct worden verholpen. Meestal zonder dat u daarvan iets merkt. En voor de andere helft wordt meteen een service-technicus ingezet. Met Service Op Afstand voert u de maximaal haalbare beschikbaarheid van uw centrale op. En met deze geavanceerde service is een aanzienlijke kostenbesparing te bereiken.

Natuurlijk kunt u kiezen voor een minder uitgebreide servicevorm. Er is een grote keuze uit contracten. Standaard of helemaal op maat. Met een korte of langere responstijd na een storingsmelding. U zegt het maar.

Kortom, PTT Telecom Service heeft alles in huis om uw telecommunicatievoorzieningen beter te laten functioneren. Onze adviseurs helpen u graag bij het maken van uw keuze uit het veelzijdige aanbod.

BEL GRATIS 06-0403

Bel voor informatie of een afspraak 06-0403.

ptt telecom

De Service van PTT Telecom. Een Pluspunt Apart.

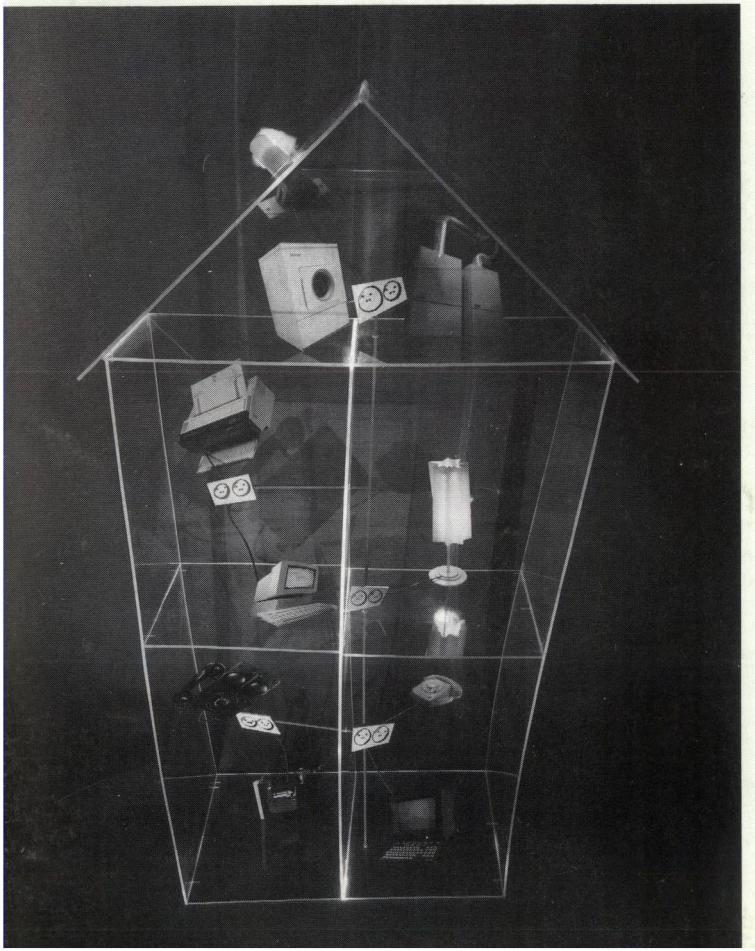
Studieblad

ptt telecom

Themanummer **Telematica**

Studieblad

7/8 | 46e JAARGANG
JULI/AUGUSTUS 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
PTT Research
Albert Heijn BV
Auto palace – De Binckhorst
PTT Telecom

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 406 **Elementaire kennis – telematica**
Deel 8: Telematica in de praktijk
A. Welling, drs. Y.M. van der Veen

Pagina 419 **Thuis in 2010**
Woningtelematica in technisch perspectief
Ir. M.J.M. van Vaalen

Pagina 435 **Doelgroepnetten**
Bedrijfstelematica vanuit gebruikersperspectief
Drs. Y.M. van der Veen

Pagina 445 **Bedrijfsopleidingen in de toekomst**
EPOS een Europees netwerk voor afstandsonderwijs
Drs. R. Hendriks, drs. J.A. Mulder

Pagina 456 **Communicatietechnologie: bedreiging of zegen?**
Prof. M. Antal, dr. W. Venhuizen

Pagina 480 **Technisch Engels**
W.S. van Dam

Pagina 482 **Studieblad Kort**

Bij de omslagfoto

In dit themanummer van PTT Telecom Studieblad wordt aan een groot aantal facetten van telematica aandacht besteed. Ook in de woning begint telematica langzamerhand vorm te krijgen, bijvoorbeeld via de huistelefooninstallatie (Homevox) waarin tevens beveiligingsfuncties zijn opgenomen. Proeven zijn momenteel gaande met o.a. telemetrie waarmee het elektriciteitsbedrijf op afstand de meterstand kan uitlezen en met de integratie van het telefoonnet en het kabel TV-net. Foto: PTT Research.

De digitalisering van de Nederlandse telecommunicatie-infrastructuur en het als een logisch gevolg daarvan razendsnel opmarcheren van het fenomeen telematica brengt heel wat veranderingen teweeg: voor bedrijven en instellingen, voor particulieren en ook binnen de telecommunicatiesector zelf.
Het werk in de telecommunicatiesector krijgt bijvoorbeeld een heel ander karakter, waarbij instrumentmakerachtige bezigheden aan het verdwijnen zijn om plaats te maken voor een abstracte wereld van 'enen' en 'nullen'. In het kader van de ontwikkeling van telematica-diensten en -netwerken ziet de telecommunicatiesector zich bovendien gesteld voor een heel andere manier van voldoen aan de wensen van de klant: de particuliere consument wil gebruikersvriendelijke toepassingen van al die abstracte technologie, de zakelijke gebruiker heeft hoe langer hoe meer behoefte aan maatcostuums in plaats van standaardoplossingen. Met andere woorden de klanten van PTT willen steeds meer diensten en toepassingen die op hun persoonlijke maat zijn gesneden en het is aan de telecommunicatiesector om daarvoor met name goede en eenvoudig te gebruiken interfaces te ontwikkelen.
Kijken we naar de *huidige* situatie rond telematica dan heeft eigenlijk iedere Nederlander hier inmiddels – direct hetzij indirect – wel mee te maken, denk bijvoorbeeld aan elektronisch betalen bij het benzinestation, de 'flappentapper', Videotex of aan het reisbureau dat via Travel-Net razendsnel de maatwerkreis van uw keuze kan boeken.
Kijken we naar de nabije *toekomst* dan zullen de experimenten van nu al heel binnenkort normaal gangbare toepassingen zijn, of het nu gaat om het vanuit de luie stoel kunnen bestellen van een pak macaroni, het door het elektriciteitsbedrijf op afstand kunnen uitlezen van de meterstand of om de integratie van kabeltelevisienetten met het telefoonnet.
Met deze laatstgenoemde ontwikkeling zitten we bovendien middenin de volgende revolutie op telecommunicatiegebied. Na de integratie van telecommunicatie en informatica, de telematica, staat de volgende ontwikkeling al weer voor de deur in de vorm van het samensmelten van de telecommunicatie- en informatietechnologie met de allernieuwste televisietechniek in de vorm van HDTV. Een term is hiervoor nog niet gevonden, maar misschien spreken we binnenkort wel over 'televideomatica'.

Natuurlijk zal PTT Telecom Studieblad u van al deze ontwikkelingen op de hoogte houden, dit themanummer is daarvan het beste bewijs. Het zal echter voor velen zowel binnen als buiten het telecommunicatiebedrijf een steeds grotere klus worden om van alle belangrijke ontwikkelingen op de hoogte te blijven en om de juiste selectie te kunnen maken uit het gigantische informatie-aanbod. Waarbij we dan nog niet praten over het met elkaar in verband kunnen brengen van alle informatiestromen die via talloze binnen- en buitenlandse vaktijdschriften, personeelsbladen, bedrijfsopleidingen, informatiediensten als PTT Nederland BIDATA en een tijdschrift als het Studieblad over u worden uitgestort.
Op haar eigen bescheiden wijze zal PTT Telecom Studieblad vanzelfsprekend proberen de nodige bruggen te slaan. Het voor u liggende themanummer 'telematica' beleeft in dit opzicht zelfs een *primeur* in de vorm van een parallel aan dit nummer verschijnende leesbundel van PTT Nederland BIDATA (zie de advertentie op de achterflap). De afdeling Technische Documentatie van BIDATA heeft op verzoek van de Studiebladredactie namelijk een verzamelbundel samengesteld met daarin belangrijke recent verschenen artikelen in het Nederlands, Engels en Duits op het gebied van 'Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier'. Uit maar liefst twaalf tijdschriften is daarvoor geput.

- Echter hoe je het ook went of keert, met alleen het Studieblad zullen we er niet komen om informatiestromen beter te kanaliseren en om de selectie van informatie te vereenvoudigen. Veel wordt in dit verband verwacht van kunstmatige intelligentie, educatieve technologie en van hypermedia- en hypertext-technieken. In de laatste twee artikelen van dit themanummer leest u hier meer over.

Op korte termijn zijn van deze nieuwe technieken overigens geen wonderen te verwachten, zodat het voorlopig nog met name aan de generalisten uit de opleidings- en communicatiewereld is om u in nauwe samenwerking met vakspecialisten de juiste entree te geven tot nieuwe ontwikkelingen.

- Bent u vooral geïnteresseerd in wat concreter zaken dan kunt u terecht in deel acht van de reeks *Elementaire kennis*, waarin belangrijke telematica-toepassingen worden toegelicht waarmee we eigenlijk allemaal te maken hebben, bijvoorbeeld teleshopping en elektronisch betalen.

• Bijzonder dichtbij is ook de wereld van het artikel *Thuis in 2010*, want niet alleen besteedt de auteur hierin aandacht aan wat we over twintig jaar in onze woningen kunnen verwachten, maar ook staat hij stil bij allerlei zaken die nu al spelen zoals de integratie van kabel-TV en het telefoonnet en allerlei nu reeds verkrijgbare huisnetten.
• In het artikel *Doelgroepnetten* wordt u ten slotte duidelijk gemaakt op welke manier PTT Telecom onder meer voldoet aan de maatwerkvragen, die het bedrijf vanuit het bedrijfsleven aan zich gesteld ziet.

Vergeet u niet de verzamelbundel van PTT Nederland BIDATA te bestellen, want in deze bundel krijgt u over veel meer telematica-toepassingen informatie. Lezers van het Studieblad die *niet* binnen PTT werkzaam zijn, moeten we in dit verband overigens teleurstellen; overeenkomsten inzake de auteursrechten staan niet toe dat ook u deze bundel kunt bestellen.



◀ Foto 1
Van telematica-toepassingen maakt iedereen vandaag de dag al gebruik, bijvoorbeeld de mogelijkheid tot elektronisch betalen in de supermarkt.

Elementaire kennis – telematica
Deel 8: Telematica in de praktijk

A. Welling
Y.M. van der Veen

Telematica is een vakgebied waarin met name de ontwikkeling van nieuwe diensten centraal staat. Daarnaast is er de technische kant die erop gericht is *tele*communicatie en infor*matica* met elkaar te integreren. Vertalen we een en ander naar de praktijk, dan betekent dit dat niet zozeer de produkten (de 'kastjes'), maar vooral de toepassingen in dit jonge vakgebied een centrale plaats innemen. De klant staat daarbij voorop, zoals ook blijkt uit dit artikel waarin het begrip telematica aan de hand van enkele praktijk-toepassingen wordt toegelicht.

Zoals al in de vetgedrukte inleiding is gesteld, vormt de praktijk de beste illustratie van wat telematica inhoudt. Natuurlijk gaat er achter het woord telematica nog heel wat meer schuil, in volgende delen van 'Elementaire kennis – telematica' wordt daarop dieper ingegaan.
In totaal zal het onderdeel 'telematica' uit drie delen gaan bestaan.

- Telematica in de praktijk.
  Dit deel ligt nu voor u en maakt aan de hand van een aantal telematica-toepassingen duidelijk waarvoor het begrip telematica zoal staat.
- Wat is telematica?
  Zowel de organisatienetwerken (juridische, zakelijke en an-

dere samenwerkingsverbanden) als de datacommunicatienetwerken komen in dit deel aan de orde. Beide netwerken vormen samen het telematicanetwerk. De middelen worden besproken die voor het realiseren van zo'n telematicanetwerk nodig zijn.

- Consequenties en het waarom van telematica.
  De veelheid aan aspecten waarmee een organisatie te maken krijgt die telematica gaat toepassen, passeert in dit deel de revue. Tevens wordt aandacht besteed aan de redenen die bedrijven ertoe beweegt aan telematica te gaan doen.

De klant centraal

Nieuwe communicatiediensten ontwikkelen is de voornaamste opgave waarvoor telematica-onderzoekers zich gesteld zien. Zolang zo'n dienst nog dermate algemeen is als bijvoorbeeld de telefoondienst, dan hoef je daarvoor van de (potentiële) klant niet erg veel meer te weten dan dat hij het aantrekkelijk vindt om op afstand met iemand te kunnen praten. Wordt zo'n dienst echter specifieker, dan dient je kennis van de communicatiebehoeften van de klant aanzienlijk verder te strekken. Wil je er tenminste van verzekerd zijn, dat zo'n dienst ook werkelijk zal worden toegepast.
Wie communicatiediensten wil ontwikkelen, zorgt er dus in de allereerste plaats voor zijn klanten goed te kennen. Liefst zoveel mogelijk klanten tegelijk, waardoor de zekerheid ontstaat dat een ontwikkelde dienst voor meerdere gebruikers geschikt te maken is. Telematica en een doos met LEGO zijn in dit opzicht goed met elkaar te vergelijken. Er worden heel veel blokjes ontwikkeld, die vervolgens op een bepaalde manier uit de doos zijn te pakken. Een klant kun aldus precies die toepassing krijgen, waaraan behoefte bestaat.
Deze LEGO-methode heeft drie voordelen: het telematicaonderzoek blijft betaalbaar, de klant krijgt precies wat-ie wil en bovendien kan de uitwisselbaarheid van informatie gegarandeerd worden. Klanten die vandaag nog niet via een telematicadienst met elkaar willen communiceren, zullen dat morgen dan in ieder geval wel kunnen.
Een dergelijke toekomstvastheid is natuurlijk niet alleen voor de klant prettig, ook voor de netwerkbeheerder is dit van groot belang omdat niet voor elke nieuwe dienst of toepassing het netwerk behoeft te worden aangepast.

Telematica: de vierde dimensie

Het onderling koppelen van computersystemen doet nieuwe mogelijkheden ontstaan. Er zijn concurrentie-voordelen te behalen en de begrippen afstand en tijd vormen steeds minder een belemmering. Telematica vormt als het ware een vierde dimensie.
Binnen veel bedrijven wordt het strategisch belang van telematica inmiddels onderkend. Wat telematica praktisch voor hen betekent, maken onderstaande voorbeelden duidelijk.

Elektronisch berichtenverkeer bij Albert Heijn. In 1981 is in opdracht van de stichting Uniforme Artikel Codering (UAC)[1] een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van elektronische berichtenuitwisseling in de levensmiddelenbranche. Uitgangspunt daarbij was om de mogelijkheden van de 'streepjescode' beter te benutten.
In 1985 en 1986 resulteerde een en ander in een reeks praktijkproeven waaraan werd deelgenomen door Albert Heijn en de Melkunie. Op basis van deze proeven zijn standaarden (d.w.z. formulieren) vastgesteld voor een aantal veel voorkomende (elektronische) berichtsoorten: bestellingen, facturen, leveringsinformatie, enz.

[1] De uniforme artikelcodering is bij de meeste Nederlanders beter bekend als de 'streepjescode'.

Albert Heijn kent twee manieren waarop produkten bij de filialen worden aangeleverd. Veel produkten worden door Albert Heijns eigen distributiecentra aan de filialen toegeleverd. Andere produkten zoals zuivel en diepvries levert de fabrikant rechtstreeks bij de filialen af. De bestelmethode van deze twee categorieën produkten is verschillend.
De produkten die door de eigen distributiecentra worden geleverd, zijn als volgt te bestellen: met de handterminal/scanner[2] wordt een te bestellen produkt ingevoerd, door het inlezen van de streepjescode op de voorzijde van het betreffende schap dan wel vanuit een bestelboek. Vervolgens wordt van zo'n produkt het gewenste aantal in de terminal ingevoerd, waarna de gegevens gereed zijn om langs elektronische weg (via het telefoonnet) naar het hoofdkantoor in Zaandam te worden verzonden. Daar worden de bestellingen verwerkt tot leveropdrachten voor de distributiecentra.

[2] Officieel aangeduid met de term order/entry apparaat.

Tabak, zuivel- en diepvriesprodukten die rechtstreeks door de



◀ Foto 2
Order-entry, het bestellen van produkten met een handterminal/scanner, zoals dat in de Albert Heijn filialen regelmatig plaatsvindt.

externe leveranciers worden aangeleverd, werden oorspronkelijk vanuit de filialen, via een vertegenwoordiger of via bonnen, direct bij de leverancier besteld. Tegenwoordig kan ook de bestelling van deze produkten, mits voorzien van gelijksoortige barcodes als die in het bestelboek of op het schap, met behulp van de handterminals worden geregistreerd.
Deze bestellingen worden via het telefoonnet eveneens naar het hoofdkantoor verzonden. Hier worden de bestellingen omgezet in gestandaardiseerde elektronische berichten[3], om ten slotte via datatransmissie naar de leverancier te gaan.
Door gebruik te maken van deze transactiecommunicatie (Transcom) heeft Albert Heijn de doorlooptijd (in het Engels: lead time) van zuivelprodukten weten terug te brengen van 48 naar 24 uur. Dit betekent versere produkten en kleinere voorraden.
Omdat alle bestellingen via het hoofdkantoor verlopen, krijgt men aldaar bovendien een goed inzicht in de goederenstromen per filiaal. Hierdoor kan het bedrijfsproces worden geoptimaliseerd.
Op dit moment wordt eraan gewerkt om ook met de rechtstreekse leveranciers van broodprodukten bestelinformatie op basis van Transcom uit te wisselen.

[3] Transcom-berichten op basis van EDIFACT, zie de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel en noot 6.

Sagitta berichtendienst. Het douaneproject Sagitta[4] is een initiatief van de Belastingdienst. Invoeraangiften kunnen dank-

[4] Sagitta betekent 'pijl' in het Latijn.

zij dit project gemakkelijker en sneller bij de douane worden aangeleverd en vervolgens verwerkt. Zowel de buitenlandse leverancier of fabrikant, de douane, de importeur alsook de internationale vervoerswereld zijn hierbij gebaat, omdat aan de grens aanzienlijk minder tijd hoeft te worden verdaan met het afhandelen van de papierwinkel. Het uitwisselen van berichten tussen douane en aangevend bedrijfsleven geschiedt nu elektronisch.
Wat Sagitta dus in feite doet is het informatieverkeer scheiden van het eigenlijke goederenverkeer. De vrachtwagenchauffeur aan de Nederlandse grens is hierdoor niet langer degene die de douane informatie verschaft, maar de douane krijgt zijn informatie rechtstreeks van degene die voor het transport van de goederen verantwoordelijk is. De door PTT Telecom ontwikkelde Sagitta Berichtendienst is hierbij de verbindende schakel tussen het computersysteem van de aangever en de computer van de Belastingdienst. Dankzij deze voorziening kunnen de betrokken partijen zogenaamde 'aangiften ten invoer' elektronisch afhandelen. Sagitta levert daarmee een belangrijke bijdrage aan het logistieke proces door:
- het proces van aangiftebehandeling te versnellen
- de communicatie tussen aangevers en douane te verbeteren.

De Sagitta Berichtendienst is een op speciale klantenbehoeftes afgestemde vorm van elektronische berichtuitwisseling (Electronic Data Interchange, EDI). De belangrijkste LEGO-stenen waaruit Sagitta is opgebouwd zijn:
- de woordenschat zoals die is vastgelegd in een internationaal woordenboek voor de handel; alleen woorden uit dit door de Verenigde Naties samengestelde woordenboek[5] mogen in de elektronische berichten worden gebruikt waardoor computers altijd de inhoud van elkaars berichten kunnen begrijpen en ze geen 'vreemde' woorden zullen tegenkomen,
- de internationale grammatica voor het schrijven van berichten[6]; alleen volgens deze grammatica samengestelde berichten zijn toegestaan, bijvoorbeeld om te voorkomen dat zich vertaalproblemen van het Zweeds naar het Nederlands voordoen waardoor computers elkaar niet zouden kunnen begrijpen,
- de wijze van informatietransport volgens X.400; deze belangrijke internationale standaard voor elektronisch berich-

[5] Deze woordenschat staat internationaal bekend als UNTDED, United Nations Trade Data Elements Directory.

[6] Deze grammatica staat beter bekend als EDIFACT, Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport.

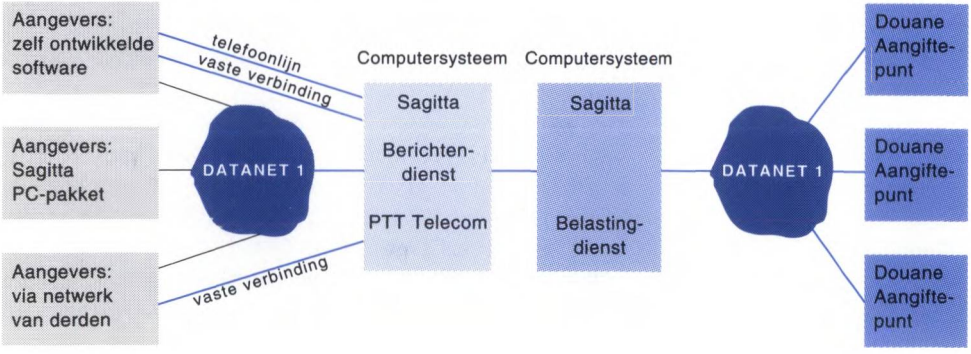
tenverkeer maakt het mogelijk dat verschillende computersystemen met elkaar kunnen communiceren, waarbij X.400 alleen eisen stelt aan de 'elektronische envelop' waarin het bericht wordt verstuurd, voor de inhoud van het bericht heeft deze standaard geen gevolgen.

Door uit te gaan van dergelijke internationaal overeengekomen bouwstenen schept Sagitta condities die wereldwijde uitwisseling van berichten mogelijk maken[7]. Of anders gezegd, de koppelbaarheid van Sagitta aan andere systemen is gewaarborgd omdat computers elkaars berichten kunnen begrijpen en zorg kunnen dragen voor de (automatische) afhandeling ervan.
Omdat gegevens slechts één keer in een systeem ingevoerd hoeven te worden, levert dit vanzelfsprekend een enorme arbeidsbesparing op. Bovendien zijn fouten die in de lange transportweg met zijn vele schakels anders makkelijk zouden ontstaan, eenvoudig te voorkomen en te controleren. Alleen degene die verstand van zaken heeft, houdt zich immers met het invoeren van gegevens bezig.
Afgeleide voordelen van Sagitta zijn dat een transportbedrijf met dezelfde verzameling gegevens bijvoorbeeld een vrachtbrief of een factuur voor zijn opdrachtgever kan samenstellen. De verlader (bijvoorbeeld een container-overslagbedrijf) zal wellicht van dezelfde gegevens gebruik maken voor zijn voorraadadministratie en magazijnbeheer.

[7] Op dit moment is Sagitta nog een puur Nederlandse aangelegenheid. De mogelijkheid van internationalisering is echter aanwezig, hetgeen van groot belang is voor de toekomstvastheid van het systeem.

De aangevers kunnen op Sagitta zijn aangesloten via Datanet

▼ Afb. 1
Sagitta



1, het telefoonnet of via een vaste verbinding (huurlijn). In alle gevallen komt men via de Sagitta Berichtendienst van PTT Telecom uiteindelijk terecht bij een centrale computer van de Belastingdienst te Apeldoorn. De aangiftes worden daar automatisch verwerkt en vervolgens doorgegeven aan het juiste douane-aangiftepunt. De chauffeur die met zijn volgeladen vrachtwagen aan de Nederlandse grens staat, heeft met dit alles niets te maken. Hij hoeft enkel zijn papieren door de douane af te laten tekenen.

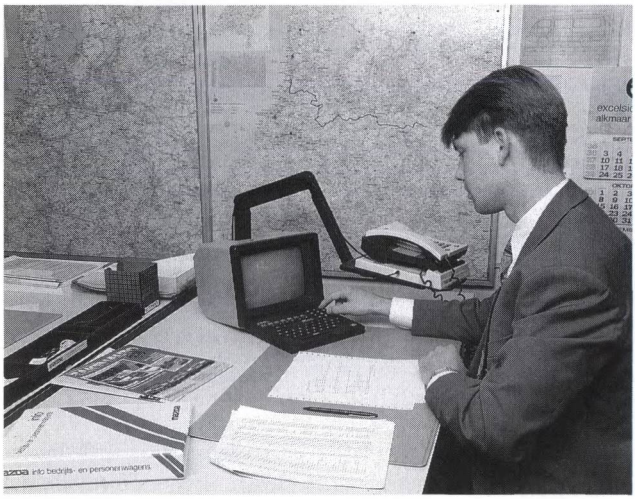
Auto Palace – De Binckhorst. In de auto-branche hebben systemen voor interactief berichtenverkeer een belangrijke plaats ingenomen. Een voorbeeld hiervan is het videotex-systeem dat de Nederlandse Mazda-importeur, 'Auto Palace De Binckhorst' te Den Haag, gebruikt om met zijn dealers te communiceren.

▼ Foto 3
De Nederlandse Mazda importeur, Auto palace De Binckhorst, maakt gebruik van Videotex voor de communicatie met de dealers.



Met behulp van dit systeem kan een dealer zien of een auto van een bepaald type, kleur en uitvoering bij de importeur beschikbaar is. In het geval dat een bepaalde auto niet beschikbaar is, kan eventueel worden gekeken of deze bij een andere dealer op voorraad aanwezig is.
Is de gevraagde auto bij de importeur aanwezig, dan kan deze via het systeem worden besteld. Er wordt dan tevens een kenteken aangevraagd en een factuur gemaakt die naar de dealer wordt verzonden.

Via hetzelfde systeem kan bovendien nog in het voorraadbestand van het onderdelenmagazijn worden gekeken. Er kan dus informatie over onderdelen worden opgevraagd en onderdelen kunnen elektronisch worden besteld.



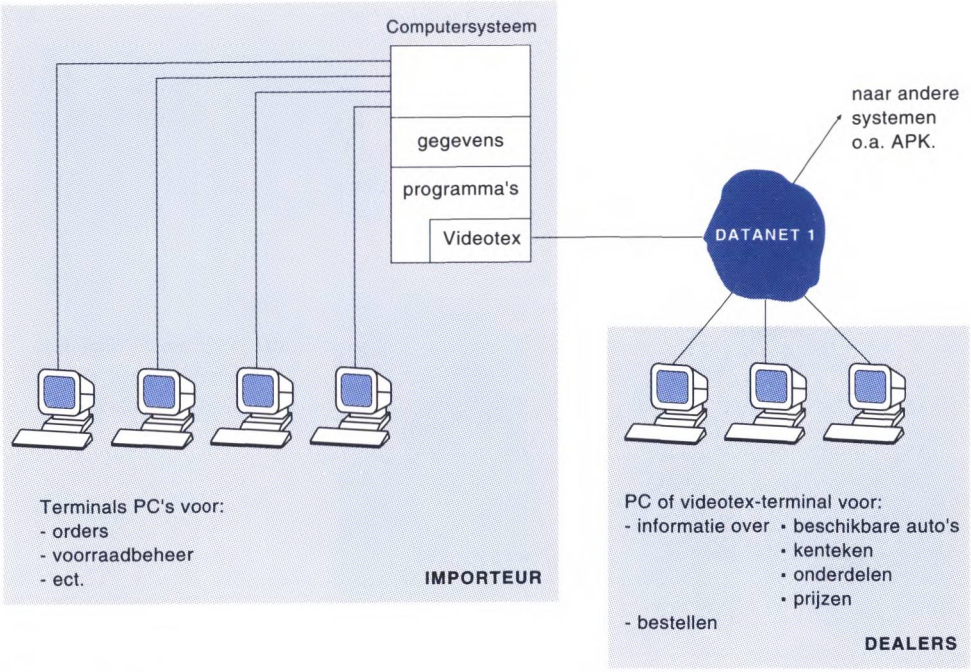
◀ Foto 4
Met behulp van de Videotex-terminal kan de dealer onder andere in het onderdelenbestand kijken.

De videotex-toepassing is geïntegreerd met het interne informatiesysteem van de importeur. De dealers hebben allemaal één of meerdere terminals tot hun beschikking. Deze terminals zijn via het telefoonnet en Datanet 1 verbonden met het videotex-systeem van de importeur.
De dealers kunnen de terminals ook gebruiken voor de verplichte afmelding van APK-keuringen bij de Rijksdienst voor het Wegverkeer.

Consument-toepassingen van telematica

Behalve de hiervoor genoemde voorbeelden uit de zakelijke sfeer, zijn er ook een groot aantal telematica-toepassingen die met name op de particuliere consument gericht zijn.

Elektronisch winkelen (teleshopping) is hiervan een goed voorbeeld. De consument kan de produktinformatie van een bepaalde aanbieder op het beeldscherm oproepen. Via bijvoorbeeld een videotex-terminal kan de klant, indien hij/zij dit wil, vervolgens de aankopen verrichten.

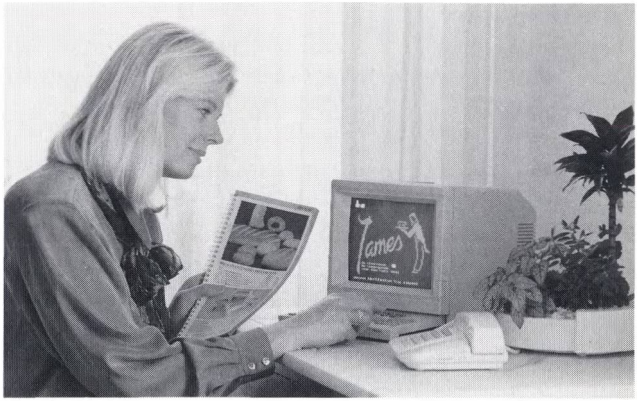


Tekening **Videotex-systeem**

▲ Afb. 2
Videotex-systeem

Mondelinge of schriftelijke produktinformatie wordt bij teleshopping dus vervangen door elektronische informatie die via een telefoonlijn of de tv-kabel naar de woning wordt gezonden. In het geval dat de consument produktinformatie via de tv-kabel krijgt aangeboden, kan deze met behulp van de telefoon zijn/haar bestellingen doorgeven.

▶ Foto 5
Bestellingen bij James Telesuper kunnen ook per computer worden geplaatst.



Een voorbeeld van teleshopping is 'James Telesuper' van Albert Heijn, een dienst waarmee klanten via hun PC recht-

streeks toegang krijgen tot een bedrijfscomputer. Deze computer levert de klant niet alleen informatie over de produkten die in het assortiment zijn opgenomen, maar hij neemt tevens de bestelling op. Deze wordt vervolgens thuis bezorgd.



◀ Foto 6
De via de computer bestelde boodschappen kunnen thuis in een speciale box worden afgeleverd.

Elektronisch betalen. Een andere consument-gerichte telematicatoepassing is het elektronisch betalen. Bij de benzinepomp of supermarkt kan de klant via een betaalautomaat (kaartlezer) met zijn betaalkaart (magneetkaart) het verschuldigde bedrag afrekenen.



◀ Foto 7
Elektronisch betalen in een Albert Heijn supermarkt.

Het voordeel voor de detaillist ligt vooral in een snelle, papierloze, efficiënte en klantvriendelijke afhandeling van de betaling. Een ander voordeel bestaat uit het vergroten van de veiligheid en de kostenbesparende geldopslag en geldverwerkingsmethode.
De betaalpas kan tegenwoordig bij vele benzinestations en ook bij enkele supermarkten als betaalmiddel worden gebruikt.

Belangrijk voordeel voor de consument is dat hij nooit meer contant geld bij zich hoeft te hebben en dat hij dus niet steeds naar de bank of geldautomaat hoeft te gaan om geld op te halen. Naast de groeiende mogelijkheden voor het betalen met de betaalpas, groeit ook het aantal gelduitgifte-automaten (zogenaamde 'flappentappers') nog steeds. Deze beide ontwikkelingen zijn gedoemd om op termijn elkaars concurrenten te worden.

Voice Response (Audiotex). Alle tot nu toe genoemde voorbeelden hebben één ding gemeen: een beeldscherm en een toetsenbord als 'obstakels' op de weg naar het grootschalig gebruik van de informatie- of transactiediensten.
De zogenaamde interactieve audiotex-systemen kennen dergelijke obstakels niet, maar gebruiken de telefoon, de Nederlandse taal en tijdens de conversatie een enkele druk op één van de toetsen van de telefoon om de juiste gegevens te vinden of een bestelling te plaatsen.
Interactieve Audiotex lijkt in vele opzichten op Videotex. Beide toepassingen hebben interactieve eigenschappen, werken met een databank en hebben een menugestuurde zoekmethode. Een belangrijk verschil is dat er bij interactieve audiotex geen aparte terminal nodig is en dat de instructies in gesproken vorm in plaats van op een beeldscherm gegeven worden. Een telefoon met druktoetsen is daarmee aan de gebruikerskant voldoende om de juiste informatie te vinden, berichten door te geven, bestellingen te doen of een mening te geven bij een opiniepeiling. Interactieve Audiotex biedt echter minder en minder-gevarieerde informatie- en transactiemogelijkheden dan Videotex. Enkele bedrijven die op dit moment interactieve audiotex toepassen zijn Wehkamp, Albert Heijn, OHRA Verzekeringen, de ANWB en enkele grote voetbalclubs. Deze grote bedrijven met veel telefonische klanten be-

schikken over een eigen interactief Audiotex systeem.
Omdat de investering in de noodzakelijke, uiterst geavanceerde apparatuur voor veel bedrijven een belemmering is, kunnen deze bedrijven bij PTT Telecom terecht voor een interactieve Audiotexdienst die wordt aangeboden onder de naam Voice Response Service. Daarnaast biedt PTT Telecom dergelijke sprekende informatiesystemen natuurlijk ook als produkt op de markt aan.

Besluit

We hebben in dit artikel een aantal voorbeelden van telematica de revue laten passeren. In het volgende artikel van *Elementaire kennis – telematica* zullen we de aandacht richten op de middelen die nodig zijn om telematica-toepassingen te realiseren.

A. Welling volgde de lerarenopleiding wis/natuurkunde met als specialisatie informatica. Vanaf 1 april 1989 is de heer Welling in dienst van PTT Telecom Opleidingscentrum, waar hij zich als projectleider/opleider bezighoudt met telematica-opleidingen. De heer Welling is tevens als redacteur telematica verbonden aan de redactie van PTT Telecom Studieblad.

Verdiepingsstof: Telematica in de praktijk

Centraal in veel huidige telematica-toepassingen staat het fenomeen EDI, Electronic Data Interchange. Behalve de in dit artikel genoemde toepassingen, zijn door PTT Telecom ook nog andere EDI-diensten ontwikkeld: deze worden aangeboden onder de verzamelnaam OSI-DES. Wie hierover meer wil weten wordt kortheidshalve verwezen naar het artikel *EDI een fenomeen in opmars*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990.

Transcom

In internationaal verband zijn er voor EDI, de elektronische uitwisseling van gestructureerde en genormeerde gegevens tussen computers van bij handelstransacties betrokken partijen, berichten volgens de EDIFACT-standaard vastgesteld.
Voor de handel in consumptie-artikelen in de levensmiddelenbranche en voor artikelen in de doe-het-zelf sector zijn Transcom-standaarden beschikbaar. Volgens deze, op EDIFACT gebaseerde, standaarden zijn er voor de detailhandel relevante berichten gedefinieerd. Bij de uitwisseling van berichten wordt een, door de computer van de verzender aangemaakt, bericht eerst omgezet naar een EDIFACT-bericht. De computer van de ontvanger zet op zijn beurt dit EDIFACT-bericht weer om naar zijn eigen interne codering. In Nederland houdt de stichting UAC-

Transcom zich bezig met het ontwikkelen van standaarden voor berichten en het stimuleren van transactiecommunicatie.

Videotex

Videotex is de verzamelnaam voor een telematicadienst die gegevens, die in een centrale computer zijn opgeslagen, ter beschikking stelt aan de gebruikers van de dienst. De gebruikers kunnen door gebruik te maken van een modem, een apparaat dat er voor zorgt dat het computersignaal over een telefoonlijn kan worden getransporteerd, via het telefoonnet toegang krijgen tot een Videotex-systeem. De toegang tot een Videotex-systeem kan eveneens via Datanet 1 worden verkregen.
Videotex systemen maken hun gegevens toegankelijk via een menusysteem. De gebruiker krijgt de gewenste gegevens door een boomvormige zoekstructuur te doorlopen. Een dergelijke zoekstructuur vinden we ook terug bij Teletekst.
Bij Videotex kan de gebruiker, anders dan bij Teletekst, ook transacties tot stand brengen. Hierbij moet gedacht worden aan het plaatsen van bestellingen, het reserveren van een bioscoopkaartje, het boeken van een reis, enz. Het kenmerk van dit soort acties is dat men rechtsteeks communiceert met de computer.

Audiotex

Audiotex-diensten zijn nog tamelijk nieuw en worden geïmplementeerd op een speciaal daarvoor ontwikkeld computersysteem; zowel de spraakfragmenten als de applicaties zijn hierin ondergebracht. Op één computersysteem kan tegelijkertijd een groot aantal diensten draaien omdat het systeem werkt via 'direct dial in', d.w.z. aan de hand van de laatste cijfers van het door de klant gekozen telefoonnummer herkent het systeem de dienst die wordt verlangd. Hiermee kan worden voorkomen dat voor elke dienst een aparte poort nodig is.
De gesproken instructies die de gebruiker bij elke stap in het menu te horen krijgt, zijn gedigitaliseerd en op schijf vastgelegd.

Thuis in 2010
Woningtelematica in technisch perspectief

M.J.M. van Vaalen*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Y.M. v.d. Veen.

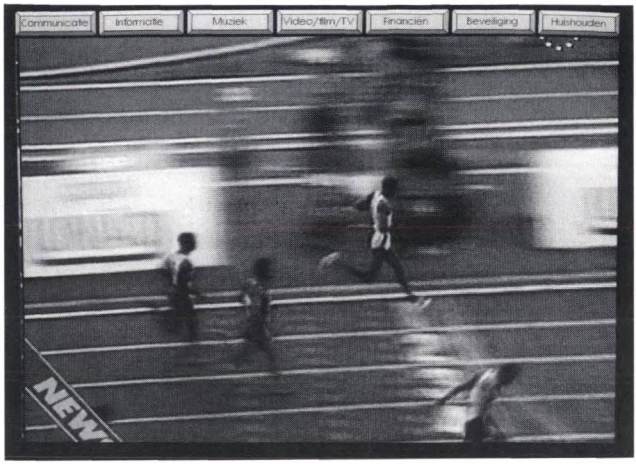
De particuliere aansluitingen van het Nederlandse telefoonnet worden vrijwel uitsluitend voor telefonie gebruikt. De bijbehorende huisinstallatie is simpel: tien à twintig meter kabel en één of twee telefoons. Gedreven door de mogelijkheden die de techniek nu biedt, dienen zich nieuwe toepassingen aan in de vorm van telebankieren, het elektronisch opzoeken van telefoonnummers of postcodes, beveiliging van de woning en beeldtelefonie. Met de komst van ISDN zal het gebruik van dergelijke toepassingen naar verwachting flink gaan toenemen. Enerzijds omdat ISDN een snellere communicatie mogelijk maakt, anderzijds omdat de kwaliteit van de diensten in ISDN een hogere kan zijn. Pas in een veel later stadium, vanaf over pakweg tien à vijftien jaar, zal voor telematica-toepassingen in de woning gebruik gemaakt kunnen worden van hoge kwaliteit audio- en videoverbindingen via Breedband ISDN. Tegelijkertijd zal de huisinstallatie, het onderwerp van dit artikel, uitgroeien tot een breedbandig huisnet waarop alle apparatuur in de woning is aan te sluiten.**

Zou u het handig vinden als de videorecorder u zelf kon vertellen hoe u hem moet bedienen? Wat denkt u ervan als u 's avonds op de televisie zou kunnen zien wie er aanbelt? Zet u de verwarming elke avond nog steeds zelf lager, doet u daarna de deur op slot en schakelt u vervolgens alle lichten uit? Weet u eigenlijk precies hoeveel energie en water elk huishoudelijk apparaat gebruikt? Dit soort vragen zou u zichzelf en anderen moeten stellen om erachter te komen of de mensen nu eigenlijk op huisnetten zitten te wachten. Op zich is een huisnet namelijk niet meer dan een technisch middel, dat niet zal worden gekocht omwille van de techniek maar omdat het nieuwe toepassingen kan leveren. Het aantal toepassingen kan zeer groot zijn omdat de techniek het toelaat om huisnetten met bijna onbegrensde mogelijkheden te maken.

Complexe markt

Vindt u het leuk om, wanneer u opbelt, de tekening te kunnen zien die uw kleinkind net gemaakt heeft? Staat u ook altijd onder de douche op het moment dat de meteropnemer van het

** Aan standaardisatie van het Breedband ISDN (BISDN) wordt op dit moment druk gewerkt. Het verschil met ISDN (waarvan de standaardisatie in 1988 werd afgerond) zit hem vooral in de mogelijkheid van hoge kwaliteit digitaal videoverkeer met transmissiesnelheden tot 565 Mbit/s en uiterst snel dataverkeer met transmissiesnelheden van 2 tot 150 Mbit/s. In ISDN staan de gebruiker twee 64 kbit/s kanalen ter beschikking, die met behulp van randapparatuur en enige hulpmiddelen in het netwerk eventueel tot één kanaal van 128 kbit/s zijn samen te brengen.



▶ Foto 1
Woningtelematica zal in de toekomst vele, nu nog gescheiden apparaten en functies kunnen integreren.

energiebedrijf aanbelt? Zou het niet handig zijn om behalve de resultaten van een vergelijkend warenonderzoek, ook de videoimpressies te kunnen zien van de autotest waarin u geïnteresseerd bent?

Al deze vragen zijn niet zonder meer te beantwoorden, omdat de gebruiker voor elke toepassing zal moeten nagaan of de tijdwinst en het extra gemak opwegen tegen de kosten van een bepaalde toepassing. Het uitvoeren van een marktonderzoek naar de behoefte aan huisnetten is derhalve geen eenvoudige zaak. Een huisnet is bovendien iets totaal nieuws en om uit te leggen wat er met een huisnet zoal mogelijk is, zullen voorbeelden gegeven moeten worden van toepassingen die men reeds kent zoals telewinkelen, bewaking van de woning en het regelen van de verwarming. Een consument reageert dan al snel met de opmerking dat hij daarvoor geen huisnet nodig heeft. Worden daarentegen voorbeelden van volledig nieuwe toepassingen gegeven – het automatisch aan/uit zetten van apparatuur, het thuis uitzoeken van een nieuwe woning door te kijken in het bestand van bewegende video's van de makelaar, het met een videocamera in de gaten houden van een kind dat in de tuin speelt – dan zal de consument tot terughoudendheid geneigd zijn. Blijft hij met al die techniek bijvoorbeeld wel de baas over zichzelf en zijn omgeving?

Marktonderzoeken die naar huisnetten zijn uitgevoerd, geven dan ook uiteenlopende uitkomsten te zien en niet zelden spreken ze elkaar zelfs tegen. De oorzaak ligt erin dat elke meting

het meetresultaat beïnvloedt, omdat de vraag pas gesteld kan worden nadat is uitgelegd waarover het precies gaat.

In dit artikel zal dan ook niet getracht worden een voorspelling te doen van de grootte van de markt voor huisnetten en huisnet-toepassingen. Beschreven wordt wat er technisch allemaal reeds mogelijk is en wat de techniek in de verdere toekomst mogelijk nog gaat voortbrengen. Gestart wordt met een uitleg over wat de techniek idealiter zou moeten kunnen leveren.

Het 'ideale' huisnet

Je zou je kunnen afvragen of er eigenlijk ooit zoiets als een 'ideaal' huisnet kan bestaan. Om deze vraag te beantwoorden is een analyse nodig van de communicatiebehoeften van consumenten in hun woonomgeving. Vanwege het 'zoveel hoofden, zoveel zinnen' zullen deze communicatiebehoeften per klant verschillen. Bovendien zal het wensenpakket in de loop van de tijd veranderen en waarschijnlijk gaan toenemen.
Nochtans trekken we de stoute schoenen aan en stellen ons een veeleisende consument voor, zoals die over pakweg twintig jaar een winkel zal binnenstappen teneinde zich een ideaal nieuw huisnet aan te schaffen. Zijn/haar wensenlijst voor het huisnet zou er dan als volgt uit kunnen zien:
- het net is simpel te gebruiken,
- probleemloos te installeren,
- voor alle toepassingen geschikt,
- alle apparatuur in huis kan worden aangesloten,
- het net is goedkoop.

Daarbij wil onze kritische klant ook nog de verzekering dat het huisnet alle denkbare, zinvolle verbindingen tussen de apparatuur in huis aankan. Ook moet er via het openbare net probleemloos gecommuniceerd kunnen worden met andere mensen en systemen, zonder daarbij hinder te hebben van irritante technische details als incompatibiliteit van netten en/of apparatuur. Uiteraard moet de kwaliteit van het huisnet hoog zijn, omdat onze klant het huisnet koopt voor de meest geavanceerde toepassingen.
Van mensonvriendelijke toetsenborden en van ingewikkelde menustructuren heeft onze klant de buik inmiddels vol. De toepassingen zullen dus zodanig vormgegeven moeten zijn

dat er op menselijke maat mee gecommuniceerd kan worden. Wat verstaan we eigenlijk onder deze menselijke maat? Momenteel schrijven de hulpmiddelen de mens nog voor hoe ze gebruikt moeten worden. Zo moet je leren lezen, schrijven, rekenen, telefoneren, de audio- en videoapparatuur bedienen, de personal computer gebruiken en gegevens in bestanden opzoeken. Een *ideaal* communicatiesysteem zal zich aan de mens aanpassen en zich in zijn contacten met de gebruiker bedienen van de menselijke zintuigen (gehoor, gezichtsvermogen, reuk, tastzin en smaak), precies zoals wij dat als mensen onder elkaar gewend zijn. Daarnaast zal het communicatiesysteem ons geheugen ondersteunen bij het verwerken en opslaan van informatie. Pas als we over zulke hulpmiddelen beschikken kunnen we via systemen op een natuurlijke manier met andere mensen en systemen communiceren, onafhankelijk van de plaats en de tijd.

Een ideaal huisnet ondersteunt dus alle communicatiebehoeften van de mens ten behoeve van alle activiteiten die een mens in zijn woonomgeving kan uitvoeren. Het communiceert en werkt op een natuurlijke manier met de huisbewoners samen, maar speelt daarbij nooit de baas.

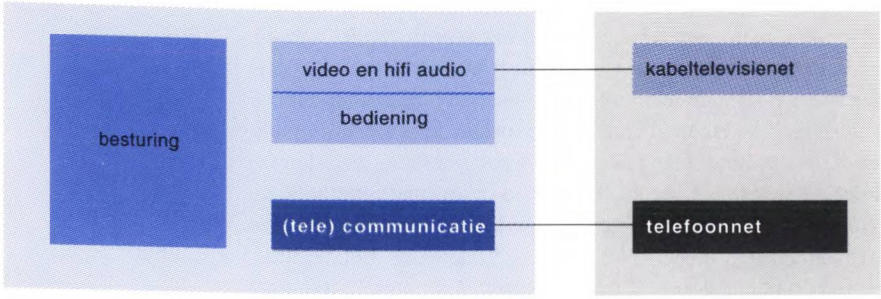
Huidige ontwikkelingen

Het zal duidelijk zijn dat een ideaal huisnet voorlopig nog een utopie is. Om weer snel met beide benen op de grond te komen, volgt daarom nu een korte beschrijving van de ontwikkelingen die vandaag de dag een rol spelen.

Nederlandse huizen zijn voorzien van verschillende netten. Denk aan het elektriciteitsnet, het waterleidingnet, de riolering, het aardgasnet en het centrale verwarmingsnet. Daarbij komen nog de toegangen tot het telefoon- en het kabeltelevisienet.
Op de toegangen tot deze laatste twee netten zijn meerdere terminals aan te sluiten. Sommige huizen zijn bijvoorbeeld al voorzien van een deurtelefoon annex deuropener, een intercom of babyfoon, een beveiligsnet, een net voor een centrale stofzuiger of van een net voor het in alle kamers meten van de temperatuur. Alles bij elkaar dus een flink aantal.
In dit artikel gaat het om huisnetten voor het informatie-

transport in de woning. Over het algemeen zijn de huidige netten nog vrij simpel van opzet en ook komen ze op nog niet zo grote schaal voor. Toch begint hier geleidelijk al enige verandering in te komen. Dit geldt zowel voor de Verenigde Staten en Japan als voor Europa.
In de Verenigde Staten kunnen consumenten op dit moment al gewoon in de supermarkt terecht om aan/uit schakelaars en tijdklokken te kopen die via het toch al aanwezige elektriciteitsnet commando's kunnen uitwisselen (X.10); de stuksprijs van dergelijke klokken en schakelaars bedraagt slechts enkele tientallen dollars. Met zo'n tijdklok kan overal in huis de verlichting worden geregeld, kunnen de gordijnen geopend en gesloten worden en kan het koffiezetapparaat of de oven worden aangezet.
Vanuit Japan is door NTT (de Japanse PTT) gemeld dat eind 1989 al meer dan 500.000 huistelefoonsystemen zijn verkocht, die voldoen aan een nieuwe Japanse standaard voor huisnetten: de Home Bus Standaard.
In Frankrijk zijn de videotexdiensten zeer succesvol. Deze diensten worden daar nu veel gebruikt, mede doordat de Minitel-terminal gratis onder alle abonnees van France Telecom is verspreid.
In Duitsland heeft de Deutsche Bundes Post in het lokale net op grote schaal apparatuur geïnstalleerd, waardoor de meterstanden van elektriciteitsmeters op afstand zijn uit te lezen (telemetrie).
In Nederland wordt steeds meer apparatuur op het telefoonnet aangesloten. Zowel telefoons en faxen, maar bijvoorbeeld ook antwoordapparatuur en personal computers. Met een huiscentrale is het aantal aansluitingen in huis uit te breiden en tevens kan hiermee binnenshuis gebeld worden (intercom). De Primafoon heeft bijvoorbeeld een Homevox in het assortiment waarmee de telefoon tevens als babyfoon is te gebruiken en waarmee ook beveiliging van de woning mogelijk is.
Audio- en videoapparatuur kan tegenwoordig al met één afstandsbediening bediend worden. Ontvangt een apparaat een commando dat niet voor hem bestemd is, dan wordt dit via een besturingsbus doorgegeven aan het apparaat waarvoor het commando wél bedoeld is. Nieuwe audio- en videoapparatuur wordt hiertoe voorzien van een extra connector.
In maart 1990 is door ISO wereldwijd de domestic digital bus

(D2B) als besturingsbus voor audio- en videoapparatuur gestandaardiseerd. Matsushita (o.a. Technics, Panasonic en JVC), Sony, Philips en Thomson voorzien enkele van hun nieuwe modellen al van deze D2B-bus.



▲ Afb. 1
Op de markt zijn momenteel drie typen huisnetten te onderscheiden.

De huisnetten zoals die nu op de markt worden gebracht, zijn in drie verschillende toepassingsgebieden onder te verdelen: besturing, video/hifi-audio en telecommunicatie. Omdat thuis de personal computer bijna altijd zelfstandig functioneert, wordt de behoefte aan een huisnet voor datacommunicatie nog niet gevoeld.

De middellange termijn

Bezit een consument huisnetten, dan kan hij apparatuur combineren en laten samenwerken. Hierdoor haalt de gebruiker heel wat meer uit de apparatuur, dan wanneer hij geen huisnetten zou hebben. Een voorbeeld hiervan is het bovengenoemde gebruik van de telefoon als babyfoon. Een ander voorbeeld is het met één knop uitschakelen van alle verlichting in huis. De voordelen die dit oplevert, blijven momenteel echter beperkt tot de mogelijkheden van ieder huisnet apart. Om méér te kunnen zullen alle huisnetten gecombineerd moeten worden tot één geheel. De verschillende huisnetten zullen met andere woorden gekoppeld moeten kunnen worden. Eerst dan is het bijvoorbeeld mogelijk om je huis écht te beveiligen. De koppeling van (tele)communicatienet en beveiligingsnet kan er namelijk voor zorgen, dat een inbreker niet alleen een sirene en alle verlichting op gang brengt maar ook dat iemand van buiten het huis via het telefoonnet wordt

gewaarschuwd. Andere toepassingen zijn: gesproken berichten op de cassetterecorder opnemen wanneer iemand tevergeefs aanbelt of het op afstand instellen van de videorecorder. Het naderhand moeten aanbrengen van dit soort koppelingen, is echter verre van ideaal. De huisnetten die gekoppeld moeten worden zijn technisch immers verschillend, waardoor zo'n koppeling duur kan uitvallen. Bovendien zal volledige transparantie lang niet altijd te realiseren zijn, waardoor sommige mogelijkheden van huisnet *a* niet te gebruiken zijn op het moment dat via huisnet *b* de opdracht moet worden gegeven.

Eén integraal huisnet kan aan dit soort koppelingsproblemen vanzelfsprekend het hoofd bieden. Maar hiervoor is dan wel een standaard nodig, die voorschrijft hoe het net bestuurd moet worden en welke taal daarbij gebruikt wordt. Zo'n standaard moet 'open' zijn en dus voor iedere fabrikant te gebruiken. Zowel in de Verenigde Staten, als in Japan en Europa bestaan voorstellen voor zo'n standaard. Helaas moet worden geconstateerd dat ook in deze kwestie de bescherming van de eigen industriële belangen een belangrijke rol speelt; de standaardisatiediscussie over huisnetten vertoont in dat opzicht belangrijke parallellen met die over HDTV[1].

Zetten we de verschillende standaardisatievoorstellen op een rijtje, dan gaat het in de Verenigde Staten om de zogenaamde *CEBus* (Consumer Electronic Bus). Europa werkt onder leiding van Philips aan een eigen *Home System*. Het verst zijn de Japanners met hun al eerder genoemde *HBS* (Home Bus System). HBS is in het land van de rijzende zon inmiddels een gerespecteerde standaard en dus het voorstelstadium al gepasseerd.

Standaarden als deze worden met name ontwikkeld door de fabrikanten van consumentenelektronica. Ze beschrijven het huisnet met de netwerkbesturing en soms ook de manier waarop de toepassingen aangeboden kunnen worden. In ieder geval moet een CEBus, HBS of Home System voor alle toepassingen geschikt zijn, zoals beveiliging, besturing van apparatuur, regelen van de verwarming, bediening van consumentenelektronica voor video en hifi-audio, verspreiden van video en hifi-audiosignalen door het hele huis, datacommunicatie en (tele)communicatiediensten. Blijkt de markt er rijp voor te zijn, dan kunnen dit soort produkten al over enkele jaren in de Nederlandse winkels liggen.

[1] Vergelijk: J.J. Bliek, *Televisie van morgen en overmorgen. D2-MAC en Hoge Definitie Televisie*, PTT Telecom Studieblad, oktober 1990, pp. 485-496.

Telecommunicatieapparatuur (o.a. telefoons) die aan één van de bovengenoemde huisnetstandaarden voldoet, zal overigens niet rechtstreeks op het openbare telefoonnet aan te sluiten zijn. Dit komt omdat de huisnetstandaarden vanuit de consumentenelektronica-industrie zijn opgesteld, waarbij geen rekening is gehouden met de bestaande en nieuwe standaarden voor telecommunicatienetten. Beide typen netten zullen in de woning dus waarschijnlijk naast elkaar gaan bestaan en hun eigen ontwikkeling doormaken. Voor een deel zullen ze elkaar ook gaan beconcurreren.
Uiteraard zal wel een koppeling/vertaling tussen beide netten mogelijk zijn. Hierbij moet dan met name worden gedacht aan een koppeling met ISDN, aan de invoering waarvan de Europese PTT's momenteel hard werken; in Nederland vanaf 1993, te beginnen met alle grote steden.
Kiest een klant voor een ISDN-aansluiting, dan kan hij in huis vervolgens een tot 200 meter lange bus installeren voor het aansluiten van maximaal acht toestellen (telefoons, antwoordapparatuur, een fax of een personal computer).

De langere termijn

De verwachting ten aanzien van Breedband ISDN is dat de volledige serie aanbevelingen in 1996 zal worden opgeleverd. De schakel- en transmissietechnieken die in het Breedband ISDN gebruikt gaan worden, zijn al in specificaties beschreven. Dit betekent dat fabrikanten reeds nu de nodige schakel- en transmissieapparatuur kunnen ontwikkelen. Deze apparatuur zal binnen niet al te lange tijd waarschijnlijk ook al ingezet gaan worden, namelijk om zakelijke klanten via het openbare net breedbandige digitale huurlijnen aan te kunnen bieden.
Er wordt door CCITT, de internationale club die zich met deze aanbevelingen bezighoudt, nog gewerkt aan onder andere standaards voor het beheer en de besturing van Breedband ISDN. Daarnaast wordt een aantal diensten uitgewerkt. Als de aanbevelingen in 1996 compleet zijn, dan kunnen rond het jaar 2000 de eerste geschakelde breedbandige digitale verbindingen in dienst worden gesteld. Op dat moment wordt het Breedband ISDN ook voor de niet-zakelijke consument interessant.
Voor een Breedband ISDN-aansluiting is er tussen de abon-

nee en de centrale een glasvezelverbinding nodig (glasvezel aan huis). Momenteel worden er over de hele wereld proeven gedaan om ervaring op te doen met dergelijke abonnee-aansluitingen. In Nederland is zo'n proef opgezet in Amsterdam Sloten[2], waarbij 275 telefoonabonnees in zowel hoog- als laagbouwwoningen via de glasvezel toegang hebben tot het gewone telefoonnet, het ISDN en het kabeltelevisienet (met een groter aantal televisiekanalen en digitale radio uitzendingen van CD-kwaliteit). In een volgende proef kan dit worden uitgebreid met Breedband ISDN.
De voorspelling luidt dat glasvezelaansluitingen 'tot aan de voordeur' al voor het jaar 2000 goedkoper zullen zijn dan de huidige aansluitingen met koperkabels. Het op grote schaal in het lokale telecommunicatienet invoeren van de glasvezel, zal daarnaast leiden tot een enorme kostendaling van de optische componenten. De glasvezeltechniek kan hierdoor ook economisch beschikbaar komen voor toepassing in huis.

[2] Beknopte informatie over deze proef is gegeven in de rubriek Studieblad kort: PTT Telecom Studieblad, juni 1991, pp. 392-393.

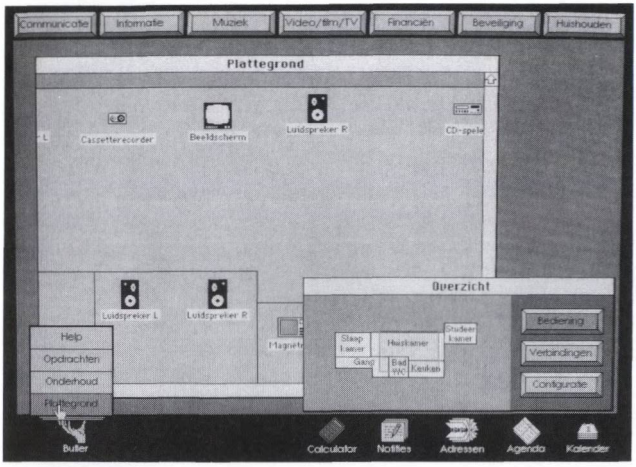
De huisnetten die tot nu toe aan de orde zijn geweest, hebben vooral tot taak om de aanwezige apparatuur met elkaar te verbinden. Hierdoor kan de apparatuur samenwerken, wat nieuwe toepassingen mogelijk maakt. De aangesloten apparatuur zelf verandert daarbij echter niet wezenlijk.
Pas als het gebruik van huisnetten algemeen wordt, kan de apparatuur gaan veranderen. Een toestel met een kostbaar HDTV-scherm is bijvoorbeeld aantrekkelijker te maken als het scherm voor méér doeleinden te gebruiken is dan alleen televisie kijken. De functie van het apparaat verschuift op dat moment van televisietoestel naar 'beeldscherm'. Audiocassette, CD, CD-video en harddisk verschuiven analoog hiermee naar de functie van 'universeel opslagmedium'. De personal computer wordt een 'informatieverwerker'. De camera, de microfoon en de luidspreker worden respectievelijk 'beeldopnemer', 'geluidsopnemer' en 'geluidsweergever'. Verder zullen er 'actuatoren' en 'sensoren' nodig zijn, in plaats van schakelaars en infrarood bewegingsmelders.
Door op deze wijze tegen de apparatuur aan te kijken wordt duidelijk wat de primaire functie ervan voor de mens is. Een apparaat is niet langer een apparaat, maar vertegenwoordigt een functie en wordt daarmee pas werkelijk tot een willig verlengstuk van de mens. Het totale systeem communiceert en wisselt met de mens informatie uit via één of meer menselijke zintuigen.

Ten behoeve van een bepaalde toepassing moeten de benodigde functies op een zekere manier bij elkaar worden gebracht. Voor een andere toepassing zullen dat andere combinaties van functies zijn. Voor telefonie bijvoorbeeld een geluidsopnemer (microfoon), een geluidsweergever (luidspreker) en een informatieverwerker (met spraakherkenning voor het aankiezen van degene die moet worden opgebeld). Wordt voor zo'n gesprek voor beeldtelefonie gekozen, dan moeten hieraan nog de functies beeldopnemer en beeldscherm worden toegevoegd. In het kader van deze visie zal voor veel voorkomende combinaties van functies vanzelfsprekend voor afzonderlijke apparaten gekozen kunnen blijven worden (bijvoorbeeld een aparte beeldtelefoon), maar bij voorkeur zal het huisnet een en ander verzorgen op basis van steeds wisselende functiecombinaties. Het huisnet zal dan voor alle denkbare toepassingen de taak van multifunctionele terminal gaan uitvoeren.

Experimenteel Breedbandig In-huis Net (EBIN)

Door PTT Research is een model gebouwd van een breedbandig digitaal huisnet (EBIN). Dit huisnet is ontworpen vanuit het gezichtspunt van een denkbeeldige consument die leeft in het jaar 2010. Centrale vraag hierbij is of met Breedband ISDN-technieken niet alleen een gebruikersvriendelijk huisnet te ontwerpen is, maar tevens één dat in alle denkbare lokale communicatie- en telecommunicatiebehoeften kan voorzien. Moesten er in dit verband keuzes worden gedaan tussen eenvoudige en minder eenvoudige technische oplossingen, dan gaf het argument 'Dit is voor de klant het meest wenselijk' steeds de doorslag.
EBIN bestaat uit een glasvezelboom die bij de huiscentrale begint en zich vervolgens naar de terminals vertakt. Deze glasvezelboom is naar wens uit te breiden tot een huisnet met momenteel maximaal zestien aansluitingen. Het aanbrengen van extra aansluitingen kan de consument eenvoudig zelf uitvoeren. Daarvoor is niet meer kennis nodig dan wat iemand nu moet weten om met een verlengdoos extra aansluitingen op het elektriciteitsnet te realiseren.
Alle informatie wordt in EBIN digitaal getransporteerd en verwerkt. De gebruikte technieken stemmen overeen met de voorlopige aanbevelingen voor het Breedband ISDN. Op het demonstratienetwerk zijn negen terminals aangesloten, waar-

onder één multifunctionele terminal voor het weergeven/opnemen van beeld en geluid. De acht andere terminals vervullen elk slechts één functie, bijvoorbeeld 'beeldscherm' of 'geluidsopnemer'. De EBIN-gebruiker kan via het huisnet onder meer alle verbindingen tot stand brengen die hij/zij nodig heeft voor telefonie of beeldtelefonie. Hiervoor kunnen verschillende terminals in één combinatie ondergebracht worden of er kan voor de multifunctionele terminal worden gekozen.



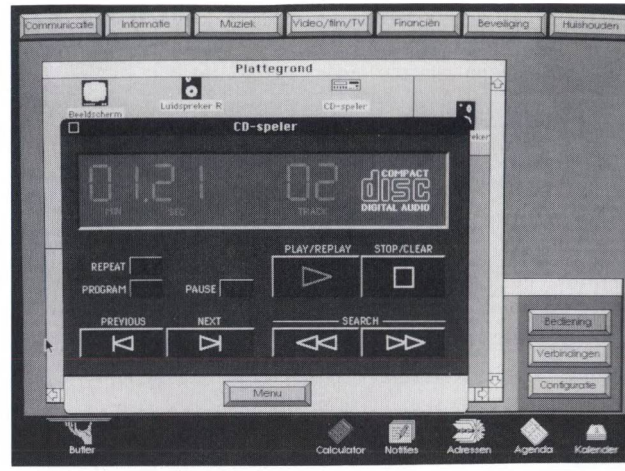
◀ Foto 2
De grafische gebruikersinterface van EBIN.

De toepassingen op het demonstratienet zijn nadrukkelijk zo gekozen dat ze gezamenlijk alle kenmerken van een toekomstig huissysteem laten zien, met één of meerdere voorbeelden van:

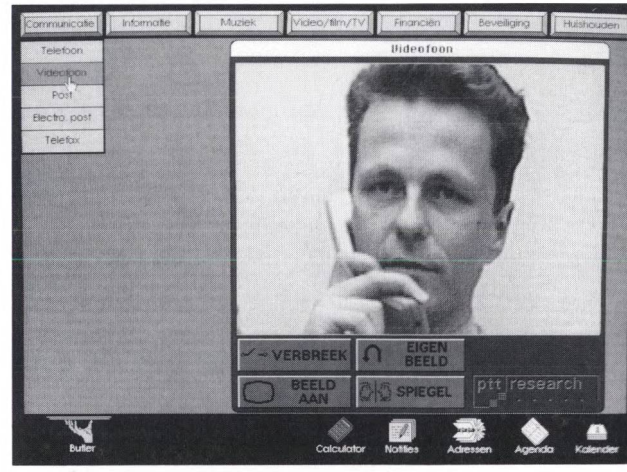
- lokale communicatie zowel als telecommunicatie,
- distributieve diensten en interactieve diensten,
- breedbandige en smalbandige diensten,
- bediening van het huisnet zelf en van de aangesloten apparatuur,
- huisautomatisering en beveiliging,
- opvragen, verwerken en opslaan van informatie,
- het transporteren van beeld en geluid via volledig gescheiden kanalen.

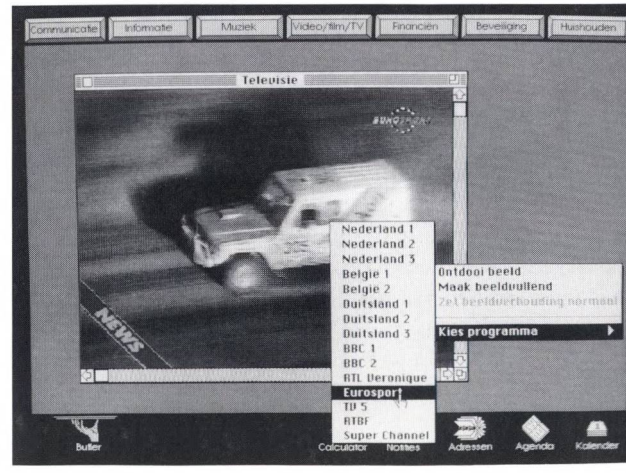
De gebruikers kunnen daarmee:

- televisie kijken,
- beeldtelefoneren,



▶ Foto 3
EBIN biedt de gebruiker vele mogelijkheden.





- in elke gewenste kamer luisteren naar de muziek van een CD speler,
- een CD speler en de luidsprekerversterkers via het huisnet bedienen,
- een andere kamer in huis bekijken of beluisteren (baby-videofoon),
- de gordijnen openen en sluiten,
- de gewenste verbindingen opzetten,
- apparatuur toevoegen of verplaatsen.

Alle mogelijkheden en toepassingen die het huisnet biedt, zijn vanaf de multifunctionele terminal met een muis te selecteren en te bedienen. Met een afstandsbediening waarin een zogenaamde trackbal is opgenomen, kan dit via het beeldscherm in de woonkamer bovendien nog vanuit de luie stoel gebeuren. Met de trackbal, die met een vinger in elke richting te bewegen is, kan een aanwijspijltje (cursor) over het beeldscherm worden verplaatst. Door verschillende vensters (windows) te openen kan een gebruiker meerdere zaken tegelijk afhandelen. Tijdens het kijken naar een voetbalwedstrijd in HDTV kan door het openen van een tweede venster dus bijvoorbeeld een beeldtelefoongesprek gevoerd worden.
Natuurlijk is ook rekening gehouden met het feit dat meerdere mensen het huisnet, de apparatuur en de toepassingen tegelijk willen bedienen. Treedt hierbij onverhoopt een conflict op, dan lost het huisnet dit volgens duidelijke regels op. Bijvoorbeeld: 'Wie het eerst komt, die het eerst maalt' of 'Pa en ma zijn uiteindelijk toch de baas'.
De keuze voor een boomvormig huisnet is gemaakt omdat zo'n huisnet het goedkoopst en bovendien het meest eenvoudig te installeren is (eventueel naast het elektriciteitsnet). Een boomvormig netwerk heeft daarnaast als kenmerk dat er altijd een centraal punt aan te wijzen is: de huiscentrale. Een belangrijk voordeel hiervan is dat de kosten van het huisnet vooral een kwestie zullen zijn van de huiscentrale die tenslotte maar één keer voorkomt. De terminals kunnen daardoor goedkoper worden, de mate van geavanceerdheid van de huiscentrale zal een duidelijke kosten/batenafweging op basis van de individuele behoeften mogelijk maken.

Afkortingenlijst

ISO International Organisation for Standardisation
CCITT Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique
ISDN Integrated Services Digital Network
Breedband ISDN Breedband Integrated Services Digital Network
ATM Asynchronous Transfer Mode
NTT Nippon Telegraph and Telephone Corporation
HBS Home Bus Standard
CEBus Consumer Electronic Bus
D2B Domestic Digital Bus
CD Compact Disc
HDTV High Definition Television

Besluit

Het is heel goed mogelijk dat een huisnet als EBIN rond 2010 in Nederlandse doe-het-zelf zaken verkocht gaat worden of dat nieuwe huizen tegen die tijd standaard van een boomtopologie-net voorzien zullen zijn.
We zijn dan echter nog ver af van het hiervoor beschreven 'ideale' huisnet; reuk, smaak en tastzin zijn immers nog niet aan de orde geweest. En weliswaar is het geluid van CD-kwaliteit, maar het zal waarschijnlijk nog steeds uit luidsprekers moeten komen die in precies dat hoekje van de kamer zijn gemanoeuvreerd dat 'oh, wonder' nog net vrij is. De beschreven hoge kwaliteit beeldoverdracht levert bovendien nog altijd slechts tweedimensionale beelden op.
De communicatie tussen mens en huisnet zal niet alleen via afstandsbediening en beeldscherm moeten kunnen verlopen, maar ook via spraak met een goede spraakherkenning. De mensvriendelijkheid zal daarbij pas echt van de grond kunnen komen als het huisnet ook voldoende intelligent wordt en bijvoorbeeld met een volwaardige kunstmatige intelligentie is uit te rusten.
Om ook na 2010 huisnetten te kunnen blijven verkopen, zal er dus blijvend heel veel werk moeten worden verzet. Het is aan de techniek om ervoor te zorgen dat daartoe nieuwe mogelijkheden beschikbaar komen. Wordt het belang van de gebruiker daarbij niet verwaarloosd, dan kunnen nieuwe markten blijven ontstaan.

Ir. M.J.M. van Vaalen studeerde Elektrotechniek aan de TU Delft. Sinds 1 februari 1986 is de heer Van Vaalen werkzaam bij PTT Research, vanaf 1 mei 1989 als projectleider 'huisnetten'. Hij neemt in dit verband o.a. deel aan het Race-project R1035: Customer Premises Network.

Verdiepingsstof: De Breedband ISDN techniek op een boomvormig huisnet

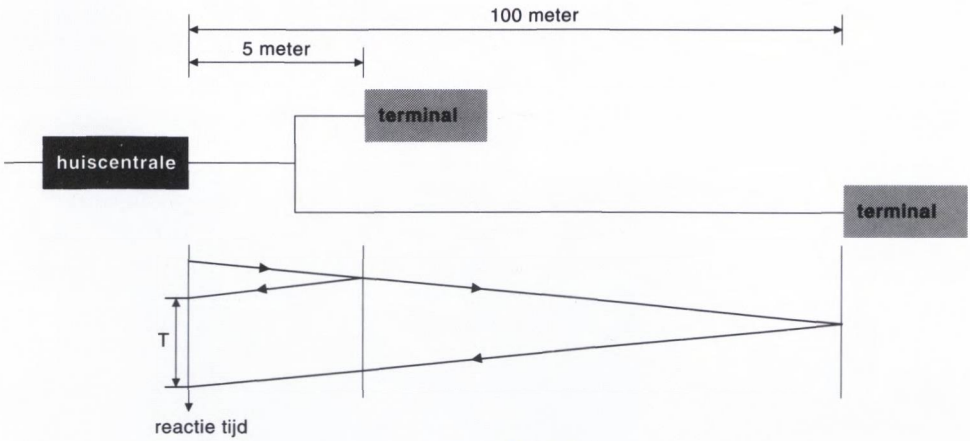
In het Breedband ISDN wordt alle informatie in digitaal formaat getransporteerd, verpakt in cellen. Een cel is een pakket van vaste lengte met volgens CCITT:

- 48 octetten ten behoeve van gebruikersinformatie,
- een 5 octetten grote header.

In de header staat aangegeven tot welke verbinding de informatie in de cel behoort. Cellen van een groot aantal verschillende verbindingen kunnen tijdgemultiplexed over één fysieke transmissielink worden overgedragen. Doordat de cellen allemaal even groot zijn kunnen ze hardwarematig en dus snel geschakeld worden. Dit is nodig voor real time audio- en videoverkeer. Dataverkeer kan eveneens goed worden ondersteund, omdat er voor pakketten gekozen is.

Een breedbandige terminal zal veel informatie verwerken en daarom vaak een cel versturen of ontvangen. Een smalbandige terminal heeft genoeg aan weinig informatie en zendt of ontvangt alleen af en toe een cel. Eén schakelpunt of kruispunt in een centrale kan de cellen van een groot aantal verschillende verbindingen schakelen. Een centrale kan daardoor compact worden opgebouwd en bestaat uit meerdere kruispunten, zodat de cellen van verschillende fysieke ingangen naar verschillende fysieke uitgangen kunnen worden geleid. De hier beschreven techniek wordt ATM genoemd (Asynchrone Transfer Mode).

Het gebruik van ATM op een glasvezelboom levert problemen op met de synchronisatie van cellen die door verschillende terminals naar de huiscentrale zijn gezonden. Twee terminals mogen niet tegelijk een cel versturen omdat deze cellen dan op de boom zullen botsen. In EBIN worden botsingen vermeden door gebruik te maken van polling; een terminal mag alleen een cel zenden als hij door de huiscentrale is gevraagd om dit te doen. Een breedbandige terminal die veel te versturen heeft wordt daarbij vaker door de huiscentrale 'gepolled'. De terminals maken hun bandbreedte-behoefte via signalering aan de huiscentrale bekend op het moment dat zij een verbinding willen opzetten.



▲ Afb. 2

De huiscentrale zal de ATM cellen van een dichtbij zijnde terminal een tijd T te vroeg ontvangen, indien deze terminal nog niet gesynchroniseerd is.

Een tweede probleem treedt op de glasvezelboom op doordat de ene terminal dichtbij de huiscentrale geplaatst kan zijn en een andere verder weg staat. Het licht zal verschillende afstanden tussen huiscentrale en terminals moeten afleggen. Licht plant zich voort door de glasvezel met een snelheid van 5 ns/m. Als de huiscentrale nu eerst een terminal polt die ver weg geplaatst is en daarna een terminal die dichtbij is, dan zal de terminal die dichtbij is de vraag om een cel te zenden te vroeg ontvangen en daardoor ook te vroeg antwoorden. De cellen van de beide terminals zullen daardoor (gedeeltelijk) over elkaar heen bij de centrale binnenkomen. Dit is in de afbeelding weergegeven.

In EBIN ligt de afstand tussen huiscentrale en terminals tussen nul en honderd meter. De cellen worden verstuurd met een bitsnelheid van 155 Mbit/s, wat overeenkomt met een bittijd van zo'n 6,5 ns. In EBIN zou er dus een maximale overlap van cellen kunnen optreden van zo'n 19 octetten. Om dit te voorkomen worden terminals voordat zij actief worden eerst automatisch gesynchroniseerd. Terminals die minder dan honderd meter van de huiscentrale zijn verwijderd zullen een tijd T moeten wachten voordat zij het verzoek beantwoorden om een cel te sturen. Deze tijd T zal gemeten moeten worden. Hiervoor is een protocol ontworpen dat als volgt werkt:

- de afstand tussen een nieuwe terminal en de huiscentrale wordt door de huiscentrale gemeten,
- de huiscentrale berekent de waarde van T,
- de huiscentrale deelt de waarde van T aan de nieuwe terminal mee,
- de nieuwe terminal stelt zijn reactietijd een tijd T groter in, wordt actief en mag signaleringsberichten gaan zenden,
- de huiscentrale bewaakt ten slotte de synchronisatie van alle actieve terminals.

In EBIN wordt de reactietijd van de terminals ingesteld met een nauwkeurigheid van één bit op 155 Mbit/s.

Doelgroepnetten
Bedrijfstelematica vanuit gebruikersperspectief

Y.M. van der Veen

Telematicanetwerken en -diensten moeten behalve aan technische kwaliteitseisen aan tenminste drie voorwaarden voldoen: voorzien in de specifieke communicatiebehoeften van de gebruiker, betaalbaar zijn en informatie-uitwisseling met zoveel mogelijk anderen nu en in de toekomst mogelijk maken. Probleem van de eerste voorwaarde is dat met algemeen beschikbare diensten (Memocom400, 400net en Tradeserver) vaak niet in alle bijzondere behoeften van de klant is te voorzien. Probleem ten aanzien van de tweede voorwaarde is dat het voor individuele bedrijven vaak te duur en bovendien weinig zinvol is om eigen oplossingen te laten vervaardigen. Daarnaast geeft veel specifiek ontwikkeld maatwerk nogal eens problemen (eiland-oplossingen) met de derde voorwaarde, die de toekomstvastheid van het netwerk en de brede uitwisselbaarheid van informatie beoogt. Niet voor niets heeft PTT Telecom er daarom voor gekozen individueel maatwerk zoveel mogelijk te ontwikkelen op basis van algemeen beschikbare diensten en volgens internationale standaards.
Een geheel andere maatwerkvoorziening van PTT Telecom zijn netwerken/diensten die tegemoet komen aan de communicatiebehoeften van bepaalde gebruikersgroepen: de zogenaamde doelgroepnetten. Meestal gaat het daarbij om gebruikers die binnen eenzelfde branche of in dezelfde bedrijfssector actief zijn, bijvoorbeeld de reiswereld of de transportsector. Dit artikel vertelt u er meer over.

Na een wat aarzelende start begin jaren tachtig, lijkt de B.V. Nederland de wereld van de telematica inmiddels definitief ontdekt te hebben. In steeds meer bedrijven en bedrijfstakken zijn telematica-diensten en -toepassingen niet meer weg te denken en bovendien is sprake van een sterke groei wat betreft het aantal bedrijven dat van telematica gebruik maakt.
Vraagt u zich vervolgens misschien af waarom deze bedrijven van telematica gebruik maken, dan is dat een niet zo moeilijk te beantwoorden vraag: bedrijven worden er gewoon beter van. Ware dat niet zo, dan zouden ze er immers nooit aan begonnen zijn.

Hoe ze er precies beter van worden – of anders gezegd op welke manier bedrijven van telematica gebruik maken – is een veel ingewikkelder vraag. Dan komen namelijk zeer vele bedrijfsspecifieke of branchegebonden zaken om de hoek kijken. Het kan bijvoorbeeld zijn dat tele-informatiediensten een logistiek proces of de interne bedrijfsprocessen helpen verbeteren c.q. goedkoper maken. Het kan zijn dat de dienstverlening aan de klant ermee verbeterd wordt, waardoor nieuwe klanten binnenkomen en de omzet stijgt. Tele-informatiediensten kunnen bedrijven daarnaast helpen om beter en sneller op de hoogte te zijn van belangrijke ontwikkelingen elders op de markt. Met tele-informatiediensten kunnen bedrijven vanzelfsprekend ook allerlei nieuwe markten creëren, teleshopping en tal van 06-betaaldiensten zijn hiervan een goed voorbeeld. En zo zouden we nog wel even kunnen doorgaan. Natuurlijk zijn er ook nadelen aan een en ander verbonden, maar die betreffen dan vooral bedrijven die de telematica voorlopig nog links willen laten liggen. Zij zullen zeker op den duur klanten zien verdwijnen of zij worden geconfronteerd met in verhouding tot de (internationale) concurrentie té hoge bedrijfkosten.
Telematica heeft de markt met andere woorden beweeglijker en veelzijdiger gemaakt en wie niet kan of wil bijblijven zal op den duur worden overvleugeld. De reiswereld en de transportsector laten momenteel zien dat het ook anders kan en dat met name in bedrijfstakverband heel veel mogelijk is om individuele ondernemingen tegen lage kosten voor de toekomst te wapenen. We hebben het dan over de zogenaamde doelgroepnetten, het eigenlijke onderwerp van dit artikel.

Samenwerking met doelgroeporganisaties

Het is voor PTT Telecom als netwerkleverancier/-exploitant natuurlijk te enen male ondoenlijk om van alle voor een doelgroepnet in aanmerking komende branches en bedrijfstakken tot in detail op de hoogte te zijn van de in- en externe communicatiebehoeften. In het bijzonder geldt dat voor de hier besproken telematica-toepassingen, die bijna alle 1 : 1 verbonden zijn met de bedrijfsprocessen van de betrokken ondernemingen.
Deze directe relatie tot de bedrijfsprocessen zorgt er overigens voor dat het in het leven roepen van zo'n net bij onderne-

mers aanvankelijk nogal wat weerstanden oproept, bijvoorbeeld omdat men het gevoel heeft de concurrentie teveel een blik in de eigen keuken te bieden. Toch zijn het in openheid met elkaar uitwisselen van informatie en de verregaande bereidheid tot samenwerken van vitaal belang om tot een optimaal functionerend doelgroepnet te kunnen komen.
Dit soort bezwaren uit de weg ruimen is voor een organisatie als PTT niet zo eenvoudig, omdat PTT als netwerkexploitant zelf een direct belang bij het doelgroepnet heeft en dus niet altijd als een objectieve adviseur wordt gezien. Branche-organisaties of andere op de doelgroep gerichte organisaties bezitten deze betrokkenheid niet en zij beschikken bovendien over veel meer detailkennis van de bedrijfstak. Zij zijn voor de netwerkleverancier/-exploitant daarom de meest geschikte partners om mee samen te werken.
Door tegelijkertijd met organisaties van verschillende doelgroepen samen te werken, kan PTT Telecom de markt voor doelgroepnetten bovendien op meerdere fronten tegelijk ontwikkelen. Dit leidt tot een relatief snelle veralgemenisering van het gebruik van elektronische communicatiediensten, wat op zichzelf weer een stimulans is voor de verdere groei van deze diensten[1].

Wat is een doelgroepnet

Wat zo'n doelgroepnet nu eigenlijk precies inhoudt, is niet in een paar woorden te zeggen. Elk doelgroepnet is tenslotte weer anders en afgestemd op de behoeften van de gebruikersgroep. In z'n algemeenheid komt het er echter op neer dat alle soorten tele-informatiediensten waaraan de doelgroep behoefte heeft, in dit speciale communicatienet worden gerealiseerd en dat deze diensten bovendien zodanig zijn ingericht dat aan zoveel mogelijk praktijkwensen tegemoet wordt gekomen.
In doelgroepnetten zullen we dus onder andere vormen van EDI (niet-interactief) kunnen aantreffen, naast besloten Videotex-systemen (interactief), toegangen tot diverse databanken, elektronische prikborden etc. Met andere woorden diensten die gebaseerd zijn op algemeen beschikbare tele-informatiediensten, maar waarvan de unieke combinatie in één net alsmede de vormgeving op speciale gebruikerseisen zijn toegesneden. In 'Lifeline', het doelgroepnet voor de gezondheidszorg[2], zal dus een andere combinatie van diensten

[1] De vergelijking met de ontwikkeling van de telefonie gaat hier dus ten volle op. Op het moment dat slechts een enkeling een telefoon in huis had staan, was het nut en de betekenis van het telefoonnet nog beperkt tot het bijvoorbeeld kunnen waarschuwen van de bedrijfsleider of de directeur in geval van problemen op de zaak. Toen de telefoon eenmaal in ieder Nederlands huis was doorgedrongen, nam de maatschappelijke betekenis en ook het gebruik van de telefoon gigantisch toe. Eigenlijk kan momenteel niemand het meer zonder telefoon stellen.

[2] Op *Lifeline* zal in één van de volgende nummers van het Studieblad nader worden ingegaan.

voorkomen dan in 'INTIS' of 'Travel-Net', die speciaal zijn ingericht voor respectievelijk de transportsector en de reiswereld. De beschrijvingen van deze laatste twee netten aan het slot van dit artikel zullen dat meer in detail duidelijk maken.

Samenwerkingsverbanden en de taakverdeling daarbinnen

Blijkt een doelgroep omvangrijk genoeg te zijn en is er bovendien sprake van voldoende eenduidige communicatiebehoeften, dan kan voor deze doelgroep een speciaal net ontwikkeld worden. PTT Telecom zal daarbij exclusieve samenwerking zoeken met een intermediaire organisatie die de marktbewerking en de directe verkoopactiviteiten voor haar rekening neemt. PTT Telecom kan zich hierdoor volledig toeleggen op haar kernactiviteiten: het beheren en exploiteren van het netwerk met de bijbehorende netwerkdiensten.
In de samenwerking met de doelgroeporganisatie staat behalve de eerder genoemde exclusiviteit in veel gevallen ook het kunnen uitoefenen van invloed op het commerciële beleid van de samenwerkingspartner voorop. Om dat te bereiken kan PTT als netwerkexploitant bijvoorbeeld een minderheidsbelang in de doelgroeporganisatie nemen of de wijze van samenwerken wordt in een overeenkomst met de doelgroeporganisatie meer of minder gedetailleerd vastgelegd[3]. Een mengvorm is natuurlijk eveneens mogelijk.
De meer intensieve vormen van samenwerking blijken momenteel aan belang te winnen omdat de praktijk heeft geleerd dat zeker in de aanvangsfase een nauwkeurige en permanente afstemming tussen beide partners noodzakelijk is. Het implementeren en grootschalig uitbouwen van een doelgroepnet blijkt over het algemeen nu eenmaal meerdere jaren te vergen. Jaren waarin de behoeften van de doelgroep en de aanwezige technische mogelijkheden steeds dichter tot elkaar worden gebracht.
Het uiteenlopende karakter van de verschillende doelgroepnetten zorgt er tevens voor dat de taakverdeling tussen de samenwerkende partners niet in alle gevallen dezelfde zal zijn. In onderstaande tabel zijn daarom uitsluitend de hoofdlijnen van die taakverdeling weergegeven.

[3] De beweegredenen die PTT hiervoor heeft zijn onder andere helder weergegeven in een interview met dhr. A. Tamboer, directeur Groep Nedlloyd Informatica. In dit interview dat is gepubliceerd in P. van der Vlist, *Telematica netwerken* (Amsterdam, 1988) zegt de heer Tamboer: 'De PTT is aandeelhouder van Intis omdat zij de basiscommunicatiefaciliteiten moet bieden, maar ook omdat de PTT er alert op is, mee te doen in het ontstaan van Value Added netwerken'. (Of de concessie zich al dan niet uitstrekt tot deze netwerken is al geruime tijd onderwerp van heftige discussies. *red.*).

◀ Tabel 1

TAAKVERDELING	
PTT Telecom	*Samenwerkingspartner*
Ontwerp, bouw en beheer van het netwerk	Marketing en verkoop van netwerk en diensten
Ontwikkeling en exploitatie van Value Added Networks/Services	Lokale communicatie-software
2e lijns helpdesk	1e lijns helpdesk
Accounting en billing	Opleiding gebruikers

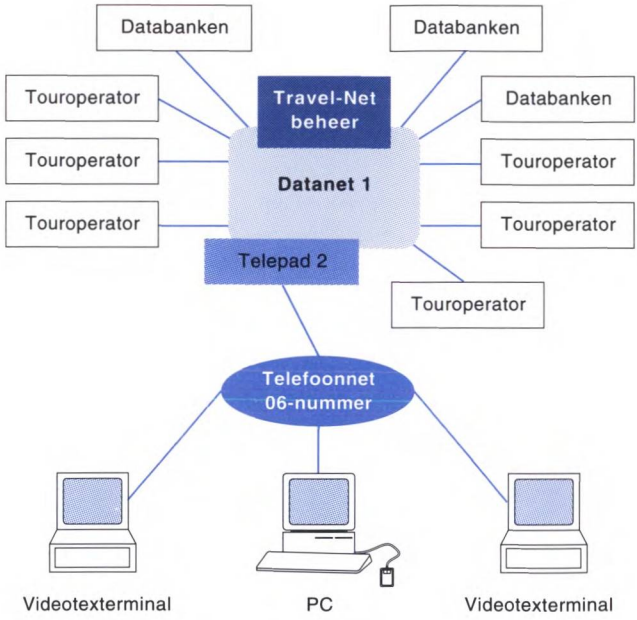
Voorbeelden van doelgroepnetten

Zoals hiervoor reeds meermalen is beklemtoond, is geen doelgroepnet gelijk. Het maatwerk-karakter van deze netten is daar debet aan. Als gevolg hiervan is het vanzelfsprekend onmogelijk om een eenduidige beschrijving te geven van hoe zo'n net in elkaar steekt en welke diensten het biedt. Door achtereenvolgens twee van dergelijke netten te beschrijven, kan een en ander hopelijk toch voldoende duidelijk worden gemaakt.

Travel-Net. Het boeken van vakantiereizen is een complexe zaak. Tarieven zijn bijvoorbeeld afhankelijk van de periode van het jaar waarin de reis plaatsvindt. Daarnaast spelen een groot aantal individuele wensen van de klant een rol: wel of geen éénpersoonskamer, al dan niet een huurauto, douche of bad, vol- of halfpension, etc. etc. Bovendien wil de klant graag zo snel mogelijk weten of er in een bepaalde periode aan al zijn wensen tegemoet kan worden gekomen of dat hij de vakantie op een andere datum zal moeten boeken of dat er wellicht voor een andere bestemming moet worden gekozen.
Een ander vraagstuk waarvoor de reiswereld zich steeds meer gesteld ziet, is de behoefte van de klant aan maatwerkreizen. De vlucht, het vervoer op de plaats van bestemming en de accommodatie moeten daarvoor apart geboekt kunnen worden. Willen reisbureaus aan al deze wensen van de klant snel tegemoet kunnen komen, dan is elektronische informatieoverdracht via één geïntegreerd systeem eigenlijk een eerste vereiste.

Zowel aan de zijde van de reisbureaus als aan de kant van de touroperators spelen daarnaast zaken als efficiency en een effectieve bedrijfsvoering een belangrijke rol. Ook het kunnen voorkomen van fouten doordat gegevens slechts een keer in nabijheid van de klant hoeven te worden ingevoerd, pleit sterk voor elektronische vormen van communiceren.

▶ Afb. 1
Travel-Net



Travel-Net is een telematica-netwerk dat de terminals van aangesloten reisbureaus verbindt met de computers van aangesloten reisorganisaties. Daarnaast kan via Travel-Net ook nog worden gecommuniceerd met databanken van enkele aan de reisbranche verwante organisaties. Wat het reisbureau daartoe nodig heeft is een Videotex-terminal of een PC met Videotex-software en een modem. Door tegen lokaal telefoontarief gebruik te maken van een zogenaamd Telepad (via het bellen van een 06-nummer) kan men via het Datanet 1 met de computers van de touroperators[4] in contact treden. Een eigen (dure) datanet-aansluiting is hierdoor voor het reisbureau overbodig. Om in Travel-Net binnen te kunnen komen is vanzelfsprekend wel een wachtwoord nodig.

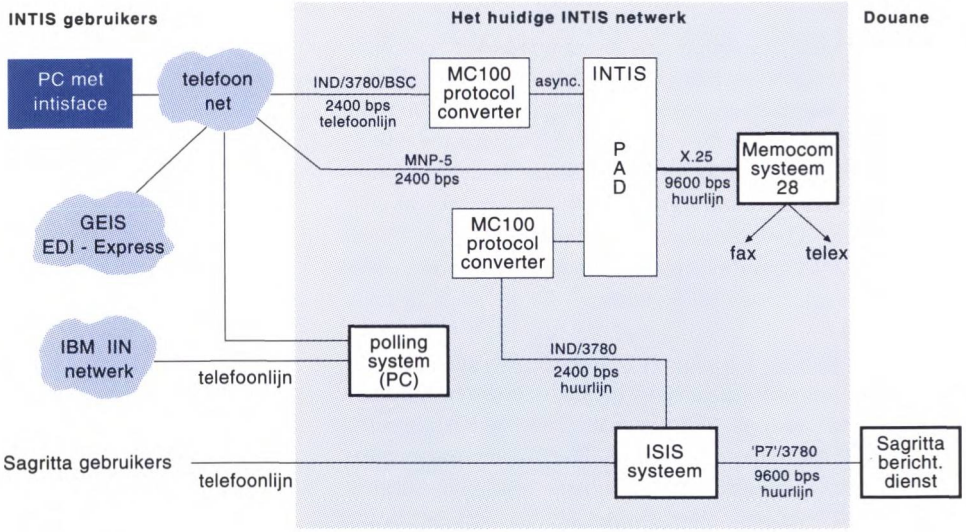
[4] De touroperator dient hiervoor te beschikken over een X.25-aansluiting op Datanet 1 en over Prestel 2.2 (één van de videotex-protocollen) + gateway.

Is men eenmaal in Travel-net 'ingelogd', dan hoeven niet steeds nieuwe verbindingen te worden opgebouwd om met de computers van andere touroperators in contact te kunnen komen. Het intikken van twee letters is genoeg om tijdens het gesprek met de klant van de ene naar de andere reisorganisatie te kunnen overschakelen. Tijdvretende inlogprocedures zijn met Travel-Net dus overbodig geworden. Is de reis naar keuze eenmaal gevonden, dan kan op hetzelfde moment ook de boeking plaatsvinden en zal de klant tevens de definitieve bevesting van zijn/haar reis ontvangen.
De kosten van dit alles zijn bijzonder laag, vijf minuten werken in Travel-Net (incl. telefoonkosten) is voor een reisbureau ongeveer even duur als de kosten van een postzegel voor een gewone brief.
Travel-Net wordt geëxploiteerd in de vorm van een B.V. Naast zes touroperators (Holland International, Arke, Hotelplan, Neckermann, Evenements Reizen en De Jong Intra) die samen goed zijn voor 60% van de aandelen, bezitten ook de ANVR (Algemene Nederlandse Vereniging voor Reisorganisatoren) en PTT Telecom elk 20% van het aandelenpakket. Deelname aan Travelnet staat open voor alle bij de ANVR aangesloten touroperators en reisbureaus. Travel-Net is daarmee een interactief, open branchenet.

INTIS (INternationaal Transport Informatie Systeem). Alle bedrijven en organisaties die een rol spelen in de (inter)nationale transportsector, kunnen gebruik maken van de EDI-diensten die via INTIS worden aangeboden[5]. Hierbij kan onder meer worden gedacht aan verladers/ontvangers, cargadoors, stuwadoors, reders, transportondernemingen en expediteurs. Maar ook aan bijvoorbeeld verzekeraars, havenautoriteiten, douane en banken.
De oorsprong van het INTIS-netwerk ligt in het zeevervoer. Eind jaren zeventig werd namelijk geconcludeerd dat wanneer er niet snel iets gebeurde aan de informatie-infrastructuur in en rond de Rotterdamse haven, het snel over zou zijn met diens toonaangevende positie van wereldhaven nr. 1. In een aantal projectgroepen, waaraan ook werd deelgenomen door vertegenwoordigers van PTT, zijn de belangrijkste aspecten van 'Rotterdam Informatiehaven' vervolgens nader uitgewerkt. In 1985 resulteerde dat in het opstarten van INTIS, dat na een proeffase uiteindelijk in januari 1988 ope-

[5] Meer informatie over Electronic Data Interchange (EDI) is te vinden in: G.A.M. Geppaart, *EDI een fenomeen in opmars*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 61-77.

rationeel werd. Momenteel worden via INTIS jaarlijks ongeveer 1 miljoen elektronische berichten verstuurd.
Oorspronkelijk richtte INTIS zich, het is al eerder gezegd, met name op het transportwezen in en rond de haven. Langzamerhand is het werkterrein verbreed naar ook het weg-, het rail- en het luchttransport. Daartoe zijn onder andere samenwerkingsverbanden aangegaan met NS, Cargonaut (Luchthaven Schiphol) en met Tradicom (NOB-wegtransport). Dit alles vond plaats in het kader van de overkoepelende Stichting Nederland Distributieland, die tot taak heeft de EDI-organisaties voor handel en transport in Nederland op één lijn te



▲ Afb. 2 De INTIS-netwerkstructuur. De EDI-documenten worden uitgewisseld op basis van het IND protocol. Dit protocol is een toepassing van het 3780/BSC batch communicatieprotocol. De toegangsstructuur bestaat uit het telefoonnet, 2400 bps modems, IND protocol convertors, een 8-kanaals PAD en een huurlijn met 9600 bps modems naar het Memocom-systeem van PTT Telecom. De IND protocol convertors zetten het synchrone IND batch protocol om naar het asynchrone interactieve Memocom-communicatieprotocol. Memocom zorgt zonodig ook voor het converteren van documenten naar telex en fax. ISIS (INTIS Sagitta Interface Switch) haalt via polling berichten voor Sagitta vanuit Memocom op en verzendt die berichten naar de Sagitta berichtendienst van PTT Telecom. Evenzo worden retourberichten bij de Sagitta berichtendienst opgehaald. Bedrijven die via INTIS voornamelijk met Sagitta willen communiceren kunnen ook buiten Memocom om rechtstreeks op ISIS worden aangesloten.

krijgen ten behoeve van een goede concurrentiepositie van ons land.
Berichten verzenden aan het in het voorgaande artikel beschreven douane-informatiesysteem Sagitta is via INTIS eveneens mogelijk (via het zogenaamde ISIS-systeem, zie afb. 2). Om een indruk te geven hoe snel dat gaat: binnen tien minuten ontvangt de INTIS-abonnee bericht van de douane of men de aangifte heeft aanvaard.
Internationale koppelingen zijn onder meer mogelijk met het GEIS-netwerk (eveneens een netwerk voor het zeetransport) en met aangeslotenen op het IBM IIN-netwerk.

Het INTIS-netwerk is gebaseerd op een postbussen-systeem; ieder bedrijf dat op INTIS is aangesloten heeft een eigen elektronische postbus. Via deze postbus kunnen elektronische berichten worden uitgewisseld met andere bedrijven. De netwerkcomputer van INTIS zorgt er vervolgens voor dat een bericht in de juiste postbus beland.
De computers van de verschillende bedrijven zijn in dit systeem dus nooit direct met elkaar verbonden (niet-interactief), maar communiceren met elkaar via de postbussen. Tot deze postbussen hebben onbevoegden vanzelfsprekend geen toegang, alleen via een password is het mogelijk om informatie uit de mailbox te halen.
Bedrijven kunnen op verschillende manieren hun aansluiting op het INTIS-netwerk realiseren. Ze kunnen bijvoorbeeld hun eigen computersysteem zo aanpassen dat een rechtstreekse koppeling aan het netwerk mogelijk is. Hiervoor moet de software worden aangepast, waardoor de bedrijfscomputer gestandaardiseerde berichten kan samenstellen en verzenden c.q. kan ontvangen en verwerken.
Het is ook mogelijk een indirecte aansluiting op het INTIS-netwerk te nemen. Daarvoor wordt een PC gebruikt die als tussenstation fungeert tussen INTIS en het bedrijfscomputersysteem. Deze communicatie-PC handelt de communicatie met de buitenwereld af en zorgt ervoor dat gestandaardiseerde berichten ontvangen en verzonden kunnen worden. Het computersysteem van de INTIS-abonnee hoeft met andere woorden niet te worden aangepast, de communicatie-PC zorgt voor het vertalen van en naar het gewenste EDIFACT-formaat.
Eventueel kan ook gebruik worden gemaakt van een stand-

alone PC. Dit heeft weliswaar als nadeel dat INTIS-berichten op deze PC apart moeten worden aangemaakt en verwerkt, voor wie eenvoudig wil beginnen is het echter een goede mogelijkheid. De koppeling van deze PC met het grotere bedrijfscomputersysteem kan in een latere fase natuurlijk alsnog worden aangebracht.
Vanzelfsprekend zijn eenduidige afspraken over de in INTIS te gebruiken berichtstructuren (op basis van EDIFACT) van groot belang, zeker gezien de vele koppelingen die het netwerk heeft met andere nationale en internationale telematicanetwerken. De daartoe noodzakelijke standaardisatie-activiteiten zijn door INTIS in handen gesteld van de Stichting Uniforme Transport-Code (SUTC).
De INTIS-organisatie bestaat uit INTIS Holding B.V., INTIS Communications en INTIS EDI-consultancy. PTT heeft in de INTIS Holding een aandeel van 14%, andere aandeelhouders zijn transport- en havenbedrijven en de gemeente Rotterdam. Intis Communications verzorgt alle marktactiviteiten zoals de verkoop van software-toepassingen, de exploitatie van het netwerk en de aansluiting van bedrijven op het INTIS-net. INTIS EDI-consultancy richt zich met name op het op commerciële basis verlenen van consultancy inzake de toepassing van EDI in de transportsector.

Drs. Y.M. van der Veen is
hoofdredacteur van PTT Telecom
Studieblad.

Bedrijfsopleidingen in de toekomst

EPOS een Europees netwerk voor afstandsonderwijs

R. Hendriks, J.A. Mulder*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Y.M. van der Veen.

In de telecommunicatiewereld is momenteel een duidelijke tendens aanwezig om nieuwe netten nog voornamelijk op Europese schaal te ontwerpen en in te voeren. Voorbeelden daarvan zijn GSM/ATF-4 voor autotelefonie en het nieuwe Europese semafonie-systeem ERMES. Ook in relatie tot de bedrijfsopleidingen is door een aantal samenwerkende PTT's zo'n Europese ontwikkeling in gang gezet in de vorm van EPOS: European PTT Open learning Service. Dit onderzoeks-project heeft tot doel om binnen enkele jaren gestalte te geven aan een nieuwe Europese teledienst voor afstandsonderwijs. Vanzelfsprekend spelen telematica-toepassingen daarin een belangrijke rol; niet alleen in de zin van het integreren van computer- en tele-communicatietechnologie, maar telematica met name als middel ter overbrugging van verschillen in tijd en cultuur.

Het is de bedoeling dat EPOS een Europees netwerk voor open afstandsonderwijs gaat worden. Onder afstandsonderwijs verstaan we in dit verband die opleidingsvormen waarbij van een directe wisselwerking tussen student en docent géén sprake is. Bij afstandsonderwijs zijn er met andere woorden informatiedragers en informatiesystemen nodig om afstanden in ruimte en tijd te overbruggen.
Het woord 'open' is in het kader van EPOS op twee manieren op te vatten: zowel technisch als opleidingskundig. Technisch wil hierbij zeggen dat EPOS via elk systeem toegankelijk is, zowel voor cursisten als voor de toekomstige aanbieders van lesmateriaal. Opleidingskundig gezien betekent 'open' dat aan studenten een grote mate van keuzevrijheid wordt geboden, zowel wat de betreft de inhoud als wat betreft de wijze van studeren.

In eerste instantie zal EPOS zich hierbij gaan richten op de eigen bedrijfsopleidingen van de deelnemende PTT's, in een later stadium zal EPOS ook aan bedrijven en particulieren diensten kunnen aanbieden.
De deelnemende organisaties zijn de PTT's van Italië, Duitsland, Spanje, Zweden, Zwitserland, Nederland en Frankrijk.

In dit artikel wordt een beeld geschetst wat afstandsonderwijs momenteel inhoudt. Daartegenover komt het beeld te staan van de manier waarop cursisten rond 1995 met behulp van EPOS zullen kunnen leren. Ook de toekomstige rol van cursusontwikkelaars en aanbieders van cursussen komt aan de orde. Kort aangestipt zijn het hoe en waarom van het onderzoeksproject EPOS en welke bijdrage PTT Research in dit verband levert. Het artikel wordt besloten met een beschouwing over het belang dat EPOS voor de bedrijfsopleidingen van PTT Nederland, PTT Post en PTT Telecom kan gaan hebben.

Afstandsonderwijs anno 1990

Het fenomeen afstandsonderwijs ondervindt in steeds breder kring belangstelling. Dit blijkt onder andere uit het grote aantal cursussen dat momenteel op de markt wordt aangeboden en waarbij individuele cursisten op een zelf te kiezen locatie en in eigen tempo hun opleiding volgen. In tegenstelling tot het klassikaal onderwijs is het studierooster dus in belangrijke mate afhankelijk van de hoeveelheid tijd die de cursist voor zijn/haar studie kan of wil vrijmaken.
Behalve individuele cursisten tonen ook veel bedrijven interesse voor dit soort opleidingsvormen. Sterker nog, steeds meer bedrijven gaan er daadwerkelijk toe over om althans een deel van de opleidingsvragen via bepaalde vormen van afstandsonderwijs te honoreren. Niet verwonderlijk derhalve dat ook in het opleidingsbeleid van PTT Telecom het afstandsonderwijs nadrukkelijk wordt genoemd en dat van bepaalde vormen van afstandsonderwijs momenteel al gebruik wordt gemaakt[1]. Het grote aantal mogelijkheden om met afstandsonderwijs de zogenaamde 'training on the job' te ondersteunen, rechtvaardigt de verwachting dat een verdere opbloei van deze vorm van opleiden te verwachten is.

Verkennen we de huidige stand van zaken rond het afstandsonderwijs wat nader, dan komen we in Nederland terecht bij cursussen/opleidingen van onder andere PBNA, LOI en de Open Universiteit. Vaak worden deze cursussen op de volgende wijze gevolgd:
- de cursist krijgt een cursusdeel thuis gestuurd,
- de cursist bestudeert een tekst, afhankelijk van het onderwerp van 10 tot zelfs 500 bladzijden lengte,

[1] Zie o.a. enkele artikelen die reeds eerder in PTT Telecom Studieblad zijn gepubliceerd:
A.J. Marcelis, J.F. Hegeman, *Computer ondersteund onderwijs bij PTT Telecom* (2 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 4-15; 157-166.
F. van der Weide, *Van LBO naar MBO: gratis opleidingskans voor medewerkers van het Telecom-district Hengelo*, PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 510-515.
W.J. Feenstra e.a., *Bedrijfsopleidingen in de toekomst. Permanente educatie op maat*, PTT Telecom Studieblad, 1991, pp. 235-243.

- de cursist maakt een aantal opdrachten en stuurt deze samen met eventuele vragen over de leerstof in,
- de cursist wacht ongeveer een week op de correcties en het antwoord van de docent,
- dit wordt een aantal malen herhaald totdat het afsluitend examen volgt.

Een keerzijde van deze vorm van opleiden is het feit dat veel studenten tijdens hun studie stoppen. Tijdgebrek, lang moeten wachten tot je verder kunt, de geïsoleerde manier van studeren en het weinig motiverende lesmateriaal zijn de voornaamste oorzaken van het (te) hoge afvalpercentage[2].
Ondanks dit alles blijft de belangstelling groot. Blijkbaar spreekt dit soort studievormen vele mensen aan wanneer het gaat om tweede kans onderwijs en vooral om de mogelijkheid jezelf verder te ontwikkelen. De voortdurende noodzaak tot kennis vergaren en bijblijven teneinde je positie op de arbeidsmarkt te kunnen handhaven, zal daaraan niet vreemd zijn.
Het mag evenwel duidelijk zijn dat lang niet iedereen tevreden is over het huidige aanbod aan afstandsonderwijs. Wil het succes op de individuele markt worden gecontinueerd en wil het afstandsonderwijs binnen bedrijfsopleidingen bovendien een rol van betekenis gaan spelen, dan zal er snel het nodige moeten verbeteren. Onder meer is het daarbij van belang zodanige oplossingen te zoeken, dat het aanvankelijk enthousiasme van de studenten gedurende de hele studie op peil blijft.

[2] Door vanuit het bedrijf extra begeleiding te bieden, heeft PTT Telecom district Hengelo dit afvalpercentage enigszins weten terug te dringen. Zie daarvoor het in noot 1 genoemde artikel van F. van der Weide.

Afstandsonderwijs anno 1995 met EPOS

Een systeem dat in 1995 via de computer – thuis, op de werkplek of in het studiecentrum[3] – afstandsonderwijs gaat aanbieden is EPOS.
EPOS bouwt daarbij voort op experimenten die enkele jaren geleden voor het eerst ontstonden en waarin nieuwe opleidingstechnieken zijn toegepast. In deze experimenten is ook van diverse vormen van telecommunicatie gebruik gemaakt. Zo heeft in Nederland het LOI voor het verzenden van opdrachten en correcties proeven gedaan die gebruik maakten van memocom (een electronic-mail service van PTT Telecom), doet het Instituut Dirksen proeven met 'Tele-educatie'

[3] Hoe zo'n studie/opleidingscentrum er in de toekomst uit kan gaan zien, is beschreven in het in noot 1 genoemde artikel van W.J. Feenstra e.a.

d.w.z. het geautomatiseerd verwerken en corrigeren van meerkeuze vragen, etc.
Deze en andere experimenten maken duidelijk dat er momenteel intensief wordt nagedacht over de toegevoegde waarde die telecommunicatie voor het afstandsonderwijs kan hebben. Onder andere is dit ook de reden waarom een zevental PTT's in een consortium onderzoek doet naar de mogelijkheden van een Europese dienst voor afstandsonderwijs. Deze dienst EPOS dient èn de mogelijkheden van de computer èn die van telecommunicatie optimaal te benutten. Het zijn met name de kwaliteitsverbeterende aspecten voor het afstandsonderwijs die daarbij voorop staan.
De telematica-oplossing die EPOS in feite is, dient met andere woorden aan alle huidige problemen rond het afstandsonderwijs het hoofd te bieden. Niet langer zal daarom eenzijdig gebruik worden gemaakt van slechts één type leermiddel (bijvoorbeeld het boek), de geïsoleerde positie van de student/cursist wordt opgeheven en (interactief) leermateriaal is steeds tijdig voorhanden.
Om de vraag te kunnen beantwoorden wat EPOS dan eigenlijk precies inhoudt, kunnen we het systeem het best vergelijken met een bibliotheek die verschillende diensten aanbiedt. Deze bibliotheek is overal in een land aanwezig en zo niet fysiek dan in ieder geval via telecommunicatiemiddelen te bereiken.
In de EPOS-bibliotheek kunnen cursussen worden geleend. Deze cursussen zijn bijzonder compleet en hopelijk aantrekkelijk vormgegeven dankzij het gebruik van de nieuwste opleidingsmedia. Dit kunnen dan onder andere vormen van Computer Ondersteund Opleiden (COO) zijn, maar ook teksten, simulatie-trainingen en diverse video- en audiotoepassingen. Bovendien kan er met EPOS veel meer aan het ondersteunen van de student worden gedaan, bijvoorbeeld door de ingebouwde communicatiefuncties waarmee contact kan worden gelegd met medestudenten en met docenten/begeleiders.

De EPOS student in 1995

De EPOS student zal rond '95 gebruik kunnen maken van een leeromgeving waarin computer en telecommunicatie de basisvoorwaarden scheppen voor een succesvol leerproces. Uiteraard wordt via beide een verscheidenheid aan diensten aange-

boden. Wat deze diensten inhouden – wat voor een student met andere woorden de gebruiksmogelijkheden van EPOS zijn – is het beste aan te geven door de vergelijking met de bibliotheek verder door te trekken. Met dien verstande dat de functies die de lezer in deze bibliotheek vindt, aan de EPOS-gebruiker via het beeldscherm van zijn/haar computer ter beschikking staan.

De catalogus-functie. Een student zoekt bijvoorbeeld een basiscursus over datacommunicatie. Door een gerichte uitvraagprocedure kan hij/zij precies aangeven wat er gewenst wordt, waarna EPOS een overzicht geeft van alle in aanmerking komende leermodulen.

De begeleidingsfunctie. Een student wil niet alleen weten welk aanbod beschikbaar is, hij/zij wil ook een advies hebben welke produkten voor de eigen situatie het meest geschikt zijn. Het EPOS-systeem kan met de student vervolgens een persoonlijk leerplan opstellen, dat gebaseerd is op de aanwezige voorkennis, de persoonlijke leerstijl en de gewenste presentatievorm (computer ondersteund opleiden, leerteksten, multimediaprodukties, hypertext informatiesysteem[4], video- en geluidsbanden, etc.).

De distributiefunctie. Deze functie omvat het via een dataverbinding opvragen en toegestuurd krijgen (downloaden) van de betreffende cursus. Deze cursus kan hierdoor op elke gewenste plaats worden gevolgd.

De communicatiefunctie. Een student wil tijdens het leren overleg kunnen plegen met medestudenten of met een docent. Het EPOS-systeem biedt hiervoor naast telefonie onder andere electronic mail en beeldtelefonie aan. Ook is een 'team server'-functie in het systeem opgenomen, waardoor met meerdere studenten en coaches tegelijk contact kan worden gelegd. Leren en overleggen in groepen is zodoende mogelijk. Anders gezegd: men kan elkaar ondersteunen, onderwerpen bediscussiëren, samen opgaven maken etc.

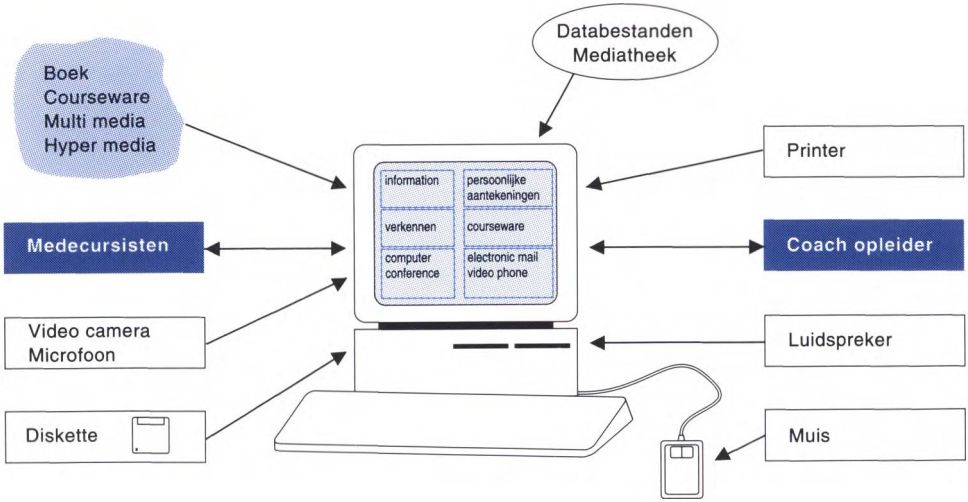
De help-functie. Een student kan tijdens het leren over allerlei (on-line) help-functies beschikken die het leren direct ondersteunen. Deze help-functies bieden de EPOS-student bijvoor-

[4] Een hypertext-systeem kan relaties leggen tussen verschillende informatiesystemen en daarmee de gebruiker helpen in bijvoorbeeld diens zoektocht naar de inhoud van een bepaald begrip. De gebruiker hoeft nog maar één systeem te instrueren en niet zelfstandig allerlei databases te raadplegen. Zie voor een meer uitgebreide verklaring van het begrip hypertext het artikel *Communicatietechnologie: bedreiging of zegen?* elders in dit themanummer van PTT Telecom Studieblad.

beeld ondersteuning voor het aanroepen van verdiepende en aanvullende informatie.

Al deze functies zijn beschikbaar tijdens het werken met het lesmateriaal dat in de meeste gevallen via het EPOS-netwerk uit de centrale computer is verzonden (downloading) of dat soms ook permanent (on-line) beschikbaar zal zijn. Behalve dit verstrekken van informatie, kan EPOS ook informatie verzamelen over de waardering en de problemen van de gebruikers. Iets wat voor cursusontwikkelaars en opleidingsinstituten natuurlijk bijzonder belangrijk is.
In wezen bootst EPOS dus alle mogelijkheden van het klaslokaal na inclusief de docent die ervoor staat. Vanuit het gebruikersperspectief is EPOS met andere woorden te vergelijken met een elektronisch klaslokaal, waarbij de docenten en begeleiders, de cursisten en het leermateriaal zich op verschillende plaatsen in Europa bevinden. Uiteenlopende hard- en softwarestandaarden zullen daarbij van EPOS gebruik kunnen maken.

▼ Afb. 1
De EPOS cursus in 1995



Cursussen in EPOS aanbieden en ontwikkelen

Naast de netwerkaanbieder en de cursist, spelen vanzelfsprekend ook de ontwikkelaars en aanbieders van lesmateriaal een

belangrijke rol in het toekomstige European PTT Open learning System (EPOS). Je kunt dat heel goed vergelijken met bijvoorbeeld het telefoonnet. Zou er een netwerk liggen en iedereen een telefoontoestel bezitten, maar er vervolgens niemand opbellen dan heeft een en ander uiteraard geen enkele zin. Zo heeft ook de netwerkdienst EPOS uitsluitend betekenis als aanbieders (bijvoorbeeld opleidingscentra en uitgevers) hun educatieve materiaal via EPOS daadwerkelijk aan de markt gaan aanbieden. EPOS is in principe dan ook *open* voor aanbieders. In feite hoeven er daarbij geen boeken meer te worden gedrukt, geen geluidscassettes in grote aantallen te worden gekopieerd, etc. Alle informatie kan in digitale vorm direct aan de EPOS-gebruikers worden aangeboden, mits het lesmateriaal natuurlijk voldoet aan bepaalde (kwaliteits)standaarden.
De eenvoudigste manier om aan deze standaarden te voldoen is door de ontwikkelaars gebruik te laten maken van de eveneens in EPOS ingebouwde produktiefaciliteiten. EPOS biedt uitgevers met andere woorden een breed scala aan voorzieningen waarmee opleidingsprodukten te vervaardigen zijn.
Daarnaast zal het lesmateriaal ook los van de produktiefaciliteiten in EPOS vervaardigd kunnen worden. Het systeem verzorgt dan nog uitsluitend het aan de markt aanbieden en distribueren van opleidingsprodukten via de EPOS-bibliotheek. EPOS biedt uitgevers daarbij een mogelijkheid tot het automatisch in rekening brengen van het gebruik. Naast deze voorziening zal EPOS, zoals hiervoor al is aangegeven, ontwikkelaars en opleidingsinstellingen inzicht kunnen geven in de kwantiteit en de kwaliteit van het cursist-gedrag. Allerlei gegevens worden tijdens een cursus-sessie vastgelegd, zodat men snel en met eenvoudige middelen informatie krijgt over de kwaliteit van het aanbod en over de kwantiteit van de vraag.

EPOS aanbieders in '95

Zoals al in de inleiding is gesteld, richt EPOS zich in de beginperiode nog uitsluitend op de eigen opleidingscentra van de aan het project deelnemende PTT's. Opleidingsinstituten zoals het PTT Telecom Opleidingscentrum en het Opleidingscentrum van PTT Post kunnen EPOS dan gebruiken voor het vormgeven van hun bedrijfsspecifieke afstandsonderwijs. De

centrale ontwikkelafdelingen zouden hun produkten via het EPOS-netwerk vervolgens decentraal kunnen aanbieden, bijvoorbeeld in open leercentra[5] of op de werkplek. Natuurlijk dient de werknemer eventueel ook thuis via EPOS te kunnen studeren[6]. Aanbieders zullen zich daarbij in hun meerjarenbeleid moeten afvragen welke bijdrage EPOS precies aan het opleidingsbeleid kan leveren of zelfs ruimer welke rol EPOS kan hebben in het totale informatiebeleid van het bedrijf.

[5] Hoe zo'n open leercentrum er in de toekomst uit kan gaan zien, is beschreven in het in noot 1 genoemde artikel van W.J. Feenstra e.a.

[6] Een voorloper van EPOS, het zogenaamde FUNLINE-systeem van de Duitse Bundespost werkt al op deze manier. Verderop in dit artikel vindt u meer informatie over FUNLINE.

EPOS als onderzoeksproject

Welke toegevoegde waarde kan telecommunicatie voor het afstandsonderwijs hebben? In het beantwoorden van deze vraag schuilt een belangrijke aanleiding voor het onderzoeksproject EPOS. Meer concreet speelde binnen de PTT's daarnaast nog de eigen beheers- en distributieproblematiek van COO-opleidingen een rol. De toenemende vraag naar opleiden op de werkplek (training on the job) en de behoefte aan het op tijd en op maat leveren van aantrekkelijke cursussen voor grote groepen medewerkers, kan hiervan zeker niet los worden gezien.

De herkenning van een potentiële markt staat echter voorop, waarbij de PTT's (telematicaleveranciers bij uitstek) via EPOS te kennen geven zelf in de frontlinies te willen opereren teneinde deze markt straks te kunnen veroveren.

Het onderzoekswerk is daartoe opgedeeld in zo'n twintig multinationale werkpakketten. Met andere woorden, in twintig deelprojecten werkt men internationaal samen om dit totaalconcept voor een nieuwe generatie afstandsonderwijs te realiseren. De totale investering bedraagt in de eerste fase van EPOS (1989-1991) ongeveer 65 mensjaren[7]. Deze eerste fase, het ontwikkelen van de specificaties en het bouwen van een prototype voor demonstratiedoeleinden, is zojuist (midden 1991) afgesloten. Het prototype geeft voorbeelden van EPOS-lesmateriaal (courseware) en demonstreert de distributie- en communicatiefaciliteiten. Tijdens de demonstratieperiode zal de distributie van de courseware waarschijnlijk via het ISDN gaan lopen.
Nu de eerste fase is afgerond zal binnenkort besloten worden over het vervolg van het project[8], namelijk of tot het defini-

[7] Het EPOS project valt binnen EG-kader in de serie DELTA-projecten (Development of European Learning Trough Technological Advance). Deze projecten zijn enige jaren geleden door de Europese Gemeenschap gestart met als hoofddoel de toepassingsmogelijkheden van informatie- en communicatietechnologie in het onderwijs te bestuderen. Het EPOS-project is hiervan het grootste onderzoeksproject.

[8] Tevens zal besloten worden in hoeverre EPOS gaat deelnemen aan het derde kaderprogramma van de EG (1991-1994).

tieve bouwen en implementeren van het systeem kan worden overgegaan (tweede fase 1991-1995).

EPOS onderzoeks-activiteiten door PTT Research

PTT Research neemt deel aan drie van de in totaal 20 werkpakketten. Twee onderdelen van PTT Research zijn daarvoor ingeschakeld: het Instituut voor Toegepaste Bedrijfswetenschappen (PTT Research ITB) en Tele-Informatica (PTT Research TI). Er is door PTT Research met name onderzoek gedaan naar de volgende zaken:

- didactische aspecten van afstandsonderwijs;
- verrichten van een interne marktstudie (onderzoek naar de opleidingssituatie en de opleidingsbehoeften binnen de zeven deelnemende PTT's),
- onderzoek naar de mogelijkheden tot intermenselijk communiceren binnen het afstandsonderwijs.

De praktische betekenis van EPOS

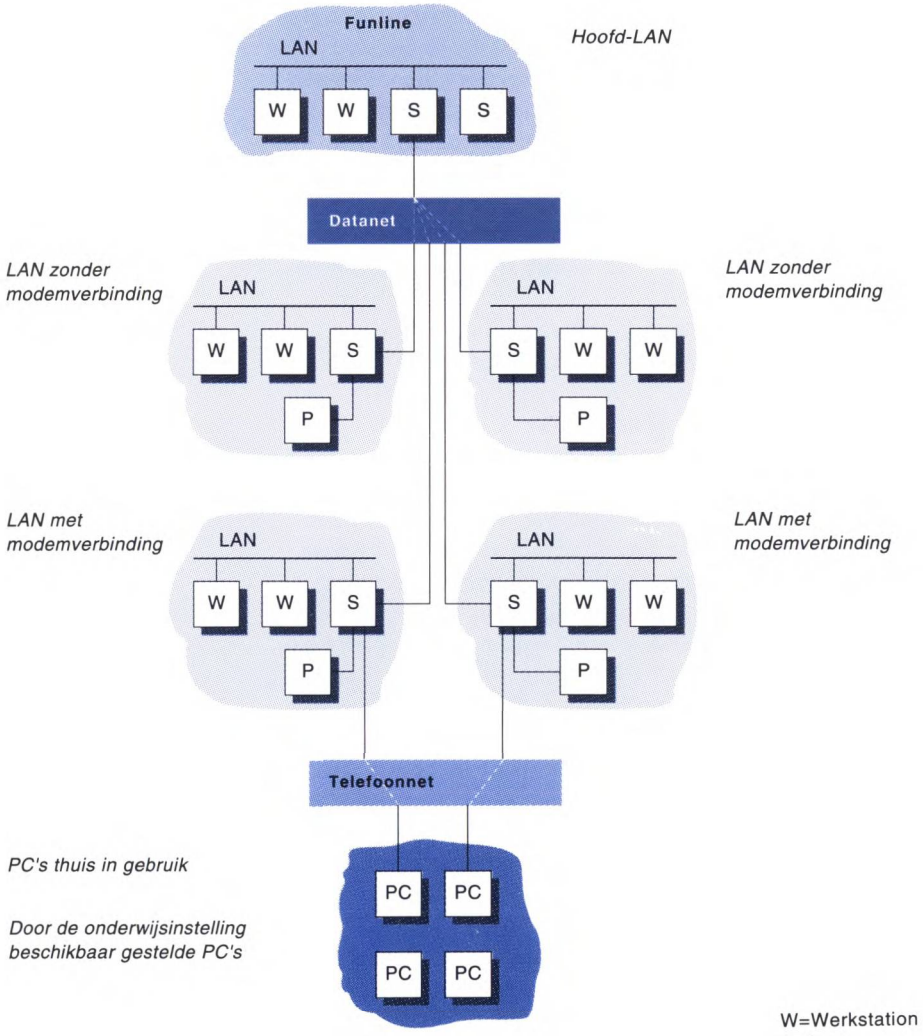
Naast bovengenoemde onderzoeksactiviteiten van PTT Research is binnen PTT Nederland inmiddels ook gestart met het bij het EPOS project betrekken van andere bedrijfsonderdelen. Veel meer dan dit nu binnen de eerste fase het geval is, zal EPOS uiteindelijk immers gericht zijn op toepasbare en implementeerbare produkten. Dit betekent dat de opleidingscentra van PTT Post en PTT Telecom en relevante business units zoals PTT Telecom Netwerk Bedrijf, PTT Telecom Telematica Systemen & Diensten en PTT Post Exploitatie Loket Diensten op nationaal niveau straks met EPOS moeten kunnen werken. De opleidingscentra om binnen PTT deze nieuwe vorm van tele-onderwijs te gaan toepassen, de Business Units om er op termijn nieuwe produkten en diensten mee te kunnen aanbieden.

Dat deze praktijkverwachting geen utopie is bewijst het FUNLINE project van de Deutsche Bundespost. Dit systeem voor afstandsonderwijs, waarvan het verkeer wordt afgewikkeld via de Duitse versie van Datanet 1, is op het moment een groot succes. FUNLINE omvat de koppeling van de verschillende opleidingscentra aan de centrale FUNLINE computer: werkstations/pc's zijn daarbij via een communicatieserver[9] in

[9] Vaak is het niet economisch om elke computer in het bedrijf te voorzien van alle soorten randapparatuur, programmatuur en aansluitingen (communicatiefaciliteiten). Dure laserprinters, software of bijvoorbeeld datanetaansluitingen (X.25-aansluiting) worden daarom in het LAN gecentraliseerd op een *server*. Deze server zorgt er bijvoorbeeld voor dat de gebruikers met de printer kunnen werken alsof die rechtstreeks aan de eigen computer is gekoppeld of dat de X.25-aansluiting op een eigen datanet-aansluiting lijkt.

het Local Area Network (LAN) aan het datanet gekoppeld (zie afb. 2). De in de hostcomputer opgeslagen cursussen kunnen hiermee naar het decentrale LAN overgeheveld worden om vervolgens binnen het trainingscentrum beschikbaar te zijn.

▼ Afb. 2
FUNLINE; W = werkstation, S = server, P = printer.



FUNLINE is een totaalconcept voor bedrijfsopleidingen via afstandsonderwijs. Dit wil zeggen dat de FUNLINE cursussen via een gestandaardiseerde ontwikkelmethodiek geproduceerd worden. Alle FUNLINE cursussen hebben bovendien dezelfde gebruikersinterface, waarbij tevens is voorzien in beperkte faciliteiten voor de communicatie met medestudenten en docenten.
Het opleidingscentrum van PTT Telecom te Groningen heeft belangstelling voor een Nederlandse proefaansluiting op FUNLINE en wil in dit verband ook een Duitse FUNLINE cursus in het Nederlands vertalen. Dit laatste zou een meer uitgebreide pilot mogelijk maken.
Het FUNLINE systeem heeft in 1990 maar liefst 200.000 cursistendagen geregistreerd, een gebruiksniveau dat indrukwekkend genoemd mag worden.

FUNLINE zou in de Nederlandse situatie tot 1995 een soort pré-EPOS systeem voor afstandsonderwijs kunnen zijn.
Een aantal EPOS partners is overigens al zeer concreet bezig met de realisatie van een eigen, nationale EPOS-organisatie. Daarnaast zijn besprekingen gaande met betrekking tot de oprichting van 'EPOS Internationaal'. Het doel van EPOS Internationaal is de gezamenlijke ontwikkeling van het definitieve EPOS systeem, de uitwisseling van ontwikkelde lesprogramma's (courseware) en internationale marketing activiteiten.

Drs. J. Mulder studeerde onderwijskunde aan de Rijksuniversiteit Groningen. Vanaf 1987 is de heer Mulder verbonden aan PTT, momenteel aan PTT Research ITB. Het onderzoek naar opleidingstechnologie neemt hierbij een centrale plaats in.

Drs. R. Hendriks studeerde onderwijskunde. Sinds kort is hij als opleidingsadviseur werkzaam bij PTT Telecom Opleidingen. Daarvoor is hij als onderzoeker werkzaam geweest bij PTT Research ITB.



Communicatietechnologie: bedreiging of zegen?

M. Antal, W. Venhuizen*

We staan er niet zo vaak bij stil, maar toch is het een boeiende en bovendien zeer wezenlijke vraag of de communicatietechnologie daadwerkelijk kan bijdragen tot ons geluk. Of anders gezegd: 'Heeft de communicatietechnologie een positieve invloed op de kwaliteit van het leven?' Om op deze vraag antwoord te kunnen geven, is van een groot aantal zaken kennis nodig. Onder andere zal het communicatieproces onder de loupe moeten worden genomen en zijn heldere definities van communicatie en informatie onontbeerlijk. Daarnaast is kennis nodig van de bestaande technologie waarmee communicatieprocessen worden ondersteund. Willen we bovendien iets van de toekomst kunnen zeggen, dan is inzicht nodig in de technische ontwikkelingen die de komende tien jaar op dit gebied te verwachten zijn. Langs dergelijke weg kan aan het slot van dit artikel uiteindelijk niet alleen de vraag uit de titel beantwoord worden, maar is ook een suggestie te doen hoe daarop in de toekomst gerichter te sturen.

* Deze tekst, oorspronkelijk de tekst van een toespraak, is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door drs. Y.M. van der Veen.

De periode waarin wij nu leven, wordt vaak aangeduid als het informatietijdperk. Optimisten spreken zelfs van het communicatietijdperk.
De bovenstaande nuancering duidt er al op dat de waarde van dit soort uitdrukkingen enige relativering behoeft.
Bovendien wat betekenen deze termen precies? Wat is een informatie- en wat een communicatietijdperk? En werd er vroeger dan bijvoorbeeld niet gecommuniceerd? Feitelijk kent dit soort begrippen evenzo vele betekenissen als er gelegenheden zijn om ze te berde te brengen. Het scheppen van meer inhoudelijke duidelijkheid is dus geboden.

Vage begrippen

In literatuur met als onderwerp 'de informatie-maatschappij' debatteren de specialisten vaak met groot enthousiasme over de communicatie in het algemeen. In de meeste gevallen is het echter bijzonder onduidelijk wat men hieronder verstaat. Slechts zelden wordt bijvoorbeeld een onderscheid gemaakt tussen de direkte communicatie tussen mensen – dus van aangezicht tot aangezicht – en die vormen van communicatie

waarbij apparatuur en technische voorzieningen als intermediair gebruikt worden.
Toch is dit onderscheid zeer fundamenteel. In het geval van directe communicatie hebben mensen alles zelf in de hand. Men kan elkaar negeren of ervoor kiezen een gesprek aan te gaan. Ook kan men bepalen of men dat zittend of staand wil doen, of men even een restaurant in zal gaan en ga zo maar door. Bovendien zijn in een direct gesprek alle emoties 1 : 1 overdraagbaar.
Spelen technische voorzieningen en apparatuur tijdens de communicatie een rol, dan ligt dat heel anders. De mens is dan tenminste voor een deel aangewezen op de techniek. In uiterste instantie kan het hierbij gaan om een verschil tussen techniek-gedreven en uit gebruikerswensen voortgekomen ontwikkelingen. Of, zo u wilt, tussen 'Big brother is watching you' en echte verbetering van de 'kwaliteit van het leven'. De voorgaande uitdrukking is gemakshalve even tussen aanhalingstekens gezet, omdat de Nederlandse vertaling van het Engelse begrip 'quality of life' een aanzienlijk minder ruime betekenis heeft.

Hetzelfde probleem van de onduidelijke definities doet zich voor bij de beschrijving van het doel, namelijk het verbeteren van de communicatie tussen mensen door de meest recente verworvenheden uit de communicatie- en informatietechnologie toe te passen.
Wat wordt eigenlijk bedoeld met 'verbeteren'? Tegen de achtergrond van de gebruikelijke zakelijke benadering gaat het waarschijnlijk om: goedkoper, sneller, efficiënter en effectiever communiceren. Een onderbouwing van de impliciete stelling 'dat dit soort communicatie goed is voor de mensheid' blijft meestal achterwege. Echter zelfs in een zakelijke omgeving is zo'n rationele, economische benadering nauwelijks te onderbouwen; laat staan in het leven van alledag.

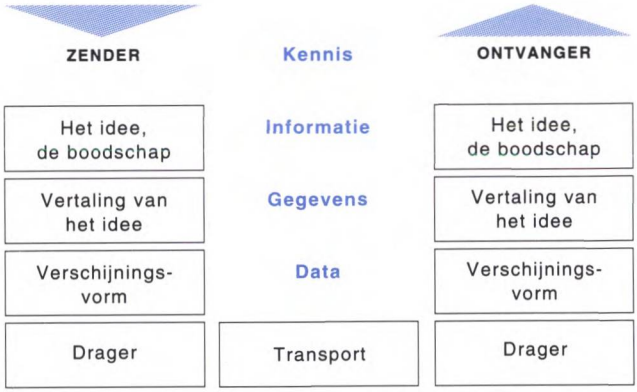
Communicatie

In algemene zin kan het begrip communicatie gedefinieerd worden als het tussen communicerende partners uitwisselen van signalen. Deze definitie dient echter aangevuld te worden met een beschrijving van het doel en de tijdsafhankelijkheid van het communicatieproces. Directe persoonlijke communi-

catie – dus direkte uitwisseling van informatie – is in de meeste gevallen bedoeld om bij de ander een gedragsverandering te bewerkstelligen. In een bedrijfssituatie dus bijvoorbeeld om de activiteiten van de medewerkers beter op elkaar af te stemmen of om iemands werkhouding te corrigeren.

Communicatieproces

Het communicatieproces kan naar keuze met een lagen- of door een procesmodel beschreven worden. Gekozen is hier voor het lagenmodel, dat in onderstaande afbeelding 1 is weergegeven. De verschillende abstractieniveaus waarmee het communicatieproces van zender en ontvanger te beschrijven is, zijn daarin terug te vinden.



▶ Afb. 1
Lagen-model van het communicatieproces.

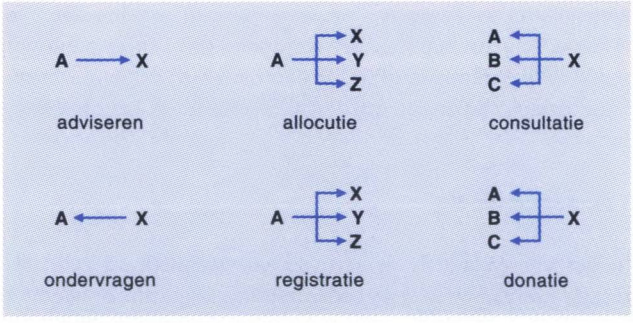
Voor een succesvolle communicatie is het noodzakelijk dat de uitwisseling op ieder niveau succesvol is.
Op het niveau van de *kennis* dient er een gemeenschappelijke context te zijn. De uitwisseling van informatie hangt namelijk sterk af van de mate van overeenstemming over de context.
Op het niveau van de *informatielaag* moet er overeenstemming bestaan over de inhoud van berichten. Zou de ontvanger bijvoorbeeld geheel andere informatie uit het bericht destilleren dan de zender bedoeld heeft erin te leggen, dan is het communicatieproces tot mislukken gedoemd.
De *gegevenslaag* is voor het communicatieproces van groot belang, omdat zender en ontvanger op dit niveau overeenkomen welke betekenis er aan de gebruikte gegevens wordt toege-

kend. Verschillen in interpretatie zullen onvermijdelijk leiden tot overdracht van 'foute' informatie.
Op het niveau van de *datalaag* spreken zender en ontvanger af, welke symbolen er gebruikt mogen worden. Dit betekent dat beiden (of in het geval van communicerende computers beide) dezelfde taal en dezelfde tekens gebruiken.

Bovenstaande beschrijving doet misschien gekunsteld aan wanneer deze op een simpele conversatie tussen twee personen wordt betrokken. De beschrijving heeft zijn nut echter ruimschoots bewezen in die gevallen waarbij er sprake is van een kloof tussen de communicerende partijen. Met kloof wordt hier gedoeld op een verschil in tijd, ruimte, cultuur, context of anderszins tussen de communicerende partners. Een van de mogelijkheden om die kloof te overbruggen – of in ieder geval te reduceren – is het gebruik van technische hulpmiddelen tijdens het communicatieproces.

Communicatiepatronen

Tot nu toe hebben we ons beperkt tot een beschrijving van het communicatieproces tussen twee partijen. In de praktijk bestaan natuurlijk legio situaties waarin meerdere mensen dezelfde informatie nodig hebben. Daarom moeten we onze beschrijving van het communicatieproces uitbreiden; dit leidt tot communicatiepatronen zoals weergegeven in afbeelding 2.



◀ Afb. 2
Communicatiepatronen.

Communicatieprocessen van het conversatie-type (*adviseren, ondervragen*) zijn gebaseerd op twee individuen die informatie uitwisselen, bijvoorbeeld per telefoon.

Bij *allocutie* is informatie centraal beschikbaar om van daaruit naar een serie ontvangers verzonden te worden. Radio- en televisieuitzendingen zijn voorbeelden van communicatieprocessen volgens het allocutie-patroon.
Een omgekeerde situatie doet zich voor bij *consultatie*. Individuele gebruikers ondervragen dan een centrum dat informatie in bezit heeft. Voorbeelden zijn te vinden in de wereld van de Videotex-diensten, waarbij individuele gebruikers toegang hebben tot databases van verschillende informatie-leveranciers.
Registratie kan het beste worden beschreven aan de hand van een voorbeeld uit de telemetrie: een centrum dat over bepaalde gegevens van een aantal individuen wil beschikken, betrekt deze gegevens geheel zelfstandig. Voorbeelden zijn gas- en elektriciteitsbedrijven.
Donatie is ten slotte een communicatiepatroon waarbij individuen het initiatief nemen om bij een bepaald centrum informatie aan te leveren. Een voorbeeld hiervan is tele-conferencing.

Communicatieprocessen zijn met andere woorden bijzonder complex en in verschillende communicatiepatronen onder te verdelen. Sommige van die processen zijn technisch te ondersteunen, andere bestaan slechts bij de gratie van telematica-media d.w.z. telecommunicatienetwerken en de bijbehorende gebruikersapparatuur. Elk telematica-medium is daarbij in staat de data in tijd en ruimte te transporteren. De keuze van het medium zal in eerste instantie bepaald worden door de transport-eigenschappen: het vermogen van een systeem om een kloof in ruimte en/of tijd te overbruggen, het aantal communicatiepatronen dat wordt ondersteund, de bandbreedte, etc.

Telematica-media

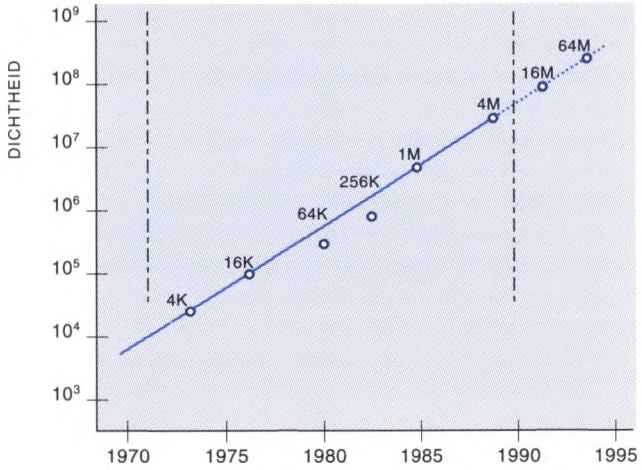
In het voorgaande is de term telematica-medium gebruikt zonder hiervan eerst een goede definitie te geven. Bovendien heeft de term hierboven een wel heel algemene betekenis, namelijk alle technische toepassingen die in staat zijn indirecte communicatieprocessen tussen twee of meer partijen te bewerkstelligen.
Beschrijven we een en ander meer gedetailleerd, dan kunnen

we om te beginnen een onderscheid maken tussen het telematica-netwerk (de infrastructuur) en de telematica-diensten (ook wel tele-informatiediensten genaamd). Via het telematica-netwerk leveren dienstenaanbieders telematicadiensten. In een enkel geval kan dat samengaan, meestal zal de dienstenaanbieder echter een andere dan de netwerkexploitant zijn.
Wat bedoelen we met telematica? Vaak wordt hieronder het samengaan van computer- en telecommunicatietechnologie verstaan. In beide werkvelden vonden de afgelopen decennia ingrijpende veranderingen plaats, die tot deze versmelting aanleiding gaven. Uit de versmelting ontstond vervolgens nieuwe technologie en deze vormt de basis van een groot aantal revolutionaire diensten (elektronisch betalingsverkeer, EDI, Videotex, etc.).
Het ingewikkelde spanningsveld tussen technologische ontwikkelingen en maatschappelijke behoeften doet vervolgens de rest. Technologische ontwikkelingen vergroten het aanbod, de capaciteit en de mogelijkheden van communicatiesystemen en gegevensverwerkende apparatuur. De toenemende informatie- en communicatiebehoefte van een steeds complexer samenleving doet nieuwe telematicadiensten ontstaan.

Ontwikkelingen in de informatie-technologie

Het is pas vijftig jaar geleden dat de eerste elektronische computers in gebruik werden genomen. Hun reken- en dataverwerkingsmogelijkheden wekten alom verbazing en enthousiasme. Grote hoeveelheden personeel waren nodig om de computer 'aan de praat' te houden, evenals gigantische hoeveelheden energie en grote gekoelde ruimtes. Een opzienbarende ontwikkeling had echter ingezet met als kenmerken: toenemende functionaliteit en flexibiliteit èn sterke reductie van afmetingen en prijzen. Een en ander werd mogelijk dankzij ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica: de komst van de chip. Het aantal op één enkele chip onder te brengen schakelingen groeide vervolgens exponentieel, zoals aangegeven is in afbeelding 3.

Ook het vakgebied informatica ontwikkelde zich sterk en zo konden computers in steeds meer omgevingen worden ingezet. Als gevolg van een sterk verbeterde prijs/prestatie-



▶ Afb. 3
Ontwikkelingen in de halfgeleidertechnologie.

verhouding wist de computer bovendien in geheel nieuwe markten door te dringen. In feite is computertechnologie thans algemeen beschikbaar en binnen (financieel) bereik van een groot gedeelte van de West-Europese bevolking.
De ontwikkelde *software* stelt computers in staat een veelheid van taken uit te voeren, zowel in een zakelijke omgeving (waar de administratie en kantoor-automatisering volledig op computers is gebaseerd) als in privé-huishoudingen waar de informatietechnologie in een groot aantal huishoudelijke apparaten wordt toegepast.
Resultaat van de stormachtige ontwikkeling van de computer-*hardware* is dat momenteel bijna elke soort gegevens digitaal weergegeven, bewerkt of opgeslagen kan worden. Dit geldt voor getallen, lettertekens, spraak, muziek, analoge videosignalen, computerdata, etc. De uniforme representatie in de vorm van bits ('nullen' of 'enen') maakt een snelle en nauwkeurige bewerking van de informatie mogelijk. Bovendien zijn transmissiefouten, indien signalen moeten worden overgezonden, met behulp van foutcorrectie-systemen snel en eenvoudig op te sporen en te herstellen.

De hierboven geschetste ontwikkelingen op het gebied van de hardware hebben er in belangrijke mate toe bijgedragen dat nieuwe toepassingen en apparatuur tot ontwikkeling kwamen. Aansprekende voorbeelden zijn onder meer de fax, Hoge Definitie Televisie (HDTV), Compact Disc (CD),

draagbare telefoons, draagbare computers en nog heel veel meer.
In schrille tegenstelling hiermee staan de verhoudingsgewijs trage ontwikkelingen op *software*-gebied. Nieuwe programmeertalen en operating systemen komen slechts mondjesmaat tot stand, laat staan de daarop te baseren software voor het gebruik in grote, complexe organisaties. Ook voor verwante gebieden zoals het op een goede manier ontwerpen van mens/machine-interfaces geldt dat vorderingen slechts langzaam worden gemaakt.

Geschiedenis van communicatienetwerken

De ontwikkeling van de communicatienetten zet rond 1850 in met de komst van de telegraaf[1]. Sindsdien kennen de telecommunicatienetwerken gedurende een lange periode een gestage en gelijkmatige ontwikkeling.
Ruwweg is te stellen dat de netwerken van twee typen transportmedia gebruik maken: kabels en draadloos via de ether. Allereerst de kabelnetwerken.

De kabel. Ten tijde van de telegraaf gebruikte men koperdraad om twee kantoren van dezelfde firma met elkaar te verbinden. Door gebruik te maken van het morsealfabet waren tekstboodschappen binnen enkele minuten over grote afstand te transporteren. Een geweldige kloof in tijd en ruimte tussen gebruikers was daarmee overbrugd.
De uitvinding van de telefoon wordt meestal toegeschreven aan Alexander Graham Bell. In 1876 ontdekte hij – eigenlijk volkomen toevallig – dat luchtdrukgolven veroorzaakt door geluid, om te zetten zijn in elektrische signalen en dat ook het omgekeerde mogelijk is. Aanvankelijk werden de uit deze ontdekking voortgekomen telefoonapparaten nog direct met elkaar verbonden. Het groeiend aantal gebruikers wilde echter meer, namelijk dat toestellen ook willekeurig met elkaar verbonden konden worden. In 1877 leidde dit tot de introductie van de telefooncentrale, of liever het telefoonkantoor waarin een menselijke operator de noodzakelijke doorverbindingen tot stand bracht.
Met de uitbreiding van het telefoonnetwerk nam natuurlijk het aantal van deze kantoren toe; ze werden onderling verbonden via de zogenaamde junction-cables. Tot op een bepaald

[1] In de allereerste vormen van telecommunicatie werden berichten nog overgebracht met behulp van zichtbare tekens: de optische telegrafie. Aan deze optische telegrafie is aandacht besteed in: G. Hogesteeger, *Kijken in lijnen; enige aantekeningen met betrekking tot de optische telegraaf in Nederland*, PTT Telecom Studieblad, mei 1989, pp. 128-138.

moment Almon B. Strowger, een zakenman uit Kansas City, de verdenking begon te koesteren dat hij zakelijk werd benadeeld door malafide praktijken van meeluisterende operators. Hij ontwikkelde een automatisch schakelsysteem, dat vervolgens gedurende bijna zeventig jaar de basis is geweest van alle telefoonsystemen[2].
Uiteindelijk zou de telefonie zich, vooral dankzij de sterk verbeterde prijs/prestatie-verhouding, vanaf een paar geïsoleerde aansluitingen voor zakelijk gebruik ontwikkelen tot een wereldomvattend systeem van meer dan 500 miljoen automatisch te verbinden telefoons.
In de afgelopen jaren is het koper inmiddels voor een aanzienlijk deel vervangen door een nieuw communicatie-medium: de glasvezel. Het basis communicatie-patroon dat door de 'verglaasde' infrastructuur wordt ondersteund, is ondanks de sterk vergrote bandbreedte evenwel nog steeds van het conversatie-type.

Draadloos. Guglielmo Marconi (1874-1937) kan beschouwd worden als de uitvinder van de radio[3]. Hij bevrijdde de telecommunicatie daarmee van de beperking van de draad, waarbij men wel moet bedenken dat zijn uitvinding slechts onderdeel is van een keten van wetenschappelijke ontdekkingen die inzet bij de Engelse natuurkundige James Clarke Maxwell. Maxwell werkte vergelijkingen uit die een beschrijving geven van het propagatiegedrag van electromagnetische golven. Nadien legden Heinrich Hertz, Popov en tenslotte Marconi de basis voor een hele serie toepassingen van elektromagnetische golven, die later gebruikt zouden worden voor het uitzenden en op grote afstand ontvangen van signalen. Weer werd het 'good old' morsealfabet gebruikt om de boodschappen mee over te brengen.
In 1900 leidden de studies van Fessenden die in staat bleek golven te moduleren in plaats van deze simpel aan of uit te zetten, in kombinatie met de uitvinding van de elektronenbuis, tot de ontwikkeling van de moderne radio- en televisietechniek. Televisie en Hifi-Stereo zijn in de meeste delen van de wereld inmiddels gemeengoed geworden zijn. Het gebruik van satellietcommunicatie en talrijke vormen van mobiele communicatie vertoont een sterke groei[4]. Het natuurlijk communicatiepatroon dat bij deze draadloze media past is van het allocutie-type.

[2] De ontstaansgeschiedenis van de telefonie kwam in het Studieblad reeds uitvoerig aan de orde. Zie onder andere:
J. Seesink, *Elementaire kennis (dl. 3): De ontwikkeling van de telefonie*, PTT Telecom Studieblad, januari 1991, pp. 32-39.
H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem*, PTT Telecom Studieblad, april 1991, pp. 206-215.
J. Seesink, *Elementaire kennis (dl. 7): Overbrengen van het signaal*, PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 288-308.
G. Hogesteeger, R.A. Korving, *Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatiesysteem. Een blik achter de schermen bij C.J. van Houten*, PTT Telecom Studieblad, juni 1991, pp. 353-367.

[3] De ontstaansgeschiedenis van de radio kwam in het Studieblad aan de orde in: C. Gouman e.a., *Van morsesleutel tot satellietbaken: een korte geschiedenis van de maritieme communicatie*, PTT Telecom Studieblad, september 1990, pp. 400-407.

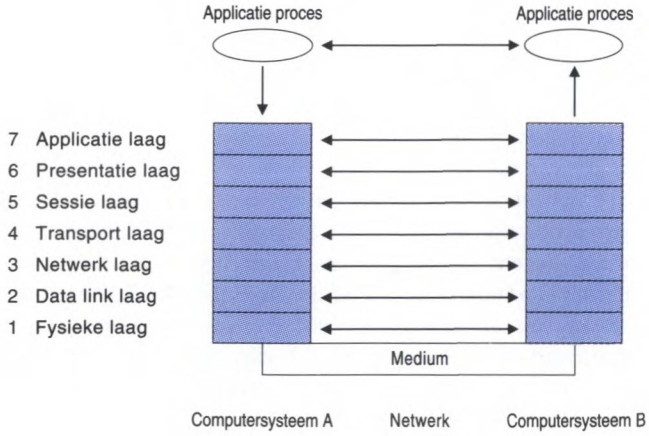
[4] Op welke wijze er momenteel draadloos wordt gecommuniceerd en welke problemen dat oproept ten aanzien van het spectrumgebruik, is onder andere uitvoerig gesproken in: J. Bliek, *Radio en internationale regelgeving*, PTT Telecom Studieblad, maart 1991, pp. 162-178.

Datacommunicatie

Als volgend onderwerp verdiepen we ons in de ontwikkelingen op het gebied van de datacommunicatie. Doel van deze verdieping is duidelijk te maken waar de werelden van telecommunicatie en datacommunicatie elkaar hebben ontmoet en welke afspraken zijn gemaakt om beide werelden op elkaar af te stemmen.

Zoals reeds eerder is aangegeven, hebben de revolutionaire ontwikkelingen op het gebied van de informatietechnologie tot gevolg gehad dat computers in de meest uiteenlopende omgevingen gebruikt gingen worden. Daarnaast nam in verschillende van die omgevingen het aantal computers sterk toe. Gedistribueerde gegevensverwerking werd vervolgens het toverwoord, maar dat kan natuurlijk alleen als grote hoeveelheden gegevens snel overdraagbaar zijn. Daarbij blijken dezelfde principes te gelden als wanneer mensen met elkaar communiceren. Wil het communicatieproces succesvol verlopen – willen computers op een zinvolle manier gegevens kunnen uitwisselen – dan moeten beide partijen dus eerst op een groot aantal punten overeenstemming hebben bereikt (vergelijk afb. 1). De applicaties op beide computers zullen dankzij deze afspraken met elkaar kunnen samenwerken en ook het transport kan met dergelijke afspraken worden gereguleerd.
Het OSI-referentiemodel[5] voor datacommunicatie (afb. 4),

[5] Het OSI-model is opgesteld door de ISO (ISO = International Organisation for Standardisation; OSI = Open Systems Interconnection). Aan het OSI-model wijdt het Studieblad momenteel een langlopende reeks, waarvan reeds 5 delen verschenen zijn. Zie PTT Telecom Studieblad 1990 (pp. 204-215; 324-333; 580-590)), 1991 (pp. 76-83; 273-287).



◀ Afb. 4
Het OSI-model voor datacommunicatie.

heeft dan ook eenzelfde gelaagde structuur als het eerder besproken model voor intermenselijke communicatie. Op alle zeven niveaus moet er tussen de zender en de ontvanger overeenstemming bestaan.

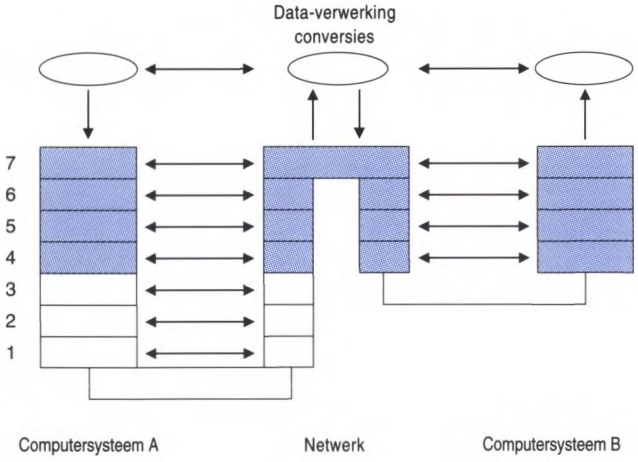
De zaak wordt nog ingewikkelder wanneer men computers op twee geografisch gescheiden locaties met elkaar wil verbinden. In de meeste gevallen zal dit via de openbare telecommunicatie-infrastructuur gebeuren. De architectuur van het openbare netwerk bepaalt dan het niveau waarop in het OSI-model computers met elkaar communiceren. We maken daarbij kennis met twee typen openbare netten: circuit-geschakelde en pakket-geschakelde netwerken.
Bij een *circuit-geschakeld* netwerk wordt tussen beide computersystemen een fysieke verbinding tot stand gebracht, op dezelfde manier waarop dat in het telefoonnet gebeurt. Het openbare netwerk heeft hierbij geen andere functie dan het aanbieden van een verbindingsweg. Aan beide zijden van de verbinding moeten alle aspecten van het communicatieproces dus nog georganiseerd worden, ongeacht het soort fysieke verbinding waarvan gebruik wordt gemaakt: telefoonlijn, huurlijn of binnenkort ISDN. ISDN (Integrated Services Digital Network) maakt digitale uitwisseling van zowel spraak als data mogelijk en is de nieuwe digitale versie van het nu nog voor een belangrijk deel analoge telefoonnetwerk.

Vanzelfsprekend kunnen ook *pakket-geschakelde* netwerken (bijvoorbeeld Datanet 1) niet zonder de aanwezigheid van een fysieke verbinding tussen computer en netwerk. Eveneens zal er, zoals bij de circuit-geschakelde netwerken, tussen de deelnemers aan het communicatieproces sprake moeten zijn van een huurlijn of van een geschakelde verbinding. Hiermee houdt de vergelijking echter op, omdat in de datanetten niet langer van fysieke maar van *logische verbindingen* sprake is. Het netwerk kan als gevolg hiervan meer doen dan louter een verbindingsweg aan te bieden. De informatie wordt namelijk overgedragen in de vorm van pakketjes, waarbij aan ieder pakket een kanaalnummer is toegekend. Het netwerk houdt vervolgens van alle verbindingen de kanaalnummers bij. Op deze manier kan één computer tegelijkertijd meerdere verbindingen onderhouden, waarbij dezelfde pakketjes met steeds een verschillend kanaalnummer over één fysieke verbinding van

computer naar Datanet 1 gaan (multiplexing). Het datanet zorgt voor de verdere distributie.
In de X.25-standaard is deze manier van informatietransport nauwkeurig vastgelegd. Kijken we vervolgens naar het OSI-model, dan blijkt er op het niveau van laag 3 communicatie plaats te vinden[6]. Dit houdt in dat er tussen de communicerende partijen nog slechts overeenstemming nodig is op de resterende vier niveaus (zie afb. 5).

[6] Deze zogenaamde pakketlaag is uitvoerig beschreven in PTT Telecom Studieblad:
A. Hermeling, *Het OSI-model. Deel 5: De pakketlaag een voorbeeld van laag 3*, PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 273-287.

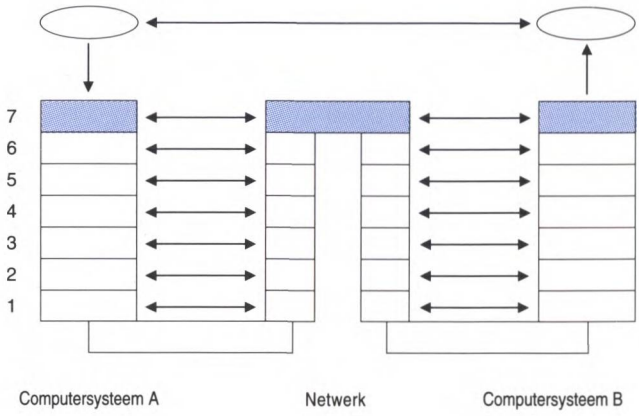
◀ Afb. 5



Nog weer een stap verder komen we terecht bij de elektronische berichtensystemen. Veel gebruikte Engelse benamingen van dergelijke systemen zijn message switching systems, store and forward systems of electronic mail (E-mail) systems. Groot voordeel hiervan is dat de informatie – voorzien van bestemmingsadres(sen) – in de vorm van complete berichten kan worden aangeleverd. Het E-mail systeem neemt vervolgens de behandeling van het bericht over en levert het bij elk gevraagd computersysteem af.

Eventuele afstemmingsproblemen in verband met de OSI-aanbevelingen kan de gebruiker hierdoor naar het netwerk doorschuiven; er wordt met andere woorden gecommuniceerd op het niveau van laag 7 (zie afb. 6). De standaard die betrekking heeft op dergelijke berichtensystemen is de X.400-standaard.

▶ Afb. 6
Datacommunicatie via de openbare infrastructuur (X.400).



In bovenstaande situatie onderhouden de communicerende computers geen direct contact met elkaar vanwege de vertraging die in het netwerk optreedt; er moet immers een compleet bericht worden getransporteerd. Het grote voordeel is wel dat een computer zodra deze met een elektronisch berichtensysteem is verbonden, met alle andere aangesloten systemen berichten kan uitwisselen, ongeacht hun type, merk, operating systeem of anderszins. Appels kunnen op deze manier dus werkelijk met peren communiceren.

Telematica-diensten

Alhoewel ze nog steeds telefooncentrales worden genoemd, ware het uit oogpunt van een goede beeldvorming eigenlijk beter om hedendaagse digitale centrales als 'grote computersystemen' te betitelen. Zonder deze computertechnologie zouden de netwerkexploitanten er waarschijnlijk ook niet in zijn geslaagd om aan de voortdurende vraag naar telefoonaansluitingen te voldoen (Nederland kent momenteel ruim 7 miljoen aansluitingen). Wat op het ogenblik echter op de allereerste plaats komt, is dat computerbestuurde centrales de kwaliteit van de dienst belangrijk verhogen. Bovendien bieden deze centrales tal van nieuwe functies en voegen ze aldus nieuwe en andere dimensies toe aan de gebruiksmogelijkheden van de telefoon. Bekende voorbeelden in digitale bedrijfscentrales (PBX'en) zijn faciliteiten als follow-me, nummerherhaling, automatisch kiezen, enz.[7]. Een recent voorbeeld in het openbare net is de 'Sterdienst 21' ('Laat je telefoon we-

[7] Aan deze en heel veel andere faciliteiten van de PBX is uitvoerig aandacht besteed in: H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem. Deel 2: PBX-faciliteiten*, PTT Telecom Studieblad, juni 1991, pp. 368-388.

ten waar je zit.'). Het direct verwerken van computerdata is eveneens mogelijk, zoals reeds eerder werd aangegeven.
Op haar beurt reikte de telecommunicatiewereld aan de computerindustrie de helpende hand door het creëren van infrastructuur ten behoeve van datacommunicatie. Waarmee we zijn aangekomen bij het aandachtsgebied telematica, een technologie waarvan wel wordt beweerd dat ze voor de gebruiker ongekende mogelijkheden en diensten zal openen. Om te beginnen zullen we een blik werpen op de telematicanetwerken. Vanuit het gezichtspunt van de dienstenleverancier komen vervolgens de telematica-diensten aan de orde.

Traditioneel kenmerken de openbare telecommunicatienetten (voor o.a. spraak of telex) zich als gespecialiseerde, homogene netten. Beproefde standaards, een brede distributie van aansluitpunten en een hoge betrouwbaarheid zijn andere in 't oog springende eigenschappen. Onder meer doordat de te transporteren informatie in toenemende mate digitaal beschikbaar kwam, werden de netwerken geleidelijk aangevuld met andere gespecialiseerde netten. Voorbeelden hiervan zijn de pakketgeschakelde netten voor datacommunicatie, de gespecialiseerde privé-netten van bedrijven (besloten netten) en de distributiesystemen voor kabeltelevisie. Elk van deze netten is gericht op de overdracht van één bepaalde klasse informatie, m.a.w. het specialisatie-kenmerk bleef.
Op dit moment kent Nederland vijf verschillende openbare communicatienetten: het telefoonnetwerk, het telexnet, Datanet 1, kabeltelevisienetten en het mobiele telecommunicatienet. Daarnaast bestaat er ten behoeve van gesloten gebruikersgroepen nog een groot aantal bijzondere netten. Gewoonlijk zijn deze laatste netten op huurlijnen gebaseerd of op equivalente constructies in het mobiele net.

Telematicadiensten die van de bovengenoemde netwerken gebruik maken, zouden kunnen worden ingedeeld naar de vorm waarin de informatie uiteindelijk aan de gebruiker wordt gepresenteerd: tekst, spraak of beeld (video). Elk van deze diensten kent een eigen ontwikkelingspad, waarbij de verwachting is dat de groei van spraak-georiënteerde diensten in de komende decennia afneemt. Wat het marktaandeel betreft zullen deze diensten echter de meest intensief gebruikte telematica-dienst blijven.

Spraak-georiënteerde diensten. Met als doel het verhogen van de functionaliteit van het PSTN (Public Switching Telephone Network), zal een aantal aanvullende diensten worden ontwikkeld. Te denken valt dan onder andere aan caller identification (identificatie opbellende partij), voice mail (stempost) en – sterk groeiend op dit moment – een groot aantal nieuwe vormen van draadloze en draagbare telefonie.

Tekstdiensten. Er bestaan op dit moment vele tekst-gebaseerde diensten. Voorbeelden zijn telex, teletekst, videotex elektronische post, facsimile, elektronische post gebaseerd op X.400, etc. Al deze diensten hebben een vergelijkbare functionaliteit, hoewel er verschillen bestaan in de wijze van implementatie en het gebruik van de netwerken. Dit komt omdat de diensten toegesneden zijn op specifieke gebruikersgroepen met elk eigen wensen en eisen. Schaduwzijde van deze specialisatie is het steeds meer ontstaan van geïsoleerde gebruikersgroepen, die slechts binnen de eigen kring teksten kunnen uitwisselen. Wil men deze beperking opheffen dan kunnen gateways tussen de verschillende systemen op korte termijn uitkomst bieden. Voor de langere termijn is één gestandaardiseerde X.400 oplossing onontbeerlijk. Deze kan dan als basis dienen van alle huidige tekst-georiënteerde diensten en iedere aanverwante nieuwe dienst.

Videodiensten. De videodiensten zijn te verdelen in broadcastdiensten en conversatie-diensten. Eerstgenoemde diensten hebben reeds de ontwikkeling ingezet van vergroten van het TV-aanbod en verbetering van de kwaliteit voor de eindgebruiker. Tevens is een tendens te bespeuren om in de distributienetten voor kabeltelevisie voorzieningen te creëren die tweeweg-verkeer mogelijk maken. Hierdoor ontstaat een groot aantal mogelijkheden voor nieuwe conversatie-diensten zoals telewinkelen, tele-onderwijs, raadplegen van informatie in plaatselijke databases, etc. Dezelfde diensten kunnen voor de gebruiker ook beschikbaar komen via een zogenaamd hybride net, waarin het kabeltelevisienet en het telecommunicatienet worden gecombineerd[8].
Echte conversatie-videodiensten zoals videoconferencing of beeldtelefonie zijn in ontwikkeling. Zolang er geen openbaar geïntegreerd breedbandnet beschikbaar is, zijn er voor de uitvoering echter speciale voorzieningen nodig[9].

[8] Beide soorten netten gebaseerd op resp. tweeweg-kabeltelevisietechniek en hybride techniek, zijn toegelicht in: Y.M. van der Veen, *Totaalnet Zuid-Limburg*, PTT Telecom Studieblad, januari 1991, pp. 24-31.

[9] Welke die speciale voorzieningen zijn, is uitvoerig uit de doeken gedaan in het themanummer *Audiovisuele communicatie*, PTT Telecom Studieblad, juni 1990.

Ontwikkelingen in openbare breedband multi-media netwerken

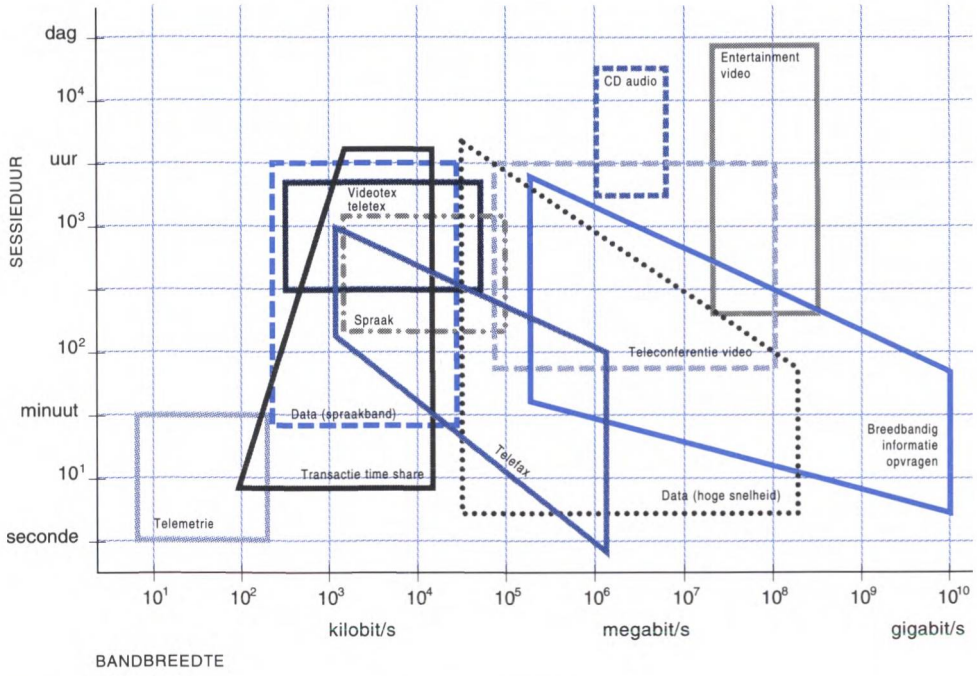
Uit het hiervoor genoemde is een aantal belangrijke waarnemingen te doen.

- Om in de toenemende gebruikersvraag naar persoonlijke communicatiediensten te kunnen voorzien, is momenteel sprake van een explosieve differentiatie in diensten.
- Er is een tendens te bespeuren dat het type netwerk en de daarop aangeboden diensten steeds losser van elkaar komen te staan. De huidige speciale netten zullen daardoor geleidelijk in één netwerk samenvloeien.
- Als gevolg van de mogelijkheid om iedere soort informatie te digitaliseren, verdwijnen langzamerhand de verschillen tussen de diverse diensten en dit dan variërend van spraaksignalen tot bewegende videobeelden in kleur. Wat in alle gevallen uiteindelijk overblijft is een stroom bits!

Deze ontwikkelingsrichtingen stellen nieuwe uitdagingen aan zowel de diensten- als de netwerkleverancier. De *dienstenleverancier* zal een andere aanpak moeten vinden voor het ontwikkelen van diensten. De behoefte aan nieuwe maatwerkdiensten is in principe namelijk oneindig gedifferentieerd. Om toch snel, tegen lage kosten en met een minimum aan moeite klantspecifieke diensten te kunnen realiseren, is hij gedwongen dienstbouwstenen (toolkits) te ontwikkelen die gebruikt kunnen worden om in korte tijd nieuwe diensten te ontwikkelen.

Een samenvatting van de mogelijk toekomstige diensten is geschetst in afbeelding 7. Twee factoren zijn in dit kader essentieel: de benodigde bandbreedte en de duur van de sessie. Zo zal de telemetriedienst die bijvoorbeeld bestaat uit het overbrengen van meteraflezingen van gas, elektriciteit of water, zeer weinig bits overbrengen gedurende een uitermate korte sessie. Deze dienst verschijnt daarom in de linker benedenhoek van het plaatje. Video entertainment heeft daarentegen een zeer breedbandig transmissiekanaal nodig, met bovendien een aanzienlijke sessieduur. Deze dienst verschijnt dus rechts bovenin de afbeelding.

Hoewel op dit moment de dialoog nog overheerst (punt-punt

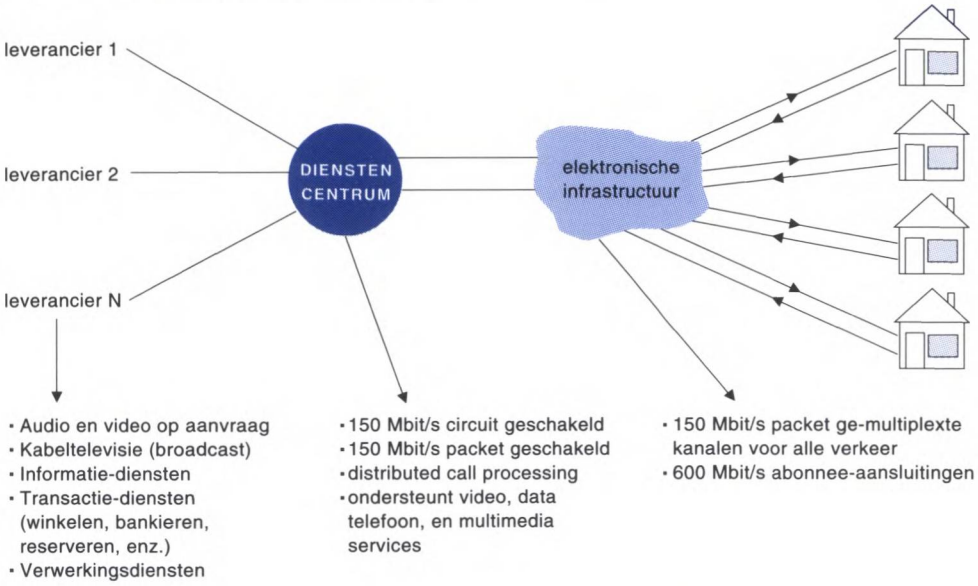


▲ Afb. 7
Karakteristiek van toekomstige diensten.

verbindingen), ontstaan er ook talloze nieuwe diensten die gebruik gaan maken van multipoint informatie-overdracht. Bovendien zijn voor nieuwe diensten als video-op-aanvraag en multimedia-teleconferenties (tegelijkertijd faxen, videovergaderen, data uitwisselen etc.) meerdere simultane communicatie-sessies nodig. De *aanbieder van openbare netwerkdiensten* zal hiermee de uitdaging van een werkelijk universeel netwerk onder ogen moeten zien. Een dergelijk netwerk zal voor alle vormen van elektronische informatie-overdracht geschikt moeten zijn (multimedia connectiviteit).
Kernbegrippen voor een dergelijk netwerk zijn glasvezeltechnologie en de meest recente ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica.
In afbeelding 8 is een samenvatting gegeven van de eigenschappen van dit net, het zogenaamde Breedband ISDN. Informatieleveranciers en aanbieders van diverse diensten voor informatieverwerking en entertainment hebben via dit netwerk en via daarin geselecteerde informatiekanalen toegang tot hun klanten. Prototypes van dergelijke netwerken worden momenteel in de verschillende laboratoria ontwikkeld[10]. De

[10] In het artikel *Thuis in 2010. Woningtelematica in technisch perspectief* vindt u elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad een beschrijving van zo'n net voor gebruik in de woning.

meest opvallende verandering in deze nieuwe netwerken is de sterk toegenomen bandbreedte van de kanalen die met name de eindgebruiker tot z'n beschikking heeft.



▲ Afb. 8
Mogelijkheden van Breedband ISDN.

Gebruikersaspecten

Communicatiediensten en de daarmee samenhangende toepassingen worden steeds complexer. Kritische succesfactor voor het gebruik is de acceptatie door de eindgebruiker. De aan de gebruiker aangeboden diensten moeten daartoe voldoen aan functionele gebruikerseisen alsmede eenvoudig te gebruiken zijn. Zelfs bij bestaande toepassingen zal nog veel werk moeten worden verricht om dit optimaal te bereiken.
Het onderwerp gebruiksvriendelijkheid, bruikbaarheid of in het Engels 'usability' is van even groot belang in de zakelijke als in de woonomgeving. We kennen allemaal de moeilijk te onthouden codes en de als gevolg daarvan nooit gebruikte functies van de telefooncentrale op het werk. Of de voor velen haast onoverkomelijke problemen met het programmeren van de videorecorder thuis.
Hoewel het verleidelijk is om in de ontwerpfase van nieuwe systemen en diensten op de usability-aspecten te besparen, zal dat op de langere termijn een dure besparing blijken te zijn.

Een dienst met een slechte usability zal door gebruikers in de woonomgeving eenvoudig niet worden afgenomen. In de zakelijke omgeving is dat effect niet zo sterk; daar zal het gebruik van een dergelijke dienst echter leiden tot een lage produktiviteit en dus minder winst. In het geval van multimedia communicatie, dreigt dit gevaar nog veel sterker. De gebruiker heeft hier immers te maken met meerdere bronnen van invoer en uitvoer en hoe onthoudt een mens al die codes en knopjes?
De eenvoudigste en beste manier om interfaces gebruikersvriendelijk en bruikbaar te maken, is om bij het ontwerp voortdurend te werken vanuit het gezichtspunt van de gebruiker. De allereerste vraag die de ontwerper zichzelf stelt is dus niet 'Hoe maak *ik* een nieuw produkt?'. Wel is het vertrekpunt 'Wat wil de telematica-gebruiker en hoe is *hij/zij* bij de huidige stand van de techniek daarin te helpen?'
Om deze laatste probleemstelling op te kunnen lossen, zal de ontwerper eerst een zo compleet mogelijk beeld moeten hebben van de gebruikersgroep die met het nieuwe systeem aan de gang gaat. Zo'n gebruikersgroep kan heel veel inhouden: van de mens in zijn vrije tijd of in het huishouden (woningtelematica) tot zeer specifieke gebruikersgroepen zoals de financieel/economische afdeling van een bepaald bedrijf (bedrijfstelematica).
Het is een belangrijk uitgangspunt te weten dat er onder de gebruikers uiteenlopende vaardigheden bestaan, variërend van eenvoudig rechttoe, rechtaan gebruik tot en met het gebruik door gespecialiseerde professionals die complexe functies regelmatig en routinematig nodig hebben. Verder kan de taak waarvoor de technologie wordt ingezet van alles omvatten, van entertainment of afstandsonderwijs thuis tot en met de complexe lancering van een raket.

Hoewel er nog veel onderzoek naar de mens-machine interface moet worden gedaan, is nu reeds een verscheidenheid aan technieken beschikbaar waarmee de gebruikersacceptatie van telematicadiensten te verbeteren is. Een aantal zal hieronder kort worden behandeld.

Ten eerste is er de *grafische interface* met de welbekende iconen, windows, en andere grafische hulpmiddelen op het beeldscherm.

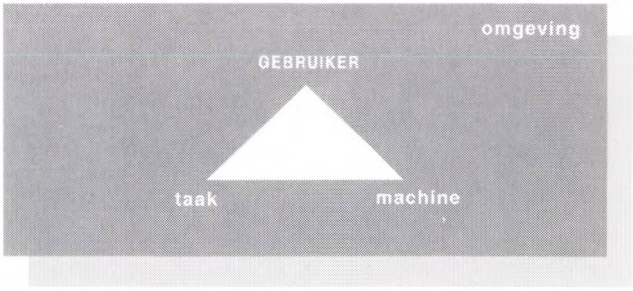
Ten tweede is er *spraak-herkenning en spraak-synthese*. Deze technieken hebben een zodanige mate van perfectie bereikt dat ze in heel wat situaties toegepast kunnen worden. Spraakuitvoer zou bijvoorbeeld gebruikt kunnen worden tijdens het raadplegen van een database. Spraakherkenning is onder meer te gebruiken voor het aan- en uitschakelen van apparaten en systemen in de huiselijke omgeving.

Als derde techniek noemen we *kunstmatige intelligentie*. Deze techniek krijgt momenteel nogal wat aandacht en maakt het mogelijk om in de gebruikersinterface kennis over de gebruiker op te slaan. Deze kennis kan tijdens het daadwerkelijke gebruik van het systeem bovendien nog worden gewijzigd en aangevuld. Een van de mogelijke toepassingen volgt hier eigenlijk al vanzelf uit, namelijk een zichzelf aanpassende gebruikersinterface. Maakt een gebruiker slechts sporadisch gebruik van een systeem dan krijgt hij/zij steeds de volledige informatie en alle instructies. Is er sprake van een routinematig gebruik dan kan de gebruiker rekenen op een snelle respons en de mogelijkheid om direkte commando's te geven. Een andere toepassing van AI (Artificial Intelligence)-technieken is de intelligente assistent die gebruikers helpt om uit verschillende databases informatie te verzamelen. Het systeem helpt de exacte zoekvraag te formuleren, de vraag te vertalen in de specifieke zoektaal van de verschillende databases, kontakt te maken met deze databases en tenslotte de resultaten van de vraagacties samen te brengen op een voor de gebruiker overzichtelijke en begrijpelijke manier. Artsen kunnen hierdoor bijvoorbeeld geholpen worden wanneer bij een patiënt de diagnose moeilijk te stellen is.

De vierde techniek is een nieuwe benadering voor het opslaan en benaderen van gegevens, de *hypermedia-techniek*. Deze techniek zal een verstrekkende invloed hebben op onze manier van toegang krijgen tot informatie die in meerdere typen bronnen opgeslagen is. Toekomstige interfaces zullen waarschijnlijk meerdere ingebouwde visuele en auditieve functies bezitten om de benodigde gebruikersvriendelijke interfaces naar een multimedia communicatie-omgeving te realiseren. Men kan de principes van de hypermedia-techniek het best verduidelijken door een vergelijking te trekken met het lezen van dit artikel. Tijdens het lezen krijgen we de gegevens (in-

formatie) in een vaste, door de auteurs vastgestelde volgorde aangeleverd. Indien er echter een eenvoudig te bedienen mechanisme zou bestaan (het hypertext-mechanisme) waarmee we extra informatie over een bepaalde zin of een bepaald woord kunnen krijgen, bijvoorbeeld informatie die zich in een van de vele andere PTT-bronnen bevindt (gedrukt, in databases, op videobanden, etc), dan zouden we toegang hebben tot het complete informatiebestand van PTT.

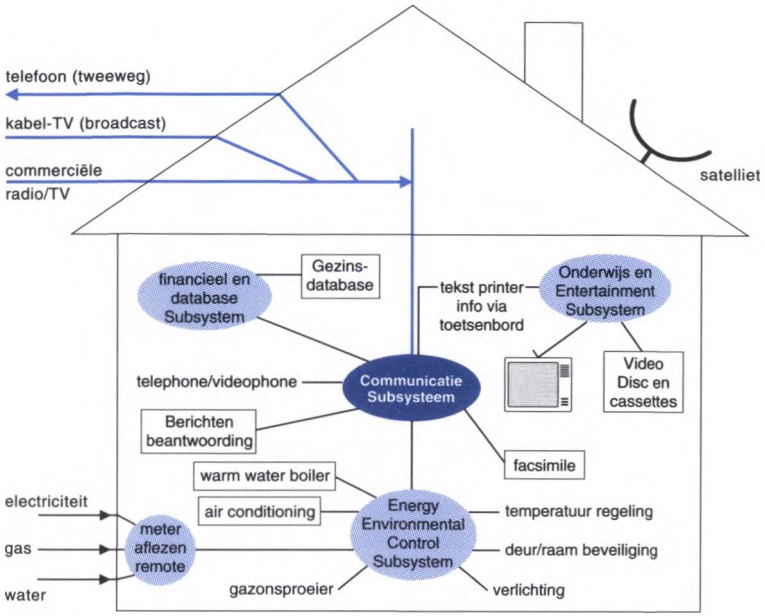
Natuurlijk moeten dit soort mooie technieken alleen toegepast worden indien de eigenschappen overeenstemmen met de wensen, de doelen en de taken die de gebruiker zichzelf heeft gesteld. De machine is uiteindelijk slechts het hulpmiddel dat de gebruiker in staat moet stellen om in een bepaalde omgeving bepaalde gewenste taken uit te voeren, zoals ook is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Afb. 9
Gebruikers-aspecten.

Woningtelematica

De denkbeeldige familie Jansen woont en leeft in een dynamische omgeving, die rijkelijk voorzien is van technologieprodukten. Gordijnen gaan automatisch open en dicht, de verwarming regelt zichzelf bij, het koffiezetapparaat gaat automatisch lopen wanneer mijnheer Jansen nog slaperig de deur van de slaapkamer opendoet en op het moment dat buiten de grond een tikje droog wordt komen de tuinsproeiers vanzelf in actie, m.a.w. de technologie-produkten in huize Jansen zijn in staat om te gaan met energie en materie en kunnen grote hoeveelheden data beheren en gebruiken.



Afb. 10
Het systeemhuis van de familie Jansen.

Zelfs bij de huidige stand van de telecommunicatie- en computertechniek is een dergelijke omgeving al samen te stellen, afbeelding 10 dient daarbij als voorbeeld. De verschillende communicatie-netwerken zijn in de afbeelding via het communicatie subsysteem met elkaar verbonden. De huis-managementfuncties worden ondersteund door de subsystemen voor energiebeheer en klimaatbeheersing. Verdere subsystemen zijn het subsysteem voor onderwijs en ontspanning en dat voor de huis-administratie. Natuurlijk zijn de verschillende subsystemen ook onderling met elkaar verbonden.
In deze geïntegreerde omgeving heeft de familie Jansen toegang tot diverse diensten in- en buitenshuis. Het is voor hen mogelijk om te telewinkelen, tele-onderwijs te volgen, het huis op afstand te bedienen, toegang te krijgen tot informatie in diverse databases, etc.

De kernvraag

Wanneer we alle hierboven geschetste ontwikkelingen overzien, wordt het tijd ons opnieuw de vraag uit de aanhef te stellen. 'Beantwoorden de verworvenheden van de informatie- en

communicatietechnologie daadwerkelijk aan onze dagelijkse levensbehoeften? Brengt al die techniek het geluk nu echt dichterbij?'

Het effect van de introductie van telematica in de woonomgeving zal voornamelijk zijn dat de mobiliteit afneemt en dat de communicatie en het beheersen van allerlei processen onafhankelijk van tijd en geografische beperkingen georganiseerd kunnen worden. Het motto is daarbij dat iedereen te allen tijde en op iedere plaats de juiste informatie ter beschikking heeft. Dit betekent dat een bezoek aan de bank wordt vervangen door telebankieren, winkelen door telewinkelen en schoolbezoek door tele-onderwijs. De vrije tijd en het werken in de privé-huishouding zal met andere woorden volledig gerationaliseerd worden door het geheel of het gedeeltelijk automatiseren van de (arbeids)processen.

Het is niet de eerste keer dat een rationalisering van het werken in en om de woning plaatsvindt; echter tot nu toe had dit slechts invloed op het handmatige gedeelte van het werk. Door gebruik te maken van de nieuwste communicatie- en informatietechnologie zal het mogelijk worden geheel andere onderdelen van het werk te automatiseren en zelfs om thuis nieuw werk te gaan verrichten . . . telewerk in de beperkte betekenis van informatie verwerken op een werkplek die ver of minder ver van het bedrijf afligt.

Een en ander zal de aard van de communicatie vanzelfsprekend drastisch veranderen. Te verwachten is dat de hoeveelheid directe (mens-tot-mens) communicatie af gaat nemen en dat het belang van intermediaire communicatietechnieken en dus van de hoeveelheid mens-machine interacties aanzienlijk gaat toenemen.

Hoe zal dit de kwaliteit van ons bestaan beïnvloeden, ons plezier in het leven? Technisch is het beeld realiseerbaar van een wereld waarin de mensen en hun machines op een eenvoudige en veilige manier met elkaar communiceren; van waar naar waar dan ook, op welke tijd dan ook, via welk medium dan ook en dat ook nog tegen acceptabele kosten. De mate waarin dit beeld daadwerkelijk gerealiseerd wordt, zal afhangen van de marktkrachten en van de beleidslijnen van industrieën en regeringen als machtigste spelers op het toneel van de wereldeconomie.

Om geluk en bevrediging in het leven te vinden – de werkelijk hogere waarden van het leven – zullen we ervoor moeten

vechten om de dreigende overmaat aan informatie te beperken. Dit zou wel eens de voornaamste uitdaging van de jaren negentig kunnen zijn.

Prof. M. Antal studeerde elektrotechniek aan de TU Delft. In 1981 werd de heer Antal aan de TU Eindhoven benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de Elektriciteitsopwekking, Transmissie en Distributie. Vanaf 1989 is de heer Antal directeur van PTT Research. Daarnaast bekleedt hij diverse bestuurlijke functies, waaronder het voorzitterschap van het Hoogleraarenoverleg (tussen Technische Universiteiten en telematica bedrijven) en van de Stuurgroep Onderzoek Glasvezel Communicatie.

Dr. W. Venhuizen studeerde scheikunde aan de Rijksuniversiteit Groningen en was onder andere werkzaam bij TNO. In 1986 trad hij in dienst bij PTT Research Tele-Informatica, waar hij momenteel verantwoordelijk is voor de hoofdafdeling 'Interactieve Systemen & Diensten.

Technisch Engels

W.S. van Dam

The message-makers (7)

The *trials* of equipment makers are different to those facing their customers, the telephone companies. Nevertheless, the *remedy* is the same. Equipment makers need to *expand* their repertoire. Making the same old machines is not enough. Equipment suppliers once enjoyed a guaranteed living from the monopolistic national telephone carriers. But now that competition has made *thriftiness* a *virtue* among the telephone companies, contracts have to be fought for. *Appropriately*, universal technical standards will allow the telephone companies to *pitch* one supplier *against* the other, choosing the lowest bidder. Growth in sales is slow and computer makers threaten to take away some of the growth that is promised. As if that were not enough, there are simply too many equipment makers.

The most glorious equipment is that for large telephone exchanges, which are known as switches for short. It used to be that any company which wanted to be thought an equipment maker had to sell a switch. The switch was easily the largest single component in the network. No longer. Complicated equipment is now found outside the exchange as well. Switching has lost some of its prestige. At the same time it has become a tougher business.

The *snag* is overcrowding. It will cost between $1 billion and $1.5 billion for each switchmaker to develop the next family of switches. About 70% of the money goes on the software that *governs* the switch's workings. Better microchips mean that manufacturing costs are falling – even though development is so expensive. According to West Germany's Siemens, the world's third-largest switchmaker, a supplier needs at least 15% of the world market, which was worth about $15 billion in 1987, in order to make a profit. That leaves no room for roughly six switchmakers. There are ten.

Japan has the most. Europe used to be *well stocked*, too, until Britain's STC dropped out of new switches. In 1988 the General Electric Company and Plessey *merged* their telecoms businesses. Almost half of this *is set to be handed over* to Siemens of West Germany. Philips of Holland teamed up with AT&T. France's Alcatel merged with the telecoms bits of ITT, an American conglomerate. The French government then sold its second switchmaker to Ericsson of Sweden and

Matra of France. All these *mergers* have occurred within the past five years. That leaves three *pillars* of European switch-making, Ericsson, Siemens and Alcatel. North America has two and a half switchmakers. AT&T and Northern Telecom of Canada dominate the continent and there is a small specialist called DSC, based in Texas. That makes six, or *thereabouts*. But Japan, whose domestic market for switches accounts for only 15% of the world switching market, has another four – and it may soon have a fifth.
Japan's carrier, NTT, *deliberately fostered* several Japanese switchmakers as part of its policy to keep down prices. It has traditionally *dished out* contracts to NEC, Fujitsu, Hitachi and Oki. Now it is flirting with Toshiba: the two are working on telecoms software together.

Overgenomen uit: *The Economist*, March 10, 1990.

Explanatory notes

trials	beproevingen, zorgen, problemen
remedy	remedie, oplossing
to expand	uitbreiden
thriftiness	zuinigheid
virtue	deugd
appropriately	zoals (daarbij) past
to pitch against	uitspelen tegen
snag	probleem, moeilijkheid
to govern	beheersen, bepalen, regelen
well stocked	goed voorzien
to merge	(doen) versmelten, samengaan
is set to be handed over	staat op het punt overgedragen te worden
mergers	fusies
pillars	steunpilaren
thereabouts	daaromtrent
deliberately	opzettelijk, welbewust
to foster	verzorgen, cultiveren, ondersteunen
to dish out	uitdelen

N.B. De gegeven vertalingen zijn gebonden aan de context waarin de woorden voorkomen.

Studieblad kort

PTT Telecom gaat specificatie gesprekskosten op telefoonnota voorbereiden

PTT Telecom begint binnenkort op grote schaal met het aanpassen van de telefooncentrales om specificatie van de gesprekskosten op de telefoonnota mogelijk te maken. Voor 1 januari 1994 moet iedere aangesloten klant in Nederland voor het eerst een gespecificeerde telefoonnota hebben ontvangen, mits die klant is aangesloten op een computergestuurde telefooncentrale. Op die datum is circa 85 procent van de klanten aangesloten op een dergelijk type centrale en een jaar later is dat 100 procent.

Jaarlijks stuurt PTT Telecom bijna 40 miljoen telefoonnota's aan zo'n 6 miljoen aangesloten klanten (die gezamenlijk beschikken over 7 miljoen aansluitingen). Tot nu toe bevatte zo'n nota slechts de abonnementskosten en het totaal van de gesprekskosten, met daarnaast eventueel de huur van apparatuur. Straks zullen – gratis – op de nota een aantal categorieën van gesprekken worden vermeld, zoals lokale en interlokale gesprekken, internationale gesprekken, 06-, autotelefoon- en semafoongesprekken en kosten voor zogenoemde sterdiensten (bijvoorbeeld de sterdienst direkt doorschakelen). Op zijn verzoek kan de klant een volledige specificatie ontvangen van alle van zijn aansluiting gevoerde gesprekken of voor één of meer van de genoemde categorieën. Dat zal de klant circa 5 cent per gespecificeerd gesprek gaan kosten.

De ombouwoperatie van de telefooncentrales voorziet erin dat deze centrales naast omvangrijke schakeltaken ook een compleet administratief proces moeten aankunnen. Om de gigantische gegevensstroom (nu gemiddeld ruim 21 miljoen gesprekken per dag) administratief te kunnen verwerken heeft PTT Telecom onlangs een contract gesloten met Tandem Computers BV voor de levering van computerapparatuur die hiervoor geschikt is, de allernieuwste NonStop systemen: Cyclone en CLX 800.

De benodigde programmatuur voor deze computers wordt geleverd door GTE Data Service Inc,. een dochter van het Amerikaanse telecommunicatiebedrijf GTE.
GTE zal haar computerprogramma Universal Measurement Service (UMS), dat in haar eigen verzorgingsgebieden in de Verenigde Staten van Amerika al jaren wordt gebruikt, tijdig aanpassen voor gebruik door PTT Telecom.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 42/1991)

Regels voor verbetering van de kwaliteit van de arbeid

De resultaten van reorganisaties en automatiseringsprojecten zijn beter, wanneer voldoende aandacht wordt besteed aan de kwaliteit van de functies van werknemers. Omgekeerd lukt het verbeteren van functies beter als ook aanpassingen in de techniek en de organisatie van een bedrijf hebben plaatsgevonden.
Dit staat in het rapport 'Functieverbetering en integraal ontwerpen' (code S112), dat is uitgegeven door het directoraat-generaal van de Arbeid van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Het rapport is het verslag van een studie die in opdracht van het ministerie is uitgevoerd door het instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, in samenwerking met de Socio-technische Organisatie Adviesgroep en het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden.
In het rapport geven de onderzoekers onder meer regels voor het zodanig ontwerpen en verbeteren van functies in een bedrijf dat een goede kwaliteit van de arbeid is gewaarborgd. Ook geven zij regels voor het opzetten van afdelingen en geheel nieuwe bedrijfsorganisaties. Deze ontwerpvraagstukken kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij reorganisaties of automatiseringsprojecten. De onderzoekers zijn bij het begrip 'kwaliteit van de arbeid' uitgegaan van de zogenoemde 'welzijnsbepalingen' in de Ar-

beidsomstandighedenwet. Daarin staat dat werknemers de ruimte moeten hebben hun werk zoveel mogelijk naar eigen inzicht in te richten, dat zij geïnformeerd moeten worden over doel en resultaat van hun werk, dat zij contact moeten kunnen hebben met collega's en dat lopende band-werk zoveel mogelijk moet worden vermeden. De in het rapport gepresenteerde regels sluiten aan bij de op grond van deze wettelijke bepalingen ontworpen WEBA-methodiek (WELzijn Bij de Arbeid). Bij deze methode ging het echter uitsluitend om het beoordelen van functies en niet om het ontwerpen daarvan. Volgens de onderzoekers is het ontwerpen van een goede functie beter mogelijk als ook de organisatie van de produktie daaromheen erbij betrokken wordt. Bij technische vernieuwing dient het ontwerpen van functies uitdrukkelijk de aandacht te krijgen, om te voorkomen dat het werk minder afwisselend wordt. Ook is het volgens de onderzoekers van groot belang om het lager leidinggevend kader en de werknemers te betrekken bij het ontwerpproces.
Bij de ontwerpregels die in het rapport worden aanbevolen, wordt veel aandacht besteed aan het afwisselend maken van functies en aan mogelijkheden voor werknemers om zelf invloed uit te oefenen op de manier waarop zij hun taak verrichten. Zo wordt bijvoorbeeld aanbevolen om bij het ontwerpen waar dat kan uitvoerende, voorbereidende en ondersteunende taken in de functie op te nemen. Bij automatiseringsprojecten dient men erop te letten dat werknemers zelf machines kunnen instellen of omstellen. Wanneer een reorganisatie van een afdeling aan de orde is, zouden de werknemers als groep over voldoende mogelijkheden moeten beschikken om het werk zelf te kunnen indelen en de groepstaken zo zelfstandig mogelijk te kunnen uitvoeren. Bij het ontwerpen van compleet nieuwe organisaties moeten volgens de onderzoekers de verschillende afdelingen zoveel mogelijk beschikken over voorbereidende, ondersteunende en besturende taken. Hierdoor kunnen uiteindelijk in de functies van werknemers mogelijkheden worden ingebouwd om dingen zelf te regelen.

N.B. De prijs van S112 is *f* 48,–. Men kan dit rapport uitsluitend bestellen door vooraf een machtiging af te geven waarmee het verschuldigde bedrag van een bank- of girorekening kan worden afgeschreven. Het benodigde bestelformulier kan men aanvragen bij het directiraatgeneraal van de Arbeid, afdeling FAZ, Postbus 90804, 2509 LV Den Haag, tel. 070 – 3335469.

(Bron: Persbericht SZW nr. 115/91).

PTT Telecom neemt proef met telecenters in warenhuizen van V & D

PTT Telecom startte op 30 mei 1991 met een proef met diverse zelfbedienings-services op het gebied van telecommunicatie en post. Die dag werd het Telecenter van de V & D-vestiging in Amstelveen officiëel in gebruik genomen. Inmiddels zijn er ook Telecenters in gebruik in de vestigingen Haarlem (Schalkwijk) en Den Haag (Spui). De proef met deze vorm van publieksservice in de warenhuizen gaat negen maanden duren. Met de Telecenters hopen PTT Telecom en Vroom en Dreesman het winkelend publiek in de warenhuizen een aantrekkelijke extra service te bieden.

PTT Telecom wil ook op andere plaatsen waar veel publiek komt Telecenters vestigen. Daarbij wordt ondermeer gedacht aan zelfstandige Telecenter-vestigingen, Primafoons van PTT Telecom, aan NS-stations en ook wegrestaurants.
Overigens gaat PTT Telecom deze zomer voor de toeristen een semi-permanent Telecenter plaatsen in het centrum van Zandvoort (aan de Louis Davidsstraat, bij het Raadhuisplein). Het Telecenter in Zandvoort zal daar staan van 1 juli tot en met 30 september en is dagelijks ge-

opend van 10 uur 's ochtends tot 11 uur 's avonds. Verder zal PTT Telecom met een groot mobiel Telecenter (in een grote trailer) allerlei grote evenementen in Nederland afreizen, zoals het skutsjesylen in Friesland en de Uitmarkt in Amsterdam.

In een Telecenter vindt de klant behalve telefooncellen met munt- en kaarttelefoons, ook een zelfbedieningsfax, een automaat voor telefoonkaarten, een brievenbus, een brievenweger, een frankeerautomaat, maar ook een (kleur-)kopieerapparaat en een geldwisselaar.
PTT Telecom onderzoekt of de services binnen het concept kunnen worden uitgebreid met andere voorzieningen. Dat kunnen diensten als videotex (in de vestiging van V & D in Amstelveen aanwezig) zijn, maar ook een berichtendienst, werkplekken met zogeheten tele-faciliteiten en tijdelijke verhuur van telecommunicatie-apparatuur. Als blijkt dat de klant deze extra diensten op prijs stelt, wordt de dienstverlening daarmee uitgebreid.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 52/1991)

Nieuwe business unit PTT Contest richt zich op distributie en reparatie pc's

PTT Contest heeft een nieuwe business unit opgericht voor de distributie en reparatie van pc's: Computer Systems. Tijdens een feestelijke bijeenkomst in het Congresgebouw in Den Haag is 30 mei jl., samen met relaties en partners, de opening van Computer Systems gevierd. Deze business unit houdt zich naast distributie en reparatie van computers en randapparatuur binnen PTT, ook bezig met tweedelijns merkonafhankelijke reparaties van computers en randapparatuur. Met een aantal grote computer-leveranciers heeft Computer Systems hiervoor reeds contracten afgesloten.

Computer Systems telt zo'n 50 medewerkers. Voor PTT Telecom verzorgt zij de distributie van bijvoorbeeld de PTT Telecom pc. Bij Computer Systems worden deze pc's geheel gebruiksklaar gemaakt en, voorzien van een eigen documentatie, geïnstalleerd.
In speciale stofvrije ruimten, voorzien van een anti-statische inrichting, worden de reparaties verzorgd. Er wordt gewerkt conform de Europese kwaliteitsnorm ISO-9002, de officiële goedkeuring hiervoor hoopt zij binnenkort te krijgen.
Hoewel Computer Systems momenteel nog voornamelijk voor de eigen PTT-organisatie werkt, richt zij zich ook op de markt daarbuiten. Voor o.a. Nokia Data, Wang, Tulip en Unisys verricht Computer Services tweedelijns merkonafhankelijke reparaties.

Computer Systems maakt deel uit van PTT Contest BV, een werkmaatschappij van Koninklijke PTT Nederland NV; PTT Contest houdt zich bezig met het ontwikkelen, onderhouden, repareren en testen van geavanceerde (telecommunicatie-)apparatuur.
Naast de business unit Computer Systems, kent het bedrijf de business units Products en Services. Ook het Nederlands Keuringsinstituut voor Telecommunicatie-apparatuur (NKT) is een onderdeel van PTT Contest.

(Bron: Persbericht PTT Contest 42/1991)

Primafoon verkoopt buitenlandse telefoonkaarten

Primafoon, de winkelketen van PTT Telecom, gaat vanaf 7 juni 1991 buitenlandse telefoonkaarten verkopen. Aan het begin van het vakantieseizoen zullen bij Primafoon telefoonkaarten verkrijgbaar zijn van België, Groot-Brittannië, Duitsland, Frankrijk, Zwitserland, Spanje en Portugal. In alle gevallen gaat het om één kaart

met de meest gangbare waarde om naar Nederland te bellen. De verkoopprijs van die kaarten varieert van 10,50 gulden tot 19 gulden.

Primafoon wil met deze uitbreiding van haar dienstverlening voorzien in een groeiende behoefte van de Nederlandse vakantieganger in het buitenland aan een telefoonkaart van het land waar men op vakantie is. In de andere landen in West-Europa staan naar verhouding veel kaarttelefooncellen. In Frankrijk en Zwitserland is dat bijvoorbeeld al de helft of meer en in België is meer dan 40 procent van de telefooncellen uitgerust met een kaarttelefoon.

(Bron: Persbericht 1991/44)

PTT Telecom lanceert nieuwe dochteronderneming voor netwerkmanagement

PTT Telecom en de Belgische Telematicagroep Telinfo hebben samen een nieuwe dochteronderneming opgericht voor het beheer van netwerken. Servonsite International BV, zoals de naam van de nieuwe onderneming luidt, richt zich op het operationeel en tactisch beheer van Wide Area Networks door inzet van hoog gekwalificeerde netwerkspecialisten 'on site' – dat wil zeggen: op lokatie – bij de opdrachtgever.

Communicatie – van spraak, tekst, data en beeld – loopt vaak via verschillende netwerken en wordt in veel gevallen niet integraal beheerd. Met name grote bedrijven met nationale of internationale netwerken zien zich geconfronteerd met een complex netwerk dat onderhevig is aan snelle technologische veranderingen. Servonsite International biedt de mogelijkheid tot gehele of gedeeltelijke uitbesteding van het netwerkbeheer. Zij heeft zich gespecialiseerd in 'on-site' netwerk-management. Door de koppeling van kennis op het terrein van openbare netwerken en data/tekstervaring met systeemsoftware en private netwerken know-how biedt Servonsite International een unieke dienst op dit terrein. De kennis van Servonsite International is gebaseerd op de jarenlange ervaring van PTT Telecom en Telinfo.

Naast het uitvoeren van daadwerkelijke beheer of ondersteuning daarbij kan Servonsite International ook andere diensten verzorgen op het gebied van netwerkmanagement zoals consultancy gericht op het doorlichten van bestaande netwerken, projectmanagement en ondersteuning bij de leverancierskeuze.
Hierbij staat voorop dat het bestaande netwerken van een bedrijf wordt geoptimaliseerd en volledig aansluit op de bedrijfsactiviteiten. Servonsite International voert regelmatig metingen en beoordelingen op het netwerk uit en rapporteert daarover aan het management. Het operationele beheer impliceert ook dat er altijd experts in het bedrijf aanwezig zijn die, ingeval van storing, direct kunnen ingrijpen en zorg dragen voor de dagelijkse bewaking.

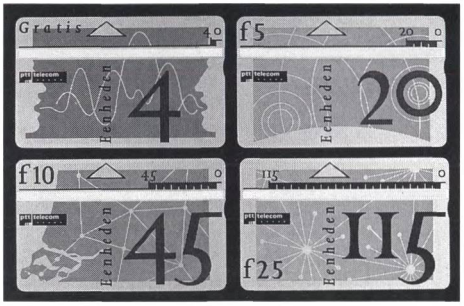
Het hoofdkantoor van Servonsite International bevindt zich aan de Kanaalweg te Utrecht. Op korte termijn (nog deze zomer) zal er tevens een kantoor in Brussel geopend worden.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 43/1991)

PTT Telecom voert nieuwe standaardserie telefoonkaarten in

De nieuwe standaard-telefoonkaarten van PTT Telecom zijn sinds eind mei verkrijgbaar. Deze telefoonkaarten maken deel uit van een serie van vier, die als thema de communicatie hebben en zijn ontworpen door Berry van Gerwen uit Breda.

De nieuwe telefoonkaarten zullen geleidelijk verkrijgbaar zijn op die verkooppunten waar de vorige serie groene standaardkaarten zijn uitverkocht.



Berry van Gerwen is een van de zeven jonge ontwerpers die in 1990 hebben meegedaan aan de ontwerpwedstrijd van PTT Telecom voor een nieuwe standaardserie telefoonkaarten. Van Gerwen heeft eerder voor PTT Post ontwerpen voor postzegels geleverd. Zijn ontwerpen voor de kinderpostzegels uit 1990 hebben een ACDN (Art Directors Club Nederland)-bekroning gekregen. De door Van Gerwen ontworpen serie bestaat uit vier kaarten, drie kaarten zijn bestemd voor de normale verkoop en een kaart, die met de laagste waarde (4 impulsen), wordt de promotie-telefoonkaart van PTT Telecom zelf. De vier telefoonkaarten geven grafisch vorm aan de wijze waarop een verbinding tussen twee punten tot stand komt en communicatie tussen twee punten mogelijk wordt. De rode vier-eenheden-kaart verbeeldt de gedachtenuitwisseling tussen twee personen: de golven geven de gedachten weer. Dit is een directe vorm van communicatie zonder tussenkomst van moderne communicatietechnieken. De boog op de lichtblauwe twintig-eenheden-kaart (vijf gulden) geeft in silhouet de bolling van de aarde aan. De radio-golven brengen een verbinding tussen twee punten tot stand, namelijk tussen een grondstation en een satelliet.
De groene vijfenveertig-eenheden-kaart (tien gulden) laat een communicatienetwerk in een gedeelte van Nederland zien; de knooppunten worden met elkaar verbonden door middel van lijnen, vergelijkbaar met hoofdwegen. Op de knooppunten verzamelt zich de diverse informatie en die wordt in de juiste richting doorgestuurd.
De lila honderdvijftien-eenheden-kaart (25 gulden) verbeeldt de laatste schakel. Dit sternet laat de knooppunten zien, waarvan de lijnen naar hun einddoel lopen. Ieder punt kan via de knooppunten een verbinding aangaan met een ander punt in het communicatienetwerk.

(Bron: Persbericht 1991/40)

Advies commissie: onderzoek arbeid en gezondheid blijft van groot belang

Het onderzoek naar ziekmakende situaties op het werk moet onverminderd doorgaan. Met name het onderzoek gericht op het voorkomen van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid moet nog uitgebreid worden.
Dat staat in een advies dat de Commissie Arbeidgezondheidskundig Onderzoek (CARGO) vandaag heeft aangeboden aan minister De Vries van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. De bewindsman heeft het advies op zijn beurt naar de Tweede Kamer gestuurd.
De CARGO is een adviesorgaan van het directoraat-generaal van de Arbeid (DGA) van het ministerie. Op verzoek van DGA heeft de commissie een inventarisatie gemaakt van het onderzoek op het gebied van arbeid en gezondheid in ons land.
De CARGO concludeert dat er al veel gebeurt op dit terrein. Het onderzoek is voor een groot deel gericht op het voorkomen van schade aan de gezondheid van werknemers als gevolg van het werk dat zij doen. Bijna eenderde van het onderzoek is gewijd aan gevaarlijke stoffen.
Op een aantal deelterreinen gebeurt volgens de commissie nog te weinig. Zo dient onder andere

het onderzoek naar biologische factoren bij het ontstaan van longziekten en huidaandoeningen te worden uitgebreid. Ook het onderzoek dat nodig is om veiligheids- en gezondheidsnormen te ontwikkelen (bijvoorbeeld voor tillen of blootstelling aan gevaarlijke stoffen), verdient uitbreiding.
Voorts meent de CARGO dat er meer onderzoek moet worden gedaan naar methoden waarmee de leiding van bedrijven en werknemers ziekmakende arbeidsomstandigheden kunnen veranderen en waarmee het werk beter kan worden afgestemd op de werknemer.
De commissie constateert dat de resultaten van onderzoek nog te weinig doorwerken in de dagelijkse praktijk van bedrijven.
De onderzoekswereld zou meer aandacht moeten hebben voor de behoefte van het bedrijfsleven op dit gebied, maar de bedrijven zouden ook actiever moeten zijn in het aangeven van die behoefte. Om de doorwerking van onderzoeksresultaten in de praktijk te verbeteren, moeten er volgens de commissie concrete onderzoeksprogramma's worden opgesteld en moeten die programma's onderling ook worden afgestemd. Voor een dergelijke coördinatie is echter meer geld nodig dan nu beschikbaar is. Daarom pleit de CARGO voor uitbreiding van de fondsen die voor arbeidsgezondheidskundig onderzoek beschikbaar zijn.
In een eerste reactie op het advies onderstreepte minister De Vries het belang van onderzoek op het gebied van arbeid en gezondheid. Dat belang ligt voor hem vooral in de bijdrage die dit soort onderzoek kan leveren aan het voorkomen van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Hij pleitte ervoor dat werkgevers, werknemers en sociale fondsen in de toekomst meer verantwoordelijkheid gaan dragen voor onderzoek naar instrumenten om ziekmakende situaties op het werk te voorkomen. Traditioneel heeft de overheid daar een sterke bemoeienis mee.
Daarnaast ziet minister De Vries nog een overheidstaak waar het gaat om onderzoek gericht op het ontwikkelen van veiligheids- en gezondheidsnormen.
In een brief aan de Tweede Kamer schrijft de minister dat hij in een later stadium een nadere reactie zal geven op het advies van de CARGO.

(Bron: Persbericht SZW 140/91).

10-Jarige NEPOSTEL reikt 14 beurzen uit aan buitenlandse PTT'ers

Tijdens de viering van haar tien-jarig bestaan heeft NEPOSTEL (Netherlands Consultancy Foundation for Post en Telecommunications) 14 studiebeurzen uitgereikt aan medewerkers van telecommunicatiebedrijven uit ontwikkelingslanden. De 14 bursalen, afkomstig uit o.a. Ghana, Sudan, India, Suriname en Indonesië, ontvingen hun stipendia vanochtend in de Nieuwe Kerk in Den Haag uit handen van Z.K.H. Prins Claus.

Met de uitreiking van de beurs, die een volledig verzorgde cursus voor het beheer en onderhoud van telecommunicatienetwerken omvat, wil NEPOSTEL het belang onderstrepen dat zij hecht aan gestructureerde kennisoverdracht.
De 14 geselecteerden zijn in hun werk verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van telecommunicatienetwerken en hebben allen ten minste vier jaar ervaring in een telecommunicatiebedrijf in een ontwikkelingsland. Een bijzonder aspect van de cursus is dat de telecommunicatienetwerken uit de landen van de kandidaten dienen als uitgangspunt voor de lessen. Naast een overdracht van de Nederlandse kennis, vindt daardoor ook onderlinge kennisuitwisseling plaats.
De cursus duurt zes weken en wordt gegeven in het landelijk opleidingscentrum van PTT in Groningen.

PTT Telecom zal in de nabije toekomst financiële middelen beschikbaar stellen voor de financiering van bepaalde projecten in ontwikke-

lingslanden die voor PTT Telecom van strategisch belang zijn. Hiervoor zal een fonds worden opgericht, zo meldde ir. W. Dik, voorzitter van de Raad van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland NV. PTT Telecom acht het van belang om ook in die landen, waar geen directe commerciële belangen liggen, via NEPOSTEL aanwezig te zijn, alsmede goede relaties op te bouwen en te onderhouden.

NEPOSTEL is een stichting die resorteert onder Koninklijke PTT Nederland NV.
Nu tien jaar draagt zij bij aan de ontwikkeling van post- en telecommunicatiediensten in landen die op die gebieden een achterstand hebben. NEPOSTEL doet dit door middel van consultancy, medewerking aan projecten en opleidingen.

(Bron: Persbericht PTT Nederland 1991/45)

Risico-taxatie en besturings- en beveiligingssystemen

Bij de Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is een concept-voorlichtingsblad verschenen getiteld: 'Leidraad risico-taxatie' (CV 17).
Elektronische systemen zoals computers worden de laatste jaren in toenemende mate toegepast voor besturing en beveiliging van industriële processen en systemen. De Arbeidsinspectie vindt het gewenst dat er veiligheidseisen worden gesteld aan dergelijke besturings- en beveiligingssystemen. De nu gepubliceerde leidraad biedt een raamwerk op grond waarvan voor diverse technologieën veiligheidseisen kunnen worden opgesteld. Deze eisen moeten passen in een beleid dat uitgaat van maatregelen die zwaarder worden naarmate het risico groter is dat door middel van de besturing en beveiliging wordt afgedekt.
In eerste instantie zal dit voorlichtingsblad gehanteerd worden voor besturingen en beveiligingen die zijn opgebouwd uit programmeerbare elektronica (computers). Daarnaast geldt het ook bij het gebruik van andere technologieën, zoals elektromechanica, pneumatiek en hydrauliek.
Als basis voor de leidraad is de Duitse norm DIN V 19250 gehanteerd.
De prijs van CV 17 bedraagt *f* 11,00 per exemplaar. Men kan deze publikatie uitsluitend bestellen door vooraf een machtiging af te geven waarmee het verschuldigde bedrag van een bank- of girorekening kan worden afgeschreven. Het benodigde bestelformulier kan men aanvragen bij het directoraat-generaal van de Arbeid, afd. FAZ, Postbus 90804, 2509 LV Den Haag, tel. 070 - 333 54 69.

(Bron: Persbericht SZW nr. 128/91).

Boek over honderd jaar Arbeidsinspectie verschenen

Honderd jaar werken aan de bescherming van werknemers vanuit het groeiende besef dat de mens meer is dan een verlengstuk van de machine of de lopende band. Dat is het onderwerp van het boek *Een zaak van vertrouwen* (ISBN 9012064368), dat vandaag bij de SDU uitgeverij is verschenen. Het boek schetst het beeld van een eeuw Arbeidsinspectie.
Op 1 maart 1990 vierde de Arbeidsinspectie haar honderdste verjaardag. Naar aanleiding hiervan kregen vier auteurs de opdracht om terug te blikken op honderd jaar Arbeidsinspectie. De Arbeidsinspectie werd opgericht in een tijd dat werkdagen van 16 uur gewoon waren en dat mannen, vrouwen en kinderen af en toe zelfs onafgebroken dertig tot veertig uur in smerige fabrieken werkten, soms tot de dood erop volgde. Aanvankelijk richtte de dienst zich op de bescherming van vrouwen en kinderen tegen langdurige arbeid en fysieke uitputting, later op de bescherming van alle werknemers.
In de loop van de twintigste eeuw is er meer oog gekomen voor de omstandigheden waaronder

de mens moet werken. Dit weerspiegelt zich ook in het takenpakket van de Arbeidsinspectie. Het gaat nu om het bevorderen van veiligheid, gezondheid en welzijn op het werk.
In het boek wordt de geschiedenis van de Arbeidsinspectie chronologisch verteld. Er wordt onder meer aandacht besteed aan de maatschappelijke rol die de Arbeidsinspectie door de geschiedenis heen heeft gespeeld, de instanties waarmee zij van doen heeft en de houding van werkgevers en werknemers tegenover de dienst.

(Bron: Persbericht SZW/SDU uitgeverij nr. 119/91).

Overeenkomst PNEM en PTT Telecom voor integratie netwerken Noord-Brabant

De PNEM (Provinciale Noordbrabantse Energie-Maatschappij) en PTT Telecom hebben een overeenkomst gesloten waarin afspraken zijn gemaakt voor de toekomstige integratie van het netwerk voor kabeltelevisie van de PNEM en het telecommunicatienet van PTT Telecom. De afspraken betreffen de Noordbrabantse situatie, maar de partijen hebben deze ingebracht in het samenwerkingsverband VECAI-PTT.

PNEM en PTT Telecom gaan er bij hun afspraken vanuit dat de nu gescheiden lokale infrastructuren van beide bedrijven uiteindelijk zullen worden samengevoegd binnen één geïntegreerde glasvezelinfrastructuur. Nu onderhoudt de PNEM een netwerk van coaxkabel ten behoeve van kabeltelevisiesignalen, terwijl PTT Telecom afzonderlijk daarvan koperaansluitingen voor woonhuizen aanlegt ten behoeve van het telefoonnet.
Beide bedrijven spreken de verwachting uit dat vanaf 1996 een aanvang zal worden gemaakt met de aanleg van één glasvezelnetwerk waarover zowel televisiesignalen als telecommunicatie- en dataverkeer worden getransporteerd. Deze modernisering is onder meer noodzakelijk vanwege de steeds toenemende behoefte aan capaciteit voor het transport van bijvoorbeeld HDTV-signalen en allerlei elektronische dienstverlening. Beide bedrijven verwachten ook dat het aanleggen van glasvezel naar woonhuizen vanaf 1995/1996 economisch rendabeler zal zijn dan gescheiden aanleg. Dat voordeel is ook belangrijk voor de consument, omdat een kostprijsvoordeel doorwerkt in de tarieven die hij moet betalen.
De overgang naar een glasvezelkabel-infrastructuur zal zich gefaseerd voltrekken te beginnen bij nieuwbouwsituaties van enige omvang en ingrijpende renovaties. De ontwikkeling van kabeltelevisie en nieuwe elektronische diensten zal overigens niet stilstaan in afwachting van de 'verglazing'. De bestaande netten zullen de groei van het aantal diensten moeten opvangen, aangezien de verglazing over ca. 5 jaar zal beginnen en pas over 10 jaar een substantiële omvang zal hebben.
PNEM en PTT Telecom gaan er bij hun overeenkomst vanuit dat deze glasvezel-infrastructuur eigendom zal zijn van en wordt beheerd door de concessiehouder PTT Telecom. De beide partijen vinden het belangrijk dat nieuwe programma's en diensten ook in de huidige CAI-netten zo breed mogelijk binnen de provincie beschikbaar zullen komen.
Daarbij is regionalisatie een belangrijk proces. Dit houdt niet alleen in dat kabelnetten aan elkaar worden gekoppeld, maar ook dat op bestuurlijk niveau binnen goede overlegstructuren de belangen van de kabelabonnees moeten worden geregeld.
Hiertoe zullen PNEM en PTT Telecom gezamenlijk in overleg treden met machtiginghouders en exploitanten van kabeltelevisienetten in Noord-Brabant. De PNEM zal dit doen in overleg met Combivisie, een regionaal samenwerkingsverband van beheerders van CAI-netten.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 51/1991)

Boekbespreking

Titel: *Interactieve educatie met telematica: een verkenning van de haalbaarheid van educatieve projecten met behulp van telecommunicatie en informatica.*
Amsterdam: Universitaire Pers, 1991
75 p.; 21 cm; met lit. opg.; ISBN 90-53565
Dit boek kan geleend worden bij BIDATA onder vermelding van BIDATA-nummer 72 F 5.

De Van Calcar Foundation heeft in opdracht van de Stichting Leren en Verleren een verkenning verricht naar de haalbaarheid van educatieve projecten in Amsterdam met behulp van interactieve telematica. De verkenning is in drie fasen uitgevoerd.
Fase 1 Hierin is een zo volledig mogelijk beeld gevormd van het (tele)educatieve veld en van de interesses van potentiële deelnemers.
Fase 2 In deze fase zijn haalbare voorstellen gelokaliseerd, waarbij de potentiële klantengroep het uitgangspunt was.
Fase 3 Hierin zijn maatregelen getroffen om de haalbaar geachte projecten te realiseren.

Het begrip interactieve educatie wordt uitvoerig toegelicht. Hierbij wordt aandacht besteed aan de begrippen onderwijs versus educatie, afstandseducatie, doe-het-zelf educatie, interactie en interactieve educatie met telematica.
Er is sprake van interactieve educatie met telematica indien:
- de interpersoonlijke communicatie bewust is teruggedrongen of geheel vervangen door interactie tussen student en materiaal (audio-, video-, gedrukte- en/of op computers gebaseerde informatie of instructie);
- in deze materialen compensatie wordt geboden voor de afwezigheid van interpersoonlijke communicatie;
- de student-materiaal interactie wordt gekenmerkt door korte stimulus-responstijden;
- de interactie individueel is, maar het samen studeren niet uitsluit;
- materiaalontwikkeling en (student)ondersteuningsdiensten aanwezig zijn.

Voorts wordt ingegaan op de volgende gezichtspunten die van belang zijn bij het beoordelen van experimenten op hun haalbaarheid: methode van informatieverwerking, betrokken partijen (educatie vragenden, aanbieders van educatie, rol van de overheid), financiering, de technologische infrastructuur, innovatiemogelijkheden voor bedrijfsleven, regulier onderwijs en open onderwijs/basiseducatie, de haalbaarheid en de kwaliteit van educatie.
Er wordt een overzicht gegeven van aandachtsvelden c.q. potentiële doelgroepen voor (tele-) educatieve experimenten.
De verkenning heeft twee soorten resultaten opgeleverd: wat voor soort projecten komen in aanmerking en wat is er nodig om goede initiatieven te realiseren.
In de bijlagen wordt onder meer ingegaan op: human resource planning en multiculturaliteit en educatie. Voorts worden de invalshoeken van waaruit experimenten op hun haalbaarheid kunnen worden getoetst op een rijtje gezet. Deze invalshoeken worden als volgt ingedeeld:
- het belang van potentiële deelnemers bij verruiming van het aanbod,
- de stand van de infrastructuur,
- de bereidheid tot ontwikkelen en tot innoveren,
- de financiering,
- de bereikbaarheid,
- interactie,
- de kwaliteit van educatie.

Deze verkenning geeft een aantal inzichten en knelpunten die belangrijk zijn bij het stimuleren van telematicatoepassingen in het educatieve veld. Daar er geen nationale stimuleringsprogramma's op dit gebied zijn, kan men zich het beste richten op bundeling van publieke en private belangen bij de opzet en uitvoering van specifieke projecten.

(Deze boekbespreking is in opdracht van de redactie van het Studieblad samengesteld door Genoveva Geppaart, PTT Nederland BIDATA technische documentatie.)

ptt nederland

Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier

Voor PTT-medewerkers die zich bezig houden met, of die geïnteresseerd zijn in telematica heeft PTT Nederland BIDATA op verzoek van de redactie van PTT Telecom Studieblad, een selectie gemaakt uit de literatuur betreffende toepassingen van telematica. Het resultaat hiervan is een bundeling van recente tijdschriftartikelen over telematicaprojecten en -toepassingen in Nederland en in het buitenland. Verschillende branches zoals de reiswereld, het bank- en verzekeringswezen en de detailhandel komen hierbij aan de orde.

Voor nadere informatie omtrent deze publikatie kunt u contact opnemen met BIDATA, mw. Genoveva Geppaart, tel. 070 - 33 23 427. De verschuldigde kosten zullen via uw centercode worden verrekend.

Exemplaren van deze artikelenbundel kunt u à *f* 25,– bestellen door onderstaande aanvraagkaart in een ongefrankeerde envelop te zenden aan:
Koninklijke PTT Nederland NV, BIDATA, Antwoordnummer 10065, 2500 VB Den Haag



Hierbij verzoek ik U mij ____ exemplaren toe te sturen van de artikelenbundel nr. 7: 'Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier'.

Naam _____

PTT-onderdeel* _____

Centercode _____ Kamernummer _____

Kantooradres _____

Postcode en plaats _____

Telefoon (0_____) _____

* In verband met regelingen/overeenkomsten inzake auteursrechten kan deze bundel uitsluitend beschikbaar worden gesteld aan PTT'ers

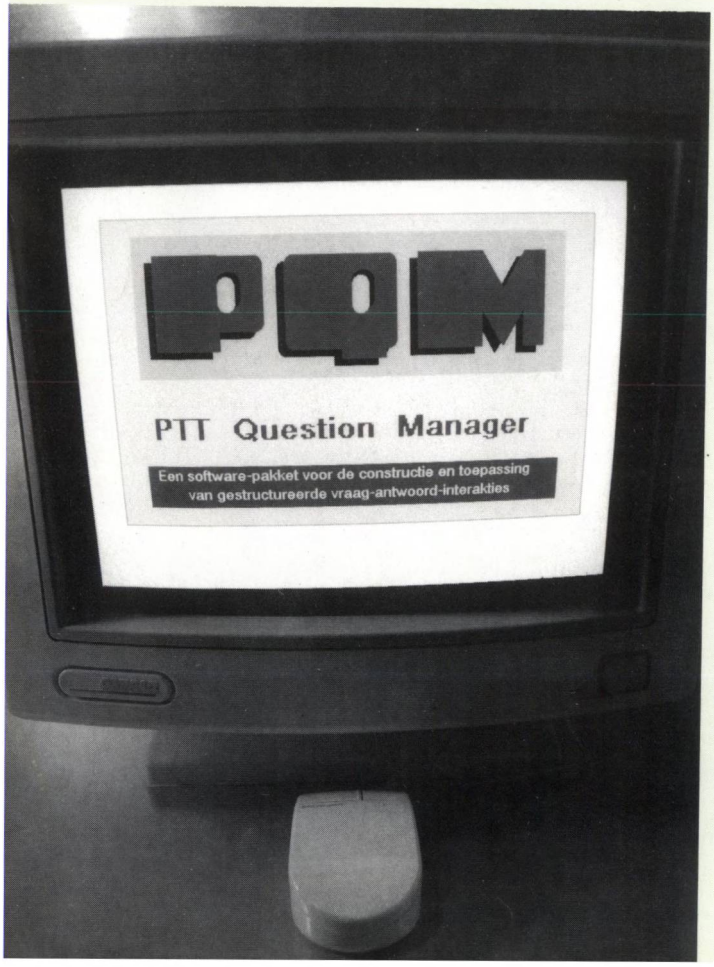
Studieblad

ptt telecom

Themanummer: **Infrastructuur**

Studieblad

9 | 46e JAARGANG
SEPTEMBER 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000,
9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
PTT Research
Y.M. v.d. Veen

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 497 **Inblazen van abonnee-glasvezelkabels met behulp van de Mini-Cablejet**
Ir. H.A.L.M. de Graaf

Pagina 511 **Semafonie in de toekomst: ERMES**
Deel 2: Beveiliging, abonneebestand en ontvanger-opties
Ir. J.N.H. Grond

Pagina 520 **Nummeruitgifte met behulp van KANVAS**
Een vitaal klantenproces in technisch perspectief
Drs. W.J.A. Slijters

Pagina 532 **PTT Question Manager (PQM): een baken in vragenland**
Drs. M. Boekhoudt, drs. R.G.J. van Leeuwen

Pagina 542 **Satellietcommunicatie neemt steeds hogere vlucht**
Ing. K. Farber

Pagina 555 **Studieblad Kort**


Basiskennis


Projecten / Achtergrondinformatie


Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto
Foto: PTT Research.

De ontwikkelingen in de telecommunicatie-infrastructuur volgen elkaar in snel tempo op. Geen enkel aspect blijft daarbij buiten schot, zoals uit dit themanummer van PTT Telecom Studieblad valt op te maken.
Doel van de vernieuwingen is om overeenkomstig de wensen van de markt het dienstenaanbod en de dienstverlening van PTT Telecom verder uit te bouwen en te perfectioneren. Er is met andere woorden niet alleen aandacht voor de communicatietechnologische kant, maar ook richten de ontwikkelingen zich op de administratieve en organisatorische aspecten van het moderne telecommunicatiebedrijf.

- Goede software voor uitvraagprocedures van klanten is daarbij één van de aandachtspunten. Een nieuwe ontwikkeling in dit verband is het door PTT Research ontwikkelde programma 'Question Manager', waarmee vraag-antwoord-interacties snel en eenvoudig te ondersteunen zijn.
- Ook het klantvriendelijk en efficiënt uitgeven/beheren van telefoonnummers is een zaak van steeds groter belang. Het voortdurend moeten inschakelen van technisch specialisten dient daarbij eigenlijk overbodig te zijn. Door aan het geautomatiseerde systeem KANVAS (versie 6.0) een speciaal nummeruitgiftedeel toe te voegen, is dit sinds kort mogelijk. Groot voordeel voor de klant is dat direct bij de aanmelding al uitsluitsel kan worden gegeven over het nieuwe telefoonnummer.
- Om aan de marktvraag naar satellietverbindingen te kunnen blijven voldoen, dient het telefoonverkeer op steeds hogere frequenties te worden afgewikkeld (20/30 GHz). Om deze almaar hogere vlucht van het satellietverkeer technisch te kunnen bewerkstelligen, is onderzoek nodig naar de ontvangsttechnieken. Ontvangst door twee onderling gekoppelde grondstations (site-diversity) lijkt daarbij een oplossing te kunnen bieden voor de grote gevoeligheid van 20/30 GHz-golven voor atmosferische storingen.
- Abonnee-aansluitingen worden op dit moment nog altijd in koper uitgevoerd. Een nieuwe ontwikkeling is het aansluiten van abonnees met behulp van speciaal ontwikkelde glasvezelkabels. In Amsterdam-Sloten zijn een kleine 300 woningen op dergelijke wijze op het telefoon- en kabeltelevisienet aangesloten. De Mini-Cablejet is daarbij gebruikt om de abonneeglasvezelkabels te installeren.

• Omstreeks 1993 gaat een nieuw Europees netwerk voor semafonie van start (ERMES). In dit themanummer onder meer aandacht voor de beveiligingsaspecten van het nieuwe net en voor de vele mogelijkheden waarmee semafoons straks kunnen worden uitgerust.

Inblazen van abonnee-glasvezelkabels met behulp van de Mini-Cablejet

H.A.L.M. de Graaf*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Y.M. van der Veen.

Sinds 1982 worden in Nederland glasvezelkabels gebruikt voor het onderling verbinden van de openbare telefooncentrales. Een nieuwe ontwikkeling is het gebruik van glasvezelkabels in het lokale telecommunicatienet: vanaf het huis/bedrijfspand van de abonnee tot aan de telefooncentrale waarop men is aangesloten wordt daarbij voor het informatietransport gebruik gemaakt van glasvezels in plaats van de nu nog gangbare koperaders. In een nieuwbouwwijk te Amsterdam-Sloten wordt door PTT Telecom sinds kort een proef gehouden met ongeveer driehonderd van dergelijke abonnee-aansluitingen. Teneinde de glasvezelkabels op een eenvoudige en efficiënte manier naar het huis van deze abonnees te kunnen brengen, is door PTT Research de Mini-Cablejet ontwikkeld waarmee de lichte en dunne abonneekabel door een beschermende, in de grond gelegde buis wordt geblazen. Waarschijnlijk zullen er in de toekomst met behulp van de nieuwe Mini-Cablejet nog heel wat meer abonnee-glasvezelkabels geïnstalleerd gaan worden, immers de verwachtingen van een 'verglaasd' lokaal net zijn hoog gespannen vanwege het gigantische aantal diensten dat hiermee kan worden aangeboden. Daarnaast spelen sinds kort ook economische argumenten een rol, nu alles erop wijst dat abonnee-aansluitingen binnenkort goedkoper in glas dan in koper uit te voeren zijn.

Voor het met elkaar verbinden van de openbare telefooncentrales (nodes) maakt PTT Telecom sinds een jaar of tien gebruik van glasvezelkabels. Om deze zogenaamde internode-glasvezelkabels goed te kunnen beschermen, worden zij niet direct in de grond gelegd maar doorgevoerd in vooraf gelegde kunststof buizen.

Moesten in de beginperiode de glasvezelkabels nog met behulp van een trekdraad door deze kunststof buizen getrokken worden, na een aantal jaren schakelde PTT over op een nieuwe, door haar zelf ontwikkelde installatiemethode. Met behulp van een speciale injectie-unit, de Cablejet, worden de kabels daarmee in de buizen geblazen. Langs deze weg is inmiddels zo'n 10.000 km aan internode-glasvezelkabel geïnstalleerd.

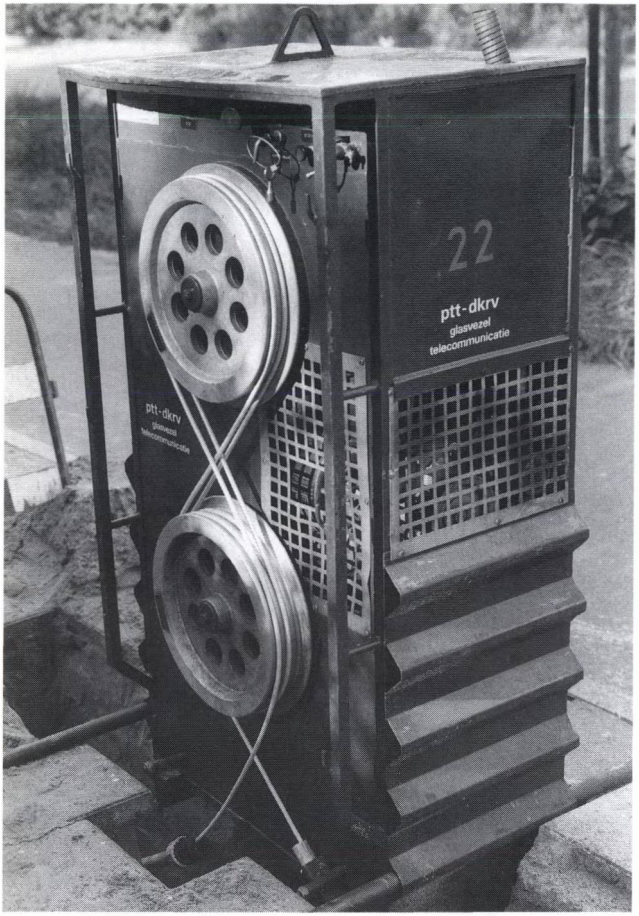
In dit artikel wordt op een aantal zaken hieromtrent ingegaan. Zo is er onder andere aandacht voor de manier waarop de kabels in de beginjaren van de glasvezeltechniek werden geïnstalleerd. Ook zal de momenteel gebruikte installatiemethode, inblazen met behulp van perslucht, besproken worden. Ten slotte komt de Mini-Cablejet, de allernieuwste ontwikkeling op dit gebied, aan de orde. Het apparaat is kortgeleden in een proefproject te Amsterdam succesvol gebruikt voor het inblazen van de abonnee-glasvezelkabels.

Kanalisatie

Er zijn vele redenen aan te voeren waarom al meteen in de beginjaren van de glasvezeltechniek ervoor gekozen is de kabels niet direct in de grond te leggen, maar deze in een vooraf aangelegd buizenstelsel te installeren; een methode die in vakkringen ook wel wordt aangeduid met de term kanalisatie[1]. Naast het feit dat het gebruik van dergelijke kunststof buizen goedkoper is dan het verstevigen van de kabel zelf (bijvoorbeeld door middel van een bewapening met staaldraden), biedt kanalisatie nog een groot aantal andere voordelen. Zo hoeft er als een kabel defect raakt of wanneer deze vervangen moet worden door één van een ander type, niet opnieuw een geul gegraven te worden om de kabel weer bovengronds te krijgen. De kabel is eenvoudigweg vanaf één punt uit de buis trekken, waarna de nieuwe kabel vanuit datzelfde punt ook weer geïnstalleerd kan worden.
Bovendien is het heel wat gemakkelijker om de relatief korte buissegmenten (met een lengte van circa 175 m en een inwendige diameter van circa 26 mm) aan elkaar te koppelen en vervolgens vanaf één punt de kabel te installeren, dan om een kabel direct in de geul te leggen. Daarvoor zou men immers tijdens het – zeer zorgvuldig – van de haspel afwikkelen van de kabel, met de gehele haspel (waar doorgaans 2,1 km kabel op zit) langs de geul moeten rijden.
Ten slotte biedt kanalisatie nog als voordeel dat in een eenmaal gegraven geul in één keer meerdere buizenstelsels aan te leggen zijn, waarin later (op het moment dat daaraan behoefte bestaat) heel gemakkelijk extra glasvezelkabels geïnstalleerd kunnen worden zonder wederom problemen als het openbreken van straten en wegen, etc. te ontmoeten[2].

[1] Een meer uitvoerige behandeling van het begrip kanalisatie is te vinden in: A. Eekhout, *De plaats van de leidingen in de grond*, PTT Telecom Studieblad, maart 1990, pp. 110-119.

[2] Met welke zaken PTT bij de kabelaanleg allemaal geconfronteerd wordt, komt uitvoerig aan de orde in het themanummer 'Lokale Kabelnetten', PTT Telecom Studieblad, maart 1990.



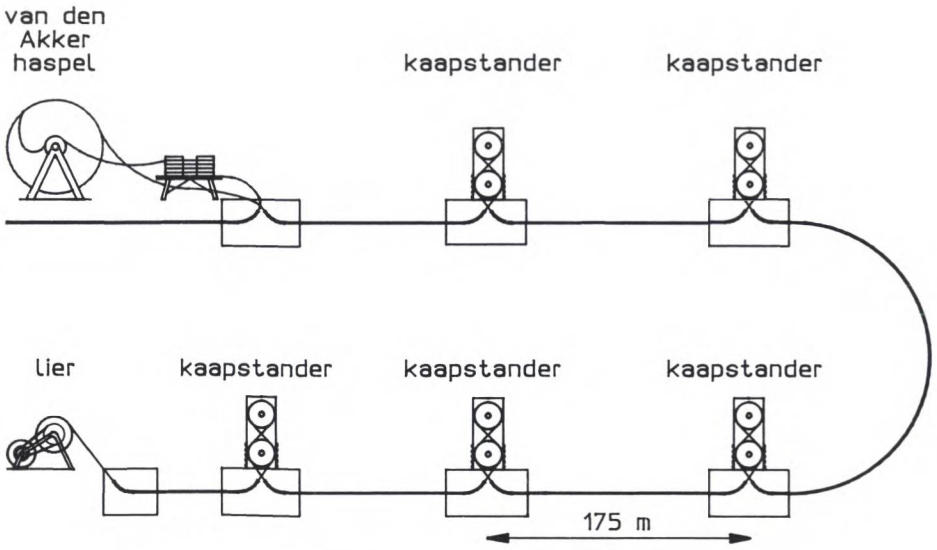
◀ Foto 1
Kaapstander die gebruikt wordt om glasvezelkabels door een buissegment van circa 175 m te trekken.

De oude installatietechniek: kabeltrekken

Zoals hiervoor reeds is aangegeven, werden ook de allereerste internode-glasvezelkabels doorgevoerd in vooraf gelegde kunststof buizen. Daartoe werd, voordat de uiteindelijke kabel geïnstalleerd kon worden, in de buizen eerst een trekdraad aangebracht. Vervolgens werd aan deze trekdraad de glasvezelkabel bevestigd, waarna deze door de buis te trekken viel. Hierbij was het vooral zaak ervoor te zorgen dat de trekspanning in de kwetsbare kabel zoveel mogelijk beperkt bleef. Door tussen elke twee opeenvolgende buissegmenten een kaapstander (gewicht circa 200 kg!) te plaatsen, kon daarvoor gezorgd worden (zie foto 1). Werkend vanuit het *midden* van het traject, viel op deze manier de helft van de totale kabellengte (1050 m) in één keer te installeren.

Eenmaal aan het eind van het traject gekomen, werd de trekdraad op een lier gewikkeld. Op de kabelhaspel was op dat moment nog een halve kabellengte aanwezig. Dit deel diende vervolgens op een tussenhaspel gewikkeld te worden[3] zodat ook het andere kabeluiteinde voor doorvoer door de buizen vrij kon komen. Na het opnieuw plaatsen van de kaapstanders, kon tot besluit dezelfde installatieprocedure maar nu in tegenovergestelde richting gevolgd worden. Op deze manier viel er op één dag 2100 m glasvezelkabel te installeren.

[3] Aan deze tussenhaspel – de zogenaamde Van den Akker-haspel (genoemd naar de uitvinder ervan) – besteedde het Studieblad reeds eerder aandacht, zie: L.J. Leenders, *Een nieuwe haspel voor glasvezelkabels*, PTT Studieblad, mei 1987, pp. 140-142.



▲ Afb. 1
Installatie van 1050 meter glasvezelkabel met behulp van 5 kaapstanders en een lier.

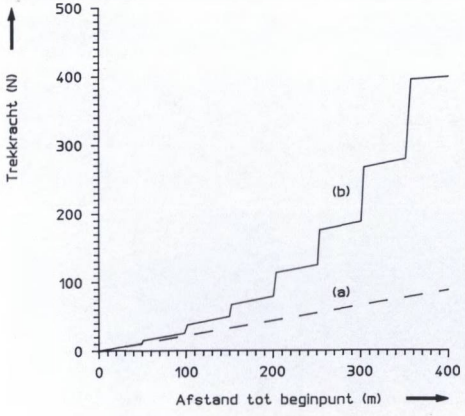
De lengte van de buissegmenten en de door te voeren hoeveelheid kabel zijn bij deze werkwijze beslist niet willekeurig te kiezen. Dit komt met name door de wrijving die de kabel tijdens zijn 'trektocht' ondervindt, vooral wanneer deze door een bocht of slingering getrokken moet worden.
Hoe groter nu de kabellengte, hoe groter ook de trekkracht zal zijn om bovengenoemde wrijvingsweerstand te overwinnen. Uiteindelijk ontstaat hierdoor in de kabel een zodanige trekspanning dat het maximaal toelaatbare niveau overschreden wordt, er zal met andere woorden kabel- en/of vezelbeschadiging gaan optreden.
In rechte stukken buis ondervindt de glasvezelkabel uitsluitend een wrijvingskracht op de bodem van de buis ten gevolge

van het eigen kabelgewicht. Deze wrijvingskracht is echter zo laag dat in een kaarsrechte buis ettelijke kilometers kabel probleemloos in één keer getrokken kunnen worden. Waar het probleem dus vooral optreedt is in de bochten en de slingeringen van de buis. In zo'n bocht ondervindt de kabel namelijk niet alleen een wrijvingskracht ten gevolge van het eigen gewicht, maar tevens een extra wrijvingskracht doordat de kabel tegen de binnenwand van de buis aangetrokken wordt.
Om na de eerste bocht ook nog eventuele andere bochten in het traject te kunnen passeren, zal er voor iedere volgende bocht opnieuw harder aan de kabel getrokken moeten worden. Onvermijdelijk gevolg hiervan is een verdere toename van de wrijving, daar de kabel door de extra benodigde trekkracht steeds sterker tegen de binnenwand van de buis wordt aangedrukt.
Gaan we een en ander in een eenvoudig rekenvoorbeeld na,

▼ Afb. 2
Spankrachttoename in een recht buistraject (a) en in een buistraject met na elke 50 meter een haakse bocht (b).

Rekenvoorbeeld

Om een glasvezelkabel door een bocht te kunnen trekken, is extra trekkracht noodzakelijk. Deze toename van de trekkracht blijkt evenredig te zijn met de spankracht zoals die voor de bocht in een kabel optreedt. Bedraagt deze evenredigheidsfactor bijvoorbeeld 2 terwijl de spankracht voor de eerste bocht 10 N bedraagt, dan zal de spankracht na de bocht uitkomen op 20 N; een toename dus met 10 N. Als dezelfde kabel vervolgens opnieuw door een bocht moet worden gevoerd, zal de spankracht wederom met een factor 2 toenemen; dus van 20 naar 40 N, een toename derhalve van 20 N. Moet ook nog een derde bocht worden gepasseerd, dan zal de spankracht met maar liefst 40 N! toenemen (van 40 naar 80 N).



Voor een buizentraject dat bestaat uit rechte stukken met om de 50 meter een haakse bocht zal de trekkracht toenemen zoals getekend in afbeelding 2. Hierbij is als evenredigheidsfactor voor de krachttoename in de bochten de waarde 1,4 in plaats van 2 genomen (zie voor een verdere uitleg de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel), waarbij dan nog verwaarloosd zijn: wrijving in de bocht ten gevolge van het kabelgewicht en wrijving als gevolg van de kabelstijfheid.
Duidelijk is echter in te zien dat naarmate meer bochten gepasseerd zijn de benodigde trekkracht steeds sterker toeneemt. Hierdoor kan slechts een beperkte afstand overbrugd worden.

dan blijkt de trekspanning (spankracht) in de kabel op den duur zelfs zo groot te worden dat beschadiging van de kabel of erger nog van de eigenlijke glasvezels dreigt[4]. Teneinde dit te kunnen voorkomen, moet de in één keer door te voeren kabellengte dus wel beperkt worden.
Natuurlijk is het streven erop gericht de weerstand onderweg zo laag mogelijk te houden (het aantal haakse bochten in een traject wordt zoveel mogelijk beperkt), desondanks blijft men natuurlijk met het verschijnsel kampen dat kabeltrajecten zelden kaarsrecht aan te leggen zijn en altijd wel enige slingeringen vertonen. Op onderstaande foto is dat ook duidelijk te zien.

[4] In de aan het slot van dit artikel opgenomen verdiepingsstof wordt de wrijvingskracht berekend zoals die in een rechte buis optreedt, waarna tevens de krachttoename in een bocht meer uitvoerig besproken zal worden dan het geval is in onderstaand eenvoudig rekenvoorbeeld.



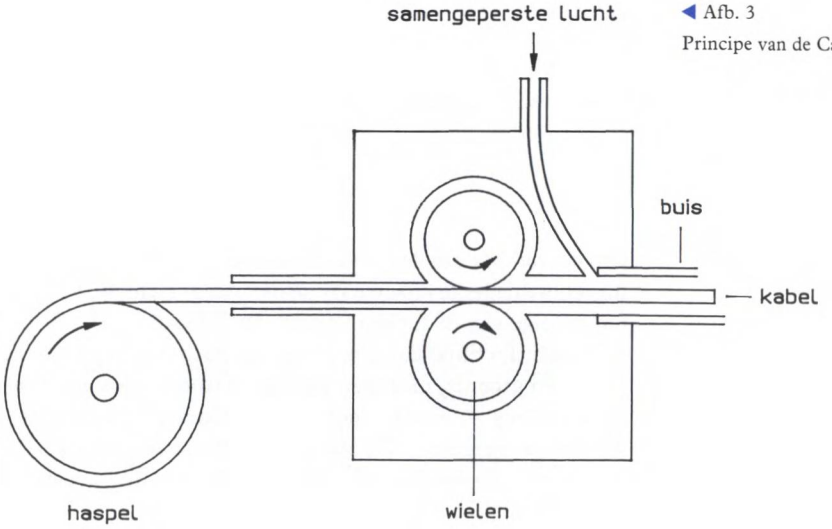
▶ Foto 2
Slingeringen van buizen in een (open) geul.

Het effect van veel kleine slingeringen is daarbij uiteindelijk even groot als wanneer in het traject een kleiner aantal haakse bochten zou zijn opgenomen. In de praktijk blijken het dan ook vooral de slingeringen te zijn, die de installatielengte van getrokken glasvezelkabels beperken.

Samenvattend kan men stellen dat bochten en slingeringen de kabel- en buislengten sterk beperken, indien kabels worden getrokken. Per keer verdient het daarom de voorkeur niet meer dan ± 1 km kabel door te voeren, waarbij tussen de buissegmenten ook nog extra voorzieningen nodig zijn in de vorm van kaapstanders.
Zou tijdens het doorvoeren de kabelspanning evenwel verlaagd kunnen worden, dan is een efficiëntere kabelaanleg mogelijk. Hoe dat kan worden bereikt, komt in de volgende paragraaf uitgebreid aan de orde.

De nieuwe installatietechniek: blazen

In het voorgaande is duidelijk gemaakt dat de maximale installatielengte van een getrokken glasvezelkabel met name beperkingen kent doordat de kabel in de bochten en slingeringen steeds sterker tegen de binnenwand van het buizensysteem wordt getrokken. Is de spankracht in de kabel echter te

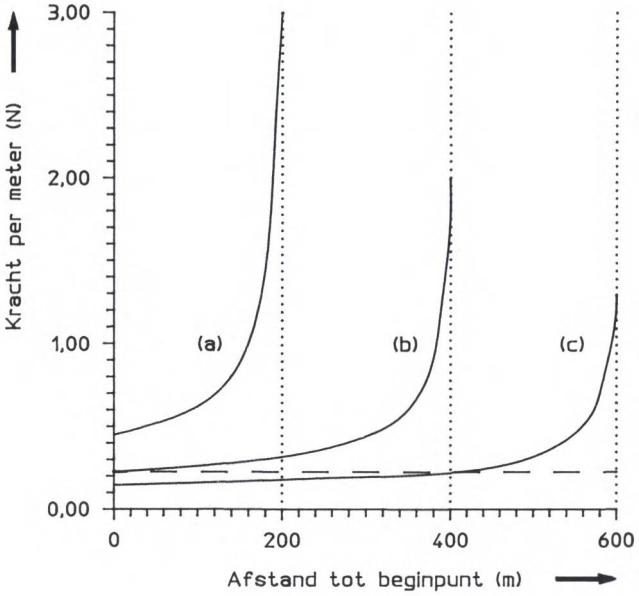


◀ Afb. 3
Principe van de Cablejet.

verlagen nog voordat deze de bocht ingaat, dan zal de voor het passeren van de bochten extra benodigde trekkracht geen onoverkomelijk probleem meer hoeven te zijn.
Een binnen British Telecom bedachte en door de Nederlandse PTT verder ontwikkelde manier hiervoor, is het door de buis sturen van een luchtstroom die langs de kabel gaat. Hierdoor zal de kabel over de gehele lengte een meesleepkracht ondervinden, die, indien groot genoeg, de wrijvingskracht op de bodem geheel kan compenseren. Zou de kabel aan het begin van het traject naast de blaaskracht bovendien nog een duwkracht ondervinden, dan wordt de maximale installatielengte ten opzichte van de trekmethode wederom aanzienlijk vergroot.

Het principe van de nieuwe installatiemethode is geschetst in afbeelding 3. We zien daarbij dat aan de doorvoerbuis een injectieunit (de Cablejet) is gekoppeld die bestaat uit een motorunit en een drukruimte. Deze drukruimte is aangesloten op een compressor met een capaciteit van circa 125 liter per seconde bij een druk van 9 atmosfeer. Vanuit de drukruimte stroomt de compressorlucht met grote snelheid langs de kabel de buis in.
Om de kabel vanaf de buitenlucht (1 atmosfeer) in de drukruimte (9 atmosfeer) te kunnen duwen, is voor de drukruimte een motorunit geplaatst. Deze bestaat uit twee wieltjes die op elkaar gedrukt worden en waartussen de kabel geklemd zit. Eén van de wieltjes is verbonden met een motortje, dat een zodanig vermogen heeft dat het de kabel tevens een heel eind de buis in kan duwen.
Het is deze combinatie van blazen en duwen, waardoor met de nieuwe methode aanzienlijk grotere installatielengtes te bereiken zijn.

Om de werking van de Cablejet volledig te kunnen begrijpen, dienen we nader te kijken naar de meesleepkracht die de kabel ten gevolge van de luchtstroom en de drukval in de buis ondervindt. Het blijkt dat deze meesleepkracht niet overal in de buis even groot is, maar een verloop vertoont zoals geschetst in afbeelding 4, waarin voor drie buislengten de meesleepkracht is aangegeven. We zien daarbij dat, ongeacht de buislengte, de meesleepkracht aan het begin van de buis steeds lager is dan die aan het einde van het traject.

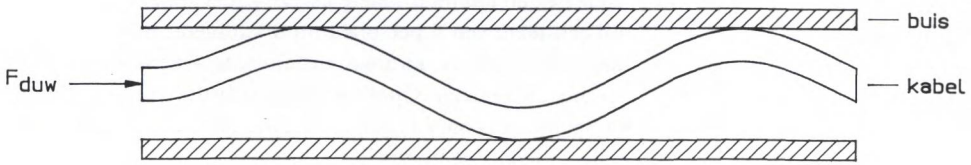


◀ Afb. 4
Meesleepkracht per meter kabel in een buis van 200 (a), 400 (b) en 600 (c) meter ten gevolge van de langsstromende lucht. De horizontale stippellijn stelt de wrijvingskracht op de kabel per meter voor. Hierin is tevens het effect van kabelstijfheid in bochten en slingeringen meegenomen.

Verder blijkt de meesleepkracht in buizen van 200 en 400 meter over de hele buislengte groter te zijn dan de wrijving (waarbij nu ook het effect van de kabelstijfheid in slingeringen en bochten is meegenomen), terwijl de wrijvingskracht in de 600 m lange buis eerst na ± 2/3 van de buislengte door de meesleepkracht kan worden overwonnen. Om in het laatste geval toch te kunnen installeren wordt de kabel de buis ingeduwd met behulp van de extra kracht van het motortje. De duwkracht is nu samen met de meesleepkracht groot genoeg om de wrijvingskracht over de gehele buislengte te overwinnen.

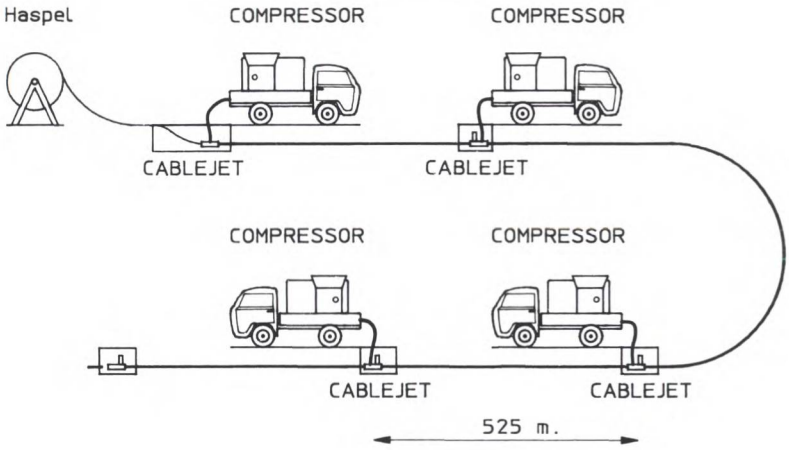
Wel treedt hiermee een nieuw probleem op waardoor de installatielengte wordt beperkt, het zogenaamde buckel-effect. Als de duwkracht op de kabel aan het begin van de buis namelijk te groot wordt, zal de kabel in de buis gaan slingeren en

▼ Afb. 5
Buckelen van een kabel in een buis wanneer de duwkracht te groot wordt.



ook in de rechte stukken tegen de buiswand gedrukt worden (zie afb. 5). Wordt de duwkracht vervolgens nog groter, dan zal de kabel tenslotte zo hard tegen de wand worden gedrukt dat hij vast komt te zitten: de kabel blokkeert. Het is dit effect dat uiteindelijk de maximale installatielengte bepaalt.

Het buckelprobleem is te verkleinen door gebruik te maken van kabels met een grotere stijfheid. In de bochten en slingeringen zal echter met de kabelstijfheid ook de wrijving gaan toenemen. Als gevolg hiervan kan de kabelstijfheid dus ook weer niet te groot gekozen worden.

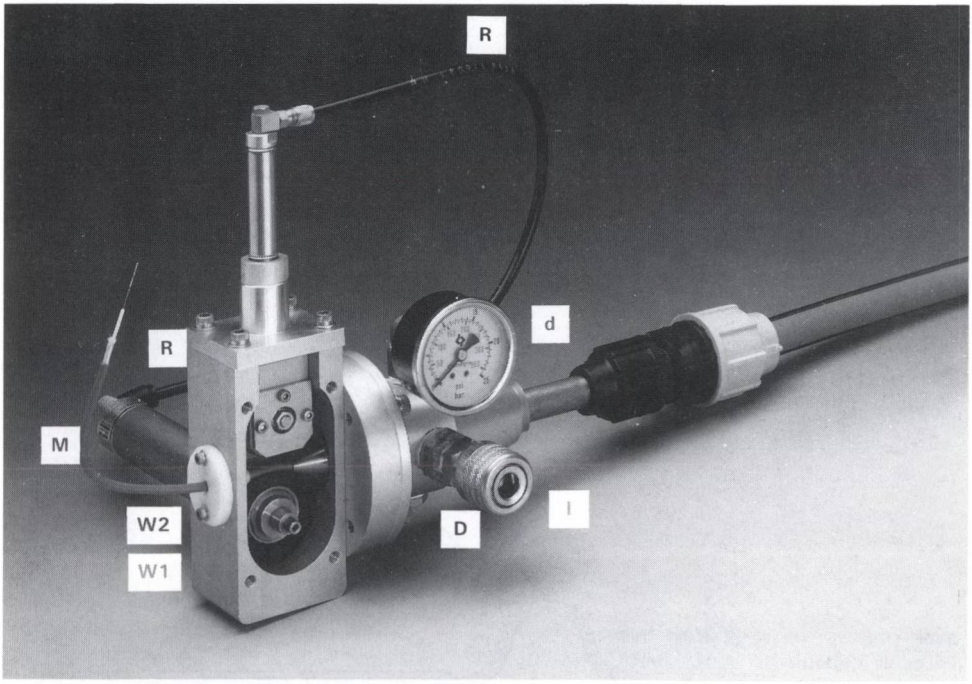


▲ Afb. 6
Installatie van 2,1 km internode-glasvezelkabel met behulp van 4 Cablejets.

Met de blaastechniek zijn voor internode-glasvezelkabels installatielengten van zo'n 600 à 700 meter mogelijk, een en ander afhankelijk van het traject. Door in totaal 4 Cablejets te plaatsen, kan hiermee op eenvoudige wijze twee kilometer glasvezelkabel in één keer worden geïnstalleerd (zie afb. 6). Het is duidelijk dat dit een enorme tijdwinst met zich meebrengt, al was het alleen maar omdat er geen trekdraad meer nodig is. Met de blaasmethode is in Nederland dan ook al al zo'n 10.000 km internode-glasvezelkabel geïnstalleerd, waarbij een team van 5 personen nu 8 kilometer internode-kabel per dag blijkt te kunnen installeren, tegenover daarvoor slechts 2 kilometer. Op dit moment gebruikt men de Cablejet in Spanje zelfs om een glasvezelkabel van Madrid naar Sevilla (circa 500 km) te blazen.

De Mini-Cablejet

Onlangs is door PTT Research (Neher Laboratorium) de miniatuuruitvoering van de Cablejet, de Mini-Cablejet, ten doop gehouden. Deze uitvoering is bestemd voor het installeren van de dunne, lichte abonnee-glasvezelkabels. Hoe het prototype van de Mini-Cablejet eruit ziet, wordt op onderstaande foto duidelijk gemaakt waarbij tevens de kunststof doorvoerbuis en het abonneekabeltje zijn afgebeeld.



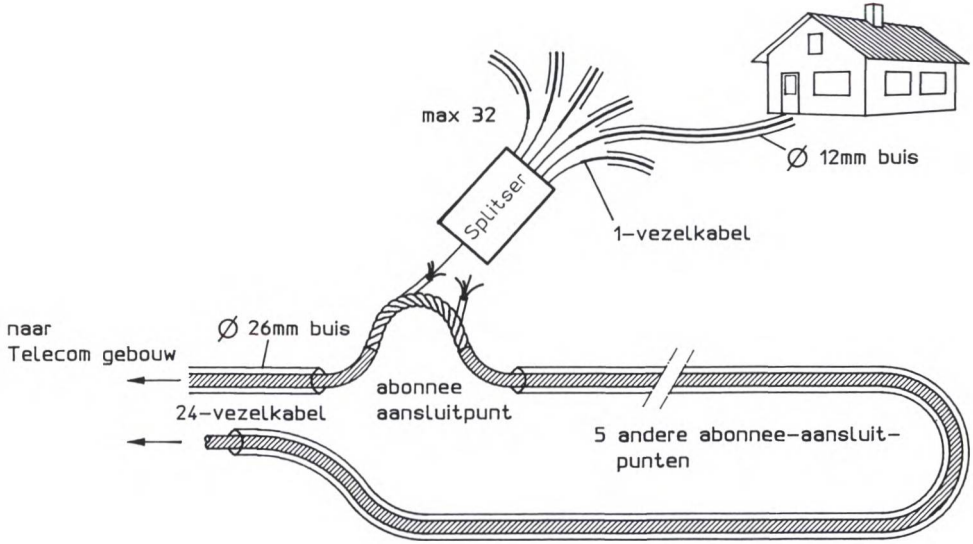
In het motordeel van de Mini-Cablejet is duidelijk één van de twee (rubberen) wieltjes te herkennen, die de kabel in de drukruimte en vervolgens in de buis moeten duwen. Het pneumatische motortje *M* is daartoe bevestigd aan het onderste wieltje *W1*, terwijl het bovenste wieltje *W2* met behulp van de drukcilinder *D* op het onderste wieltje gedrukt wordt. Drukcilinder en motor zijn via de slangetjes *R* met de hogedrukruimte *d* verbonden. Op deze hogedrukruimte is tevens een drukmeter aangebracht.

▲ Foto 3
Prototype van de Mini-Cablejet zoals die tesamen met de abonnee-glasvezelkabel en de kunststofbuis in de Amsterdamse proef is gebruikt.

Aan de hogedrukruimte, het hart van de Mini-Cablejet, worden zowel de kunststof buis als de compressor (via luchtinlaat *I*) aangesloten. Via twee uitlaten kan de lucht vanuit de hogedrukruimte naar de drukcilinder en de regelunit van het motortje gevoerd worden. De snelheid van het motortje wordt door deze op de foto niet-zichtbare eenheid geregeld. De voor het motortje benodigde hoeveelheid perslucht is verwaarloosbaar in vergelijking met de luchtstroom in de buis.
De installatiesnelheid is circa één meter abonneekabel per seconde, terwijl de maximaal blaasbare kabellengte met de Mini-Cablejet meer dan 400 meter bedraagt.

Sloten. In een proefproject te Amsterdam-Sloten is de Mini-Cablejet onlangs succesvol ingezet voor het installeren van de eerste Nederlandse abonnee-glasvezelkabels. Circa 290 woningen maken daarbij gebruik van een optische aansluiting waarover niet alleen telefoondiensten, maar ook digitale radio (CD-kwaliteit) en (satelliet-)TV geleverd worden.

▼ Afb. 7
Netwerkconcept van de eerste Nederlandse woonwijk (te Sloten) die via glasvezelkabels op het telecommunicatienet aangesloten is.



In afbeelding 7 is de netstructuur van de proef schematisch weergegeven. Een 24-vezelkabel, bestaande uit 6 buisjes met elk 4 vezels, wordt daarbij in een ringvorm aangelegd. Op 6

verschillende punten (de zogenaamde abonnee-aansluitpunten) wordt steeds één van de buisjes doorgesneden. Vanaf dat punt wordt met behulp van een 1-32 splitser het signaal gesplitst naar 32 glasvezels, waarvan elke particuliere abonnee er een krijgt. Speciale coderingstechnieken zorgen er daarbij voor dat elke abonnee slechts die signalen kan ontvangen, die daadwerkelijk voor hem/haar bestemd zijn.
De overblijvende zeven vezeluiteinden van het buisje zijn bedoeld voor zakelijke gebruikers, die hiermee de beschikking hebben over een eigen glasvezelverbinding naar de centrale. Op deze manier kunnen maximaal 192 particuliere abonnees en, afhankelijk van de vezelbehoefte per klant, maximaal 18 zakelijke gebruikers op de glasvezelkabel aangesloten worden.
De 24-vezelkabel wordt op dezelfde manier geïnstalleerd als een internode-glasvezelkabel, terwijl de veel kleinere abonneekabels met behulp van de Mini-Cablejet in speciaal voor dit doel ontwikkelde buizen geblazen worden.

Tot besluit

Het blijkt dat het inblazen van glasvezelkabels met behulp van de (Mini-) Cablejet vele voordelen biedt ten opzichte van de oude installatietechniek: het trekken met behulp van een trekdraad.
Naast het feit dat het blazen aanzienlijk sneller gaat, is er als bijkomend voordeel nog de lage trekspanning in de kabel. Na installatie zal hierdoor bovendien sprake zijn van een lage restspanning. De kans op beschadiging c.q. op een verminderde gebruikswaarde is daarmee sterk gereduceerd.
Onlangs zijn met de Mini-Cablejet de eerste Nederlandse abonnee-glasvezelkabels geïnstalleerd. Duidelijk is dat voor de Mini-Cablejet in de toekomst een nog heel wat belangrijker rol is weggelegd, wanneer in het lokale kabelnet het koper op grote schaal vervangen gaat worden door een glasvezelnetwerk.

Ir. H.A.L.M. de Graaf studeerde Technische Natuurkunde aan de TU Eindhoven. Sinds 1 maart 1990 is de heer De Graaf in dienst van PTT Research, waar hij zich binnen de afdeling Natuurwetenschappelijk Onderzoek van het Neher Laboratorium momenteel bezighoudt met glasvezelkabels en de installatiemethoden hiervan.

Verdiepingsstof

De wrijvingskracht die optreedt wanneer twee vaste stoffen over elkaar geschoven worden, is bij benadering evenredig met de kracht (de normaalkracht) waarmee beide stoffen op elkaar gedrukt kunnen worden. In formulevorm:

$$F_w = f \cdot F_n$$

waarin: F_w = wrijvingskracht,
f = wrijvingsconstante,
F_n = normaalkracht.

Voor de glasvezelkabel in de buis heeft dit de volgende consequentie: wil men een glasvezelkabel door een rechte buis kunnen trekken, dan zal men de wrijvingskracht moeten overwinnen die het gevolg is van het gewicht van dat deel van de kabel dat al in de buis is geïnstalleerd. In formulevorm:

$$F_{trek} = F_w = f \cdot W \cdot L$$

waarin: F_{trek} = de trekkracht op de kabel,
f = de wrijvingsconstante tussen kabel en buis,
W = gewicht (in Newton; 1 kg ≈ 10 N) van de kabel per meter,
L = lengte van de kabel die al in de buis ligt.

Zo zal wanneer een kabel in een rechte buis getrokken wordt de benodigde trekkracht lineair met de geïnstalleerde lengte toenemen. Om bijvoorbeeld een internodeglasvezelkabel van 1 km in een kaarsrechte buis te kunnen installeren is een trekkracht nodig van circa 220 N ($f \approx 0{,}22$, $W \approx 1$ N/m).

In bochten treedt nog een tweede verschijnsel op, namelijk dat de kabel ten gevolge van de reeds aanwezige trekspanning tegen de binnenwand van de buis wordt getrokken. De waarde van de normaalkracht uit formule 1 zal hierdoor evenredig met de in de kabel aanwezige trekspanning toenemen, waarmee ook de wrijving toeneemt. De trekkracht nodig om de kabel door de bocht te krijgen is dus afhankelijk van de spankracht in de kabel voor de bocht en wordt gegeven door de volgende vergelijking:

$$F_{na} = F_{voor} \cdot e^{(f \cdot \pi \cdot \vartheta/180)}$$

waarin: F_{na} = de benodigde trekkracht om de kabel door de bocht te trekken,
F_{voor} = de spankracht in de kabel voor de bocht,
f = wrijvingscoëfficiënt tussen kabel en buis,
ϑ = de hoek van de bocht in graden.

Voor de glasvezelkabels en buizen die tussen de telefooncentrales momenteel in Nederland gelegd worden, geldt in het geval van haakse bochten
($f \approx 0{,}22$; $\vartheta = 90$): $F_{na} \approx 1{,}4 \cdot F_{voor}$. Dus na elke haakse bocht is de spankracht circa 1,4 maal zo groot als die was voor het ingaan van de bocht.

Naast de wrijving ten gevolge van het vasttrekken is er in een bocht ook nog de wrijving ten gevolge van het kabelgewicht en ten gevolge van het van recht naar krom en vervolgens weer naar recht gebogen worden van de kabel.
Laatstgenoemde bijdrage is groter naarmate de kabel stijver is. In het geval van trekken kunnen deze bijdragen aan de wrijving echter meestal verwaarloosd worden.

Semafonie in de toekomst: ERMES
Deel 2: Beveiliging, abonneebestand en ontvanger-opties

J.N.H. Grond

In 1993 beginnen de meeste Europese landen met de invoering van een nieuw digitaal semafonie-systeem ERMES (European Radio MEssaging System), dat als eerste semafoonnet Europese dekking gaat bieden. Voor de dragers van de ERMES 'piepers' betekent dit de mogelijkheid om door heel Europa te zwerven en toch voor oproepen bereikbaar te zijn. Naast deze mogelijkheid om door verschillende landen te zwerven, biedt ERMES de semafoondrager tevens een breed scala aan diensten en faciliteiten zoals berichtenopslag, vertraagde berichtaflevering, doorschakelfaciliteiten en het op de semafoon kunnen aansluiten van een beeldscherm of een printer.

De Europese landkaart van semafonie-systemen vertoont op dit moment het uiterlijk van een lappendeken. In vrijwel elk land zijn er eigen, nationale systemen werkzaam en gebruiken sommige landen toevallig al eenzelfde systeem, dan betekent dat voor de gebruiker helaas nog niet dat men in het buitenland bereikbaar is.

Op Europees niveau is lang overlegd om voor heel Europa één semafonie-systeem te realiseren, waarmee gebruikers (dragers van de semafoon) zonder enigerlei bereikbaarheidsprobleem door Europa kunnen zwerven. Het European Radio MEssaging System (ERMES) is hiervan het uiteindelijk resultaat. Vrijwel alle Europese landen hebben zich door de ondertekening van een 'Memorandum of Understanding' ertoe verplicht dit pan-Europese systeem in te voeren[1]. De toekomst van het digitale semafonienet ERMES ziet er daarom rooskleurig uit.

In dit artikel zal op een aantal aspecten van ERMES nader worden ingegaan. In het eerste deel zijn de netwerkmogelijkheden van het systeem al toegelicht. Ook is daar in 't kort een beeld geschetst van de huidige Nederlandse situatie op het gebied van de semafonie.

In dit tweede deel zal nader worden ingegaan op zaken die respectievelijk betrekking hebben op de beveiliging van het systeem en op het abonneebestand. Tevens komen de talrijke faciliteiten aan bod die in de ontvangers kunnen worden ingebouwd.

[1] Het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, West-Duitsland en Italië hebben niet tot 1993 willen wachten en zijn in mei 1990 gestart met een interim systeem: Euromessage. Euromessage is in feite niets meer dan een uitgeklede versie van het ERMES systeem: internationaal wordt slechts het zwerven van semafoondragers ondersteund. Het overgrote deel van de diensten en faciliteiten kan enkel nationaal worden gebruikt.

In het derde en slotdeel van de ERMES-reeks komt een aantal technische aspecten van het systeem aan bod. Behalve een uitleg over de systeem-architectuur van ERMES, wordt in het slotdeel tevens aangegeven hoe oproepen worden verwerkt en hoe de gespreksacceptatie in het systeem plaatsvindt.

Beveiligingsaspecten

Onder het hoofdstuk beveiliging komt een drietal zaken aan de orde die in het eerste deel van dit artikel reeds terloops zijn genoemd. De beveiligingsaspecten zijn in de ERMES-standaard opgenomen om de abonnees tegen allerlei illegale activiteiten te beschermen. Activiteiten die de vertrouwelijkheid van de communicatie in gevaar kunnen brengen of die er mogelijk op gericht zijn met de kostentoerekening te frauderen. Hierbij kan dus onder andere gedacht worden aan het illegaal binnendringen in een gesloten gebruikersgroep of aan pogingen om oproepen voor iemand anders te onderscheppen.

Vercijfering van berichten. Het door ERMES vercijferen van oproepen is ervoor bedoeld eventueel gevoelige informatie tijdens het transport door het netwerk te versluieren. Deze dienst is weliswaar in de ERMES-specificaties opgenomen, er staat echter niet vermeld hoe de dienst precies aangeboden gaat worden. De implementatie is met andere woorden aan de verschillende netwerkbeheerders overgelaten. Mobiele gebruikers zullen zich op deze dienst moeten abonneren, waarbij alleen het eigenlijke berichtveld in de oproep via vercijfering zal worden versluierd.

Legitimatie. Legitimatie wordt in de ERMES-standaard omschreven als een functie die het mogelijk maakt te controleren of oproepende gebruikers gerechtigd zijn bepaalde operaties uit te voeren. Daarbij gaat het dan natuurlijk om operaties die niet door alle oproepende gebruikers mogen worden uitgevoerd. Te denken valt dan bijvoorbeeld aan de in het eerste deel al genoemde standaardteksten (door een vaste gebruiker gedefinieerd), of aan het versturen van berichten aan mobiele gebruikers die de achterwaartse kostentoerekening geactiveerd hebben.
Om de legitimatie mogelijk te maken wordt gebruik gemaakt van zogenaamde legitimatiecodes. Zo'n legitimatiecode kan

aan meerdere oproepende gebruikers bekend zijn en wordt dus niet gebruikt ter identificatie van een oproepende gebruiker. De legitimatiecode heeft in ERMES dus een andere functie dan bijvoorbeeld de bekende pincode bij het elektronisch betalingsverkeer.
De legitimatie-functie is verplicht gesteld aan netwerkbeheerders die diensten aanbieden waarbij legitimatie gewenst is. Een netwerkbeheerder is in deze situatie eveneens verplicht over een toegangsmethode te beschikken, waarmee vaste of mobiele gebruikers hun legitimatiecode kunnen aanpassen.

Authenticatie. Authenticatie wordt in de ERMES-standaard omschreven als de functie waarmee het systeem de identiteit van een klant (mobiel of vast) kan controleren. Een klant die aan het ERMES systeem zijn identiteit bekend heeft gemaakt, wordt bij authenticatie dus bijvoorbeeld gevraagd naar het bij zijn/haar identiteit horende password. Authenticatie heeft dus te maken met het identificeren van abonnees en is – om deze parallel nog maar eens te trekken – volledig vergelijkbaar met het intoetsen van een pincode in het elektronisch betalingsverkeer.
Authenticatie is onder meer noodzakelijk wanneer een vaste of mobiele abonnee zijn abonnee-eigenschappen wil aanpassen, zoals tijdens het activeren van een nieuwe aanvullende dienst. Biedt een netwerkbeheerder diensten aan die authenticatie noodzakelijk maken, dan dient deze naast de authenticatieprocedure tevens een toegangsmethode aan te bieden waarmee abonnees hun password kunnen veranderen.
In de ERMES-standaard is een aantal authenticatie-methodes omschreven, waaruit de netwerkbeheerders hun keuze kunnen maken. Naast authenticatie door middel van een password is authenticatie ook mogelijk door terugbellen of door het gebruik van een 'certificaat', zolang het netwerk maar kan vaststellen dat de abonnee-identiteit correct is.

Abonneebestand

De term abonneebestand staat voor een publiek toegankelijk bestand waarin alle relevante abonneegegevens zijn opgenomen. Dit abonneebestand kan dus gezien worden als een soort telefoonboek voor ERMES.
Alleen gaat het ditmaal niet om een gedrukte weergave van

het bestand, maar om een elektronische versie.
In het bestand zullen echter *geen* tone-only abonnees worden opgenomen. Abonnees die nadrukkelijk hebben aangegeven niet vermeld te willen worden, worden evenmin opgenomen ('geheime nummers'). Naast gegevens als adrescode (= 'telefoonnummer'), naam, adres, land en faciliteiten van de semafoon, kan de netwerkbeheerder (eventueel in overleg met de abonnee) nog extra informatie aan het bestand toevoegen. De inhoud van het abonneebestand is alleen door de netwerkbeheerder te wijzigen.

ERMES-ontvangerfaciliteiten

Evenals de netwerkdiensten zijn ook de ontvangerfaciliteiten onder te verdelen in *verplichte* en *optionele* faciliteiten. De verplichte ontvangerfaciliteiten dienen op elke semafoon voorhanden te zijn, vanzelfsprekend voor zover dit voor een specifieke ontvangercategorie (tone-only, numeriek etc.) noodzakelijk is. De optionele ontvangerfaciliteiten kunnen naar eigen inzicht van de fabrikant al dan niet geïmplementeerd worden.
De verschillende ontvangerfaciliteiten worden daarnaast in een drietal categorieën onderverdeeld.

- Basis-faciliteiten;
- Aanvullende faciliteiten;
- Extra faciliteiten.

Het verdient opmerking dat het fabrikanten is toegestaan ook nog andere zaken in de ontvanger in te bouwen, zolang deze de gespecificeerde faciliteiten maar niet beïnvloeden.

Basis ontvangerfaciliteiten

In de categorie basis-ontvangerfaciliteiten zijn een zestal faciliteiten te onderscheiden.

Tone-only. De tone-only faciliteit zorgt ervoor dat de ontvanger tone-only berichten kan ontvangen. Toevoeging van numerieke of alfanumerieke informatie is echter niet mogelijk.

Numeriek. Deze faciliteit maakt de ontvangst en weergave van numerieke boodschappen met een lengte van tenminste 20 karakters mogelijk. Bovendien zullen numerieke ontvangers ook de tone-only faciliteit hebben.

Alfanumeriek. Semafoons kunnen worden uitgerust met een faciliteit voor het ontvangen van alfanumerieke berichten: tekstinformatie standaard bestaande uit maximaal 400 alfanumerieke karakters. Een semafoon die is uitgerust met deze faciliteit zal ook geschikt zijn voor het ontvangen van tone-only en numerieke berichten.

Transparante data. Deze basisfaciliteit geeft semafoondragers de mogelijkheid een willekeurige stroom informatie te ontvangen.
Een semafoon met deze faciliteit kan over de mogelijkheid beschikken om tone-only, numerieke en alfanumerieke berichten te ontvangen, in tegenstelling tot de drie voorgaande categorieën is een en ander echter niet verplicht.

Alarmsignalen. Deze faciliteit biedt oproepende gebruikers de mogelijkheid om acht verschillende alarmindicaties tegelijkertijd naar meerdere semafoons te versturen, bijvoorbeeld een 8-tal pieptonen. Elk van deze alarmsignalen correspondeert met een aparte AdC (adrescode), elke pieptoon heeft dus een eigen RIC (Radio Identity Code = het adres waarmee de semafoon op het radiopad geadresseerd wordt). Afhankelijk van het soort alarm moet de oproepende partij dus steeds een ander nummer draaien.

Toegang tot berichten. Elke semafoon dient de gebruiker vanzelfsprekend de mogelijkheid te bieden de inhoud van een ontvangen bericht tot zich te nemen. Alleen kan er nogal wat verschil zijn in de de manier waarop dat gebeurt, bijvoorbeeld in de vorm van een display of een toongenerator, een printer of een spraakmodule.

Aanvullende ontvangerfaciliteiten
Als toevoeging op de basisfaciliteiten zullen fabrikanten de semafoons gaan voorzien van een aantal al dan niet verplichte aanvullende ontvangerfaciliteiten.

Herhaalde oproep aanduiding. Oproepen worden door het netwerk voorzien van een volgnummer. Door deze nummers met elkaar te vergelijken, kan de ontvanger ontdekken of een bepaalde oproep reeds eerder ontvangen werd. Indien dit het geval is, zal slechts één van beide oproepen in het geheugen van

de ontvanger bewaard worden. Deze faciliteit is uitsluitend mogelijk voor ontvangers die met een display zijn uitgerust (numeriek, alfanumeriek).

Verloren oproep aanduiding. Door de hierboven genoemde berichtnummers met elkaar te vergelijken, kan een ontvanger bovendien ontbrekende volgnummers opsporen. Dit duidt er dan op, dat niet alle berichten daadwerkelijk door de semafoon ontvangen zijn. De ontvanger waarschuwt de gebruiker hiervoor. Slechts de tone-only ontvangers zullen deze faciliteit niet kunnen hebben.

Op afstand toevoegen van RIC's. Een semafoon met deze faciliteit kan (tijdelijk) van meer dan één RIC worden voorzien, de drager is met andere woorden via meerdere adrescodes bereikbaar. Langs de normale radioweg kunnen dergelijke ontvangers door de netwerkbeheerder op afstand van nieuwe, additionele RIC's worden voorzien. Deze faciliteit kan dus onder andere van pas komen bij gebruik van de in deel 1 genoemde netwerkdienst 'groepsoproepen met gemeenschappelijke RIC'.

Buiten bereik aanduiding. De semafoon kan zelf detecteren of hij in staat is berichten te ontvangen of dat hij buiten het bereik van de zenders (basisstations) is gekomen. Deze laatste situatie kan bijvoorbeeld optreden op de bovenste verdieping van een hoog flatgebouw. De semafoon kan de gebruiker met behulp van de faciliteit 'buiten bereik indicatie' van dit feit op de hoogte stellen, waardoor deze weet dat eventueel uitgezonden berichten verloren zullen gaan.

Spoedbericht aanduiding. Een oproepende gebruiker heeft de mogelijkheid om bij het verzenden van een oproep aan te geven dat deze oproep uiterste spoed vereist. Semafoons kunnen over een faciliteit beschikken die dat aan de drager kenbaar maakt. De ontvangst van een dergelijk bericht zal dus bijvoorbeeld zichtbaar worden op het display of hoorbaar zijn in de vorm van een speciale toon.

Extra ontvangerfaciliteiten

Behalve semafoons die voorzien zijn van faciliteiten uit bovengenoemd standaardpakket, komen er straks ongetwijfeld

ook ERMES-ontvangers op de markt waaraan een groot aantal extra faciliteiten is toegevoegd. Van deze extra faciliteiten zijn er een aantal in de aanbevelingen genoemd, doch elke fabrikant zal daar nog het zijne aan kunnen toevoegen.
Belangrijk onderscheid in dit verband is dat de aanvullende faciliteiten betrekking hebben op de aard van de ontvangen berichten en dat de extra faciliteiten betrekking hebben op de manier van verwerken en weergeven van berichten door de semafoon.

Wakende toestand. Om ongewenste onderbrekingen van bijvoorbeeld vergaderingen te voorkomen, kunnen de geluidssignalen van de semafoon tijdelijk worden uitgeschakeld. De ontvanger zal dan nog wel steeds berichten ontvangen, maar stelt de gebruiker hiervan niet door middel van een pieptoon op de hoogte. Uiteraard is de binnenkomst van een bericht dan door een optisch signaal te markeren, maar ook kan afhankelijk van het type semafoon een ontvangen bericht in het ontvangergeheugen worden opgeslagen. Op een meer geschikt moment kan zo'n opgeslagen bericht vervolgens door de gebruiker worden uitgelezen.

Batterij bijna leeg. Alle typen ERMES ontvangers worden voorzien van een faciliteit om aan te geven dat de batterijen aan vervanging toe zijn. Deze indicatie zal ruimschoots tevoren plaatsvinden, zodat de werking van de semafoon niet door een dreigend energietekort hoeft te worden beïnvloed.

Berichtenopslag. Alle typen ontvangers zullen de mogelijkheid hebben een aantal berichten op te slaan. De minimaal beschikbare opslagruimte voor ontvangers uit de verschillende categorieën is aangegeven in tabel 1.
Bij de tone-only berichten kan van elk type toon één binnengekomen oproep onthouden worden, wat bijvoorbeeld nodig kan zijn omdat de ontvanger in wakende toestand verkeert.

Ontvangertype	Aantal berichten	Totale opslag
tone - only	8 (oproepen)	–
Numeriek	10	200 karakters
Alfanummeriek	10	1000 karakters

◀ Tabel 1
Minimale opslagcapaciteit voor verschillende ontvangercategorieën.

Ontvangerfaciliteiten	Tone - only	Numeriek	Alfa Numeriek	Trans. data
Tone - only	V	V	V	O
Numeriek	-	V	V	O
Alfanumeriek	-	-	V	O
Transparante data	-	-	-	V
Alarmsignalen	V	V	V	O
Toegang tot de bericht-inhoud	-	V	V	V
Herhaalde oproep aanduiding	O	V	V	O
Verloren oproep aanduiding	-	O	O	O
Op afstand programmeren van RICs	O	O	O	O
Buiten bereik aanduiding	O	O	O	O
Spoedbericht aanduiding	O	O	O	O
Wakende toestand	V	V	V	O
Batterij bijna leeg	V	V	V	V
Berichtenopslag	V	V	V	V
Geheugen vol	O	O	O	O
Beeldscherm	O	O	O	O
Printeraansluiting	-	O	O	O
Data interface	O	O	O	O
Datum en tijd indicatie	O	O	O	O
Vercijfering van berichten	-	O	O	O

▲ Tabel 2
Verplichte en optionele ontvanger-faciliteiten voor tone-only, numerieke, alfanumerieke en transparante data-ontvangers;
V = verplichte faciliteit,
O = optionele faciliteit.

Indien de ontvanger weer uit deze wakende toestand wordt gehaald, worden de opgeslagen tonen ten gehore gebracht.

Geheugen vol. Indien het geheugen van een ontvanger dreigt vol te lopen, zal automatisch het oudste daarin opgeslagen bericht (dat niet tegen weggooien beveiligd is) geschrapt worden. Dit maakt het de semafoon mogelijk om nieuwe berichten op te blijven slaan. Berichten kunnen tegen dit automatisch uit het geheugen wissen worden beschermd.

Beeldscherm. Alle typen ontvangers (behalve de tone-only ontvangers) kunnen worden uitgerust met een beeldscherm (display) waarop berichten en andersoortige informatie (bijvoorbeeld batterij leeg aanduiding) zichtbaar zijn te maken.

Printeraansluiting. Alle typen ontvangers (behalve de tone-only ontvangers) kunnen worden uitgerust met een printeruitgang. Dit geeft de gebruiker de mogelijkheid om berichten uit het semafoongeheugen uit te printen of berichten bij ontvangst automatisch op papier te laten zetten.

Data Interface. Verder kunnen alle typen ontvangers worden voorzien van een data-interface, waarmee de ontvangen informatie aan andere apparatuur is door te geven.

Datum en tijd aanduiding. Datum en tijdstip van ontvangst zullen door de semafoon met deze faciliteit aan de opgeslagen

berichten worden toegevoegd. Bij het naderhand opvragen van een bericht, weet de gebruiker dan altijd wanneer het bericht is binnengekomen.

Vercijfering van berichten. Het versturen van vercijferde berichten is alleen zinvol naar ontvangers die over deze faciliteit beschikken. Alleen dergelijke semafoons kunnen versluierde berichten namelijk ontcijferen. Het zal hierbij dus vooral gaan om vertrouwelijke informatie, die niet mag worden afgeluisterd.

Zoals reeds is opgemerkt, hoeven niet alle ontvangers met alle genoemde faciliteiten te worden uitgerust. Tabel 2 geeft een overzicht welke faciliteiten voor welke ontvangercategorieën verplicht zijn en welke optioneel.

Samenvatting en vooruitblik

In het eerste deel van dit artikel is de huidige Nederlandse situatie op semafonie-gebied beschreven. Verder is een overzicht gegeven van het rijke aanbod aan netwerkdiensten, zoals dat straks door het ERMES-systeem geboden gaat worden. De meest in het oog springende, nieuwe dienst *roaming* biedt aan semafoniedragers de gelegenheid om desgewenst in heel Europa voor oproepen bereikbaar te zijn. De ontwikkelingen op semafoniegebied vertonen daarmee eenzelfde beeld als bijvoorbeeld die op het gebied van de autotelefonie[2]: gebruikers zullen een steeds grotere bewegingsvrijheid en de beschikking over steeds meer diensten en faciliteiten krijgen.
In het volgende, afsluitende deel van de reeks over ERMES zal het beeld gecompleteerd worden met een beschrijving van de systeemarchitectuur. Onder meer komt daarbij de wijze van verwerken van oproepen aan de orde, maar ook zal worden stilgestaan bij de belangrijke kwestie van het aan elkaar koppelen van netten van verschillende netwerkbeheerders.

[2] Aan het nieuwe net voor autotelefonie GSM/ATF-4 is in het Studieblad reeds uitvoerig aandacht besteed. In maar liefst 5 delen is een groot aantal aspecten van dit net uit de doeken gedaan. Zie PTT Telecom Studieblad: 1990 (pp. 234-243; 367-385; 497-510), 1991 (pp. 4-15; 140-151).

Ir. J.N.H. Grond is in 1988 afgestudeerd aan de TU Eindhoven, vakgroep Informatie en Communicatietheorie. In datzelfde jaar trad de heer Grond in dienst bij PTT Research te Leidschendam. In de afgelopen drie jaar is hij in RACE-verband nauw betrokken geweest bij het onderzoek naar toekomstige mobiele telefonie. In 1990 werkte de auteur er binnen ETSI aan mee te komen tot standaardisatie van de netwerkaspecten van ERMES.



Nummeruitgifte met behulp van KANVAS

Een vitaal klantenproces in technisch perspectief

W.J.A. Slijters*

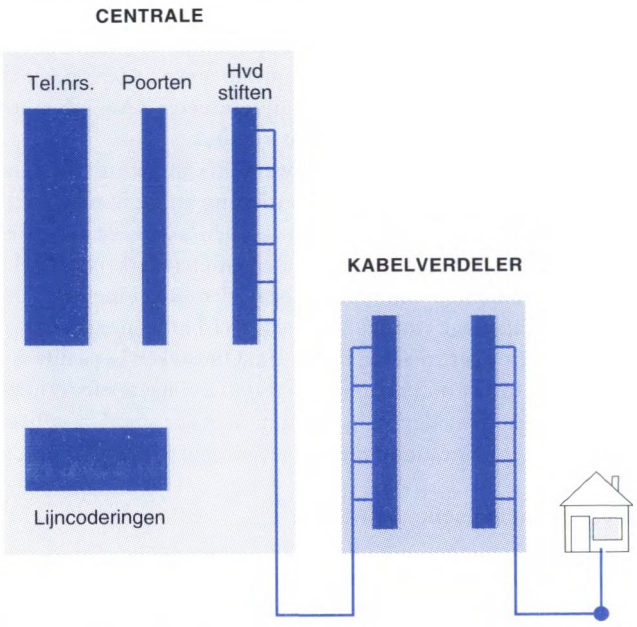
Klanten op de gevraagde datum van hun aansluiting voorzien en de mogelijkheden van de beschikbare infrastructuur optimaal benutten, zijn doelstellingen die PTT Telecom met name door het inzetten van een geautomatiseerd nummeruitgifte- en nummerbeheersysteem kan verwezenlijken. Zo op het eerste gezicht lijkt dit alles tamelijk eenvoudig. Bovendien kan de nummeruitgifte hierdoor organisatorisch op die plek belanden waar ze uiteindelijk thuishoort, namelijk in de Primafoon of bij PTT Telecom's telefonische klanteningang 06-0402. Er schuilt echter een addertje onder het gras. Omdat niet-technici voortaan de verantwoordelijkheid krijgen voor de uitgifte van telefoonnummers en aansluitingen, zou in centrales het gevaar kunnen dreigen van overbelaste schakeleenheden; bijvoorbeeld als gevolg van het op één schakeleenheid onderbrengen van een teveel aan intensief gebruikte zakelijke aansluitingen. Bij andere schakeleenheden zou tegelijkertijd sprake kunnen zijn van overcapaciteit omdat hierop uitsluitend 'weinigsprekers' zijn aangesloten. Zaken die al met al zouden kunnen leiden tot een ongewenst en/of weinig efficiënt gebruik van de beschikbare schakelmiddelen, ware het niet dat in het nummeruitgiftedeel van het geautomatiseerde systeem KANVAS zodanige waarborgen zijn ingebouwd dat steeds tot een technisch verantwoorde bezetting van de centrales wordt gekomen.

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door A. Gerretzen en Y.M. van der Veen.

Alle aansluitingen op het telecommunicatienet maken gebruik van de infrastructuur van PTT Telecom[1]. De gegevens van het lokale deel van deze infrastructuur zijn vastgelegd in het geautomatiseerde systeem KANVAS[2]. In dit systeem zijn dus alle gegevens terug te vinden die voor het lokale aansluitnet van belang zijn: gegevens van kabelstukken, kabels en aders, zowel als van kabelverdelers, hoofdverdelers, aansluitadressen, telefoonnummers en centrale-poorten.
KANVAS is inmiddels in alle Telecomdistricten operationeel. In juni 1991 is voor de districten een nieuwe versie (6.0) be-

[1] De opbouw van de telecommunicatie-infrastructuur is kortgeleden in het Studieblad uitvoerig aan de orde geweest. Zie hiervoor: J. Seesink, *Elementaire kennis – Telecommunicatie* (dl. 7), PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 288-308.

schikbaar gekomen, waaraan ook alle voor de automatische nummeruitgifte noodzakelijke gegevens toegevoegd zijn. Hiermee is de mogelijkheid gecreëerd om voortaan alle typen telefoonaansluitingen volledig automatisch uit te gaan geven of te muteren[3].
In onderstaande afbeelding is dit nieuwe verzorgingsgebied van KANVAS schematisch weergegeven.



Automatische toewijzing van infrastructuur door KANVAS

Aansluitingen op het telecommunicatienet dienen op tijd en in één keer goed te worden opgeleverd. Op tijd betekent in dit geval levering door PTT Telecom op de wensdatum van de klant. Goed staat ervoor dat de aansluiting het moet doen (fysiek correct geschakeld is) en dat alle faciliteiten overeenkomstig de afspraken met de klant zijn aangebracht[4]. Maar natuurlijk betekent goed ook nog iets anders, namelijk dat een klant steeds wanneer hij/zij wil bellen toegang tot de telefooncentrale weet te krijgen (centrales mogen niet overbelast zijn).

Op het moment dat een telefoonaansluiting gerealiseerd dient

[2] De verkorting KANVAS staat voor Kabelstuk Ader Netwerk Verbinding Adresregistratie Systeem. Aan KANVAS en meer algemeen aan de kabel- en aderregistratie werden in PTT Telecom Studieblad recentelijk de volgende publikaties gewijd:
A. Gerretzen e.a., *Van Technisch Overzicht naar KANVAS*, Studieblad PTT, oktober 1988, pp. 289-297; 380.
W.J.A. Slijters, *Het Kanvas automatiseringsproject*, Studieblad PTT, oktober 1988, pp. 297-306.
N. Bouma, *KANVAS: de invoering in een mapper omgeving*, PTT Telecom Studieblad, maart 1989, pp. 65-73.
A. Eekhout, *Kabel- en aderregistratie*, PTT Telecom Studieblad, maart 1990, pp. 130-139.
A. Eekhout, *Informatievervuiling*, PTT Telecom Studieblad, maart 1990, pp. 140-144.

[3] Zie hiervoor ook: L. Roelofs, *Nummerbeheer bij PTT Telecom* (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 227-234; 334-347; 476-485.

[4] Voor de automatische nummeruitgifte vanuit het perspectief van de gebruiker zie:
E. Hattuma, *Goed voor de klanten, wennen voor de medewerkers*, PTT Telecom Voorkrant, mei 1991, p. 3.

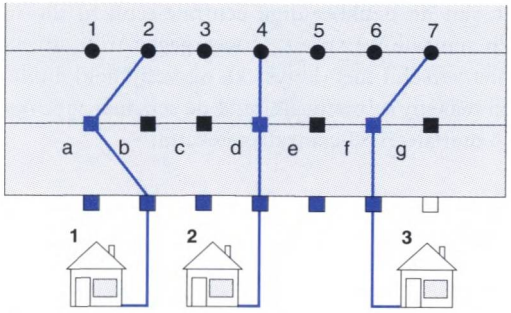
te worden, bijvoorbeeld doordat er bij 06-0402 vanaf de terminal een nieuwe aansluiting wordt opgevraagd, zal KANVAS controleren of er vrije telefoonnummers beschikbaar zijn. Is dit laatste het geval, dan laat KANVAS de beschikbare nummers in de Primafoon of bij 06-0402 op het beeldscherm zien waarna de klant eventueel een nummer kan kiezen. Is het telefoonnummer eenmaal vastgesteld, dan wordt dat nummer voor de betreffende klant gereserveerd.
KANVAS zal vervolgens ook dienen te controleren of er binnen het lokale traject – vanaf het aansluitadres van de klant tot aan de hoofdverdeler in de centrale – vrije adercapaciteit aanwezig is. Is daarvan sprake, dan reserveert KANVAS automatisch ook dit deel van de infrastructuur.
Om de telefoonaansluiting daadwerkelijk in gebruik te kunnen nemen, zal tenslotte nog een toegang tot de nummercentrale (poort) toegewezen moeten worden[5]. Zijn èn het telefoonnummer èn ook alle overige elementen (aders, poort e.d.) binnen de infrastructuur beschikbaar, dan kan er met de klant een harde afspraak worden gemaakt over het moment waarop de aansluiting gerealiseerd moet zijn. Ontbreken bepaalde delen van de infrastructuur nog, maar is al wel het telefoonnummer voorhanden, dan zal de klant in ieder geval zijn/haar nieuwe telefoonnummer direct meegedeeld krijgen.

Fysieke en logische eenheden

De automatische uitgifte van telefoonnummers en het toewijzen van poorten wordt in KANVAS de nummeruitgifte genoemd.
Hoe KANVAS ervoor zorgt dat de centrale-poorten automatisch toe te wijzen zijn, wordt verderop in dit artikel aan de hand van een voorbeeld uitvoerig uit de doeken gedaan. Eerst echter in het kort een uitleg over de plaats die het telefoonnummer en de poort in het aansluitnet innemen. Schematisch is dit weergegeven in afbeelding 2, waarbij adres *1* gekoppeld is aan de centrale-ingang *a* (poort) en aan het telefoonnummer *2*.

Wat de zaak vervolgens ingewikkeld uit te leggen maakt, is het feit dat in KANVAS gewerkt wordt met *gegevens* van centrale-eenheden die niet altijd rechtstreeks aan fysieke apparatuur zijn toe te wijzen. Er is anders gezegd sprake van

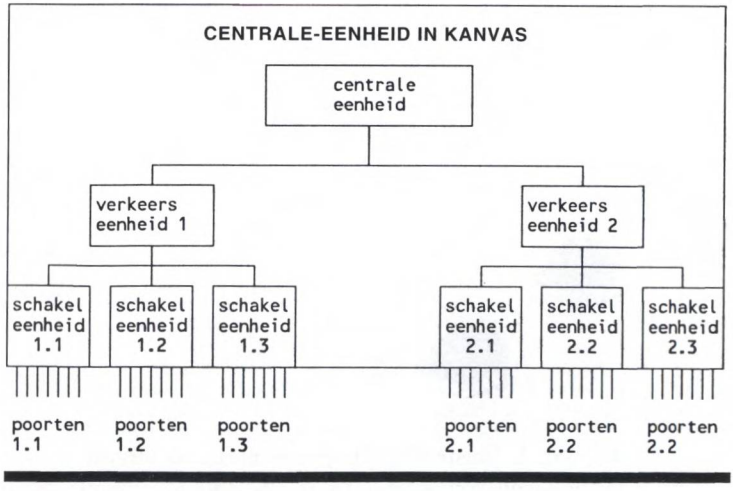
[5] Als voorbeeld van een openbare net centrale, beschrijven we hier de opbouw van het systeem 5ESS-PRX dat uit een drietal componenten bestaat. Deze drie componenten staan weergegeven in afbeelding 4.
De AM (Administratieve Module), de CM (Communicatie Module) en de SM's (Schakel Modules) staan in de praktijk meestal in elkaars directe omgeving, vaak op dezelfde zaal. De AM en CM vormen het 'hart' van de centrale en worden ook wel aangeduid als het host-deel. Registratie van de voor de nummeruitgifte belangrijke gegevens vindt plaats in de AM. Fysiek worden de abonnee-aansluitingen en de verbindingen met andere centrales (trunks) op de SM's gemaakt. Het aantal schakelmodules (SM's) is daarmee afhankelijk van het aantal aangesloten abonnees en trunks.
De SM hoeft overigens niet per se in de directe omgeving van de AM en de CM te staan, maar kan ook een flink aantal kilometers verderop worden geïnstalleerd. Dit type SM wordt RSM (Remote Switching Module) genoemd.



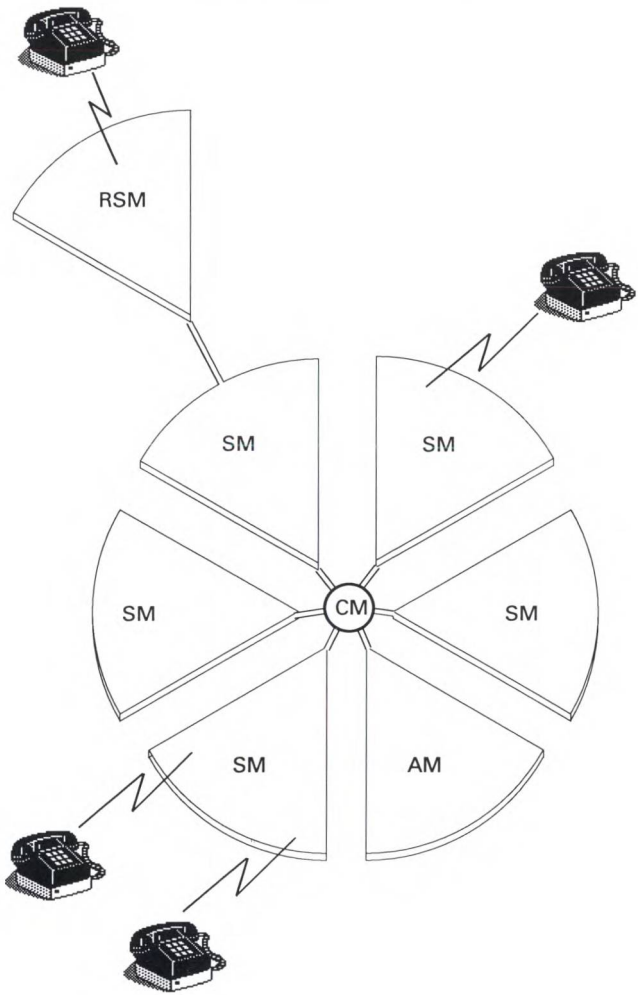
◀ Afb. 2
De plaats van telefoonnummers en poorten in het aansluitnet.

fysieke eenheden binnen het telecommunicatienet (schakeltrappen, centrales) en van denkbeeldige (logische) eenheden binnen KANVAS.
Om een eventuele begripsverwarring tijdens het lezen van de tekst te voorkomen, zullen we op momenten dat dit nodig is gebruik maken van onderlijnde woorden wanneer er fysieke delen bedoeld worden (delen zoals die in de werkelijkheid voorkomen) en schrijven we begrippen steeds op de gewone manier wanneer we KANVAS-gegevens bedoelen. Dus met centrale-eenheid bedoelen we de gegevens zoals die in KANVAS worden gebruikt en met centrale-eenheid het apparaat zoals dat in het telecommunicatienet geïnstalleerd is om telefoonaansluitingen te schakelen.

▼ Afb. 3
De opbouw van een centrale-eenheid in KANVAS.



De structuur van de denkbeeldige centrale-eenheid die in KANVAS zo'n centrale rol speelt, is weergegeven in afbeelding 3. Om het verschil met de fysieke werkelijkheid duidelijk te kunnen maken, is in afbeelding 4 de schematische opbouw van een digitale 5ESS-centrale getekend.



▶ Afb. 4
Opbouw van een digitale openbare net centrale van het type 5ESS-PRX.

Wat u in de laatste afbeelding met name zult missen, zijn de verkeerseenheden zoals u die in afbeelding 3 aantreft. Deze verkeerseenheden zijn in KANVAS een onmisbaar hulpmid-

del om de toewijzing van poorten evenwichtig – dat wil zeggen rekening houdend met de verkeerscapaciteit van een schakeleenheid – te kunnen uitvoeren. Het in KANVAS gebruikte begrip verkeerseenheid is daarmee een typisch logische eenheid, die geen enkele directe relatie heeft met welke eenheid in de werkelijkheid dan ook. Wel bevat een verkeerseenheid de *gegevens* van meerdere gelijksoortige schakeleenheden, waaronder het aantal poorten, de maximale verkeerswaarde en de schematische onderverdeling van poorten naar een viertal gebruikerscategorieën (zie ook tabel 2). De intensiteit van het telefoonverkeer is namelijk niet voor elke aansluiting gelijk, reden waarom in KANVAS van vier soorten gebruikersgroepen wordt uitgegaan.

- Categorie 1 Dit zijn telefoonaansluitingen die gemiddeld weinig verkeer genereren (25 milli Erlang).
- Categorie 2 Dit zijn telefoonaansluitingen die een gemiddelde hoeveelheid verkeer genereren (100 milli Erlang).
- Categorie 3 Dit zijn telefoonaansluitingen die gemiddeld veel verkeer genereren (200 milli Erlang).
- Categorie 4 Dit zijn telefoonaansluitingen die gemiddeld zeer veel verkeer genereren (400 milli Erlang).

Voorbeeld van een verkeersverdeling

Hoe in KANVAS met een en ander wordt omgegaan, zal in het hierna volgende duidelijk worden gemaakt. Onze voorbeeld centrale-eenheid bestaat daarbij uit twee verkeerseenheden (zie afb. 3), waarbij elk van die verkeerseenheden weer uit een drietal schakeleenheden is opgebouwd. Ten behoeve van de aansluitingen beschikt elke schakeleenheid of schakeltrap daarnaast natuurlijk nog over een aantal poorten (ingangen). Ook is het belangrijk te weten dat ons voorbeeld betrekking heeft op een computergestuurde centrale-eenheid. Telefoonaansluitingen bestaan in dit type centrales uit software-opdrachten van de beheerder. Er bestaat met andere woorden geen enkele vaste relatie tussen het telefoonnummer en de poort. Alleen door middel van een software-opdracht zijn beide aan elkaar te koppelen. Feitelijk zou adres *I* in afbeelding 2 dus even goed aan poort *a* en aan het telefoonnummer *5* gekoppeld kunnen zijn.

▶ Tabel 1
Aantallen poorten en de verkeerswaarde per schakeleenheid.

Centrale-eenheid-naam: Voorbeeld centrale-eenheid
Centrale-eenheid-soort: Computer gestuurde centrale-eenheid

schakel-eenheid	aantal poorten	verkeerswaarde in milli Erlang (mE)
1.1	100	5.300
1.2	100	5.300
1.3	100	5.300
2.1	80	3.750
2.2	80	3.750
2.3	80	3.750

Zoals hiervoor is afgesproken, zal de wijze van verdelen van het verkeer binnen KANVAS aan de hand van een rekenvoorbeeld uitgelegd worden. In tabel 1 staan enkele belangrijke gegevens die daarbij nodig zijn.
Uit de tabel blijkt dat de schakeleenheden 1.1, 1.2 en 1.3 over een gelijk aantal poorten en bovendien over dezelfde verkeerscapaciteit beschikken. In KANVAS-termen betekent dit, dat ze tot dezelfde verkeerseenheid behoren.
De schakeleenheden binnen de verkeerseenheid 2 hebben alle drie eveneens een overeenkomstig aantal poorten en daarnaast beschikken ook 2.1, 2.2 en 2.3 over eenzelfde verkeerscapaciteit.
In twee opzichten verschillen de verkeerseenheden 1 en 2 van elkaar, namelijk wat betreft het aantal poorten dat per schakeleenheid beschikbaar is (100 resp. 80) en wat de maximale verkeerscapaciteit aangaat (5300 mE resp. 3750 mE per schakeleenheid)[6].
Met bovenstaande gegevens in het achterhoofd zullen we binnen onze voorbeeld centrale-eenheid vervolgens moeten proberen de poorten op een evenwichtige manier aan de telefoonaansluitingen toe te wijzen.

De wegingsmethode. Zoals al eerder is opgemerkt, gaat het er in KANVAS speciaal om de verschillende verkeerscategorieën gelijkmatig over de schakeleenheden te verdelen.
Kijken we naar de schakeleenheden 1.1, 1.2 en 1.3, dan zien we dat deze per eenheid een verkeersstroom van maximaal 5300 milli Erlang kunnen 'verwerken'. Zouden we vervol-

[6] De verwachte verkeersintensiteit van een aansluiting is afhankelijk van:
- het aantal keren per tijdseenheid dat de aansluiting wordt gebruikt,
- de gemiddelde duur van dat gebruik.

De Erlang is hiervan de eenheid, waarbij 1 Erlang staat voor één gesprek van één uur per uur of voor 2 gesprekken van een half uur per uur of voor 60 gesprekken van één minuut per uur etc., m.a.w. een gebruiker die één Erlang aan verkeer genereert, gebruikt zijn lijn 24 uur per dag, 7 dagen per week, 365 dagen per jaar voor de volle 100%.

gens alle 100 poorten van bijvoorbeeld schakeleenheid 1.1 voor aansluitingen van de categorie 4 (veelsprekers) gebruiken, dan komt dat statistisch neer op een overbelasting: er is 5300 mE beschikbaar en de gebruikers zouden aan verkeer gemiddeld 100 × 400 mE = 40.000 mE willen genereren. De kans van het géén toegang tot de centrale-eenheid kunnen krijgen, is daarmee natuurlijk erg groot. Of anders gezegd: het zal voor de klanten regelmatig onmogelijk zijn om te bellen, de bezettoon van de centrale voert voor hen de boventoon.
Het is dus van het allergrootste belang dat aansluitingen uit de verschillende categorieën evenwichtig over de schakeleenheden worden gespreid. Om daarvoor te kunnen zorgen wordt in KANVAS gebruik gemaakt van een voorkeurverdeling in de vorm van de eerder genoemde verkeerseenheid. Deze verkeerseenheid is in feite dus niets anders dan een tabel waarin de gewenste onderverdeling van de verkeerscapaciteiten over de verschillende categorieën aansluitingen is vastgelegd.
In onderstaande tabel is die verdeling weergegeven voor beide verkeerseenheden van onze voorbeeld centrale-eenheid. De verdeling binnen verkeerseenheid 1 geldt daarbij voor zowel de schakeleenheid 1.1, als voor de schakeleenheden 1.2 en 1.3. Voor de verdeling binnen verkeerseenheid 2 geldt een soortgelijk principe.

▼ Tabel 2
Aantallen aansluitingen per gebruikerscategorie binnen een verkeerseenheid in KANVAS.

verkeers-eenheid	categorie	verkeers-waarde (mE)	aantal van categorie	totale verkeerswaarde per categorie (mE)
1	1	25	84	2.100
1	2	100	} 16 (= 2 + 3 + 4)	} 1.600 tot 6.400
1	3	200		
1	4	400		
totaal mogelijk			100	5.300
2	1	25	70	1.750
2	2	100	} 10 (= 2 + 3 + 4)	} 1.000 tot 4.000
2	3	200		
2	4	400		
totaal mogelijk			80	3.750

Hetzelfde wegingsprincipe geldt dus steeds voor alle drie de schakeleenheden van een verkeerseenheid. Voor de schakeleenheden binnen verkeerseenheid 1 wil dit zeggen dat maximaal vierentachtig aansluitingen beschikbaar zijn voor de gebruikerscategorie 1, naast zestien aansluitingen voor gebruikers uit de categorieën 2, 3 en 4. Van de laatstgenoemde categorieën wordt categorie 2 het meest toegepast.
Worden deze aansluitingen in de praktijk ook daadwerkelijk gerealiseerd (door klanten gewenst) en genereren ze alle exact de voor hun categorie voorspelde gemiddelde verkeershoeveelheid (intensiteit per categorie), dan is er dus sprake van schakeleenheden die optimaal efficiënt worden ingezet: zo veel mogelijk poorten zijn bezet en de capaciteit wordt tenvolle benut. Klanten die via hun aansluitingen toegang hebben tot dit deel van de centrale-eenheid zullen bovendien geen hinder hebben van overbelasting. Steeds wanneer zij een verbinding willen opbouwen (een telefoongesprek willen voeren), zal dit mogelijk zijn. De centrale zal geen bezettoon hoeven te melden en wordt dus niet alleen efficiënt maar ook effectief ingezet.

Van statistisch naar praktisch wegen. Kijken we wat nader naar tabel 2, dan treedt uit de getallen naar voren dat binnen KANVAS de som van de totale verkeerswaarde per categorie niet per definitie gelijk hoeft te zijn aan de maximale verkeerscapaciteit van de schakeleenheden. Genereren de aansluitingen het gemiddelde verkeer voor hun betreffende categorie, dan laat tabel 2 zien dat er een geringe onderbezetting of zelfs een heel lichte overbezetting kan ontstaan.
Omdat de verkeersintensiteit van een aansluiting in de praktijk nooit precies gelijk zal zijn aan de prognose zoals deze in de categorie-indeling is vastgelegd, hoeft dat ook geen bezwaar te zijn. Het is met andere woorden niet nodig om vooraf een exacte, voor honderd procent sluitende verdeling vast te leggen.
Welke verdeling voor bepaalde categorieën aansluitingen in de praktijk gehaald wordt, is afhankelijk van de vraag van de klanten. In de realiteit zullen echter nooit meer poorten kunnen worden uitgegeven dan er fysiek per schakeleenheid beschikbaar zijn. De mogelijkheid om van de standaard-wegingsmethode af te kunnen wijken, is evenwel nodig om in te

kunnen spelen op specifieke behoeften van de markt. Valt binnen een verkeerseenheid bijvoorbeeld een industriegebied, dan zal de behoefte daar aanzienlijk anders liggen dan in een verkeersgebied dat voornamelijk uit 'slaapwijken' bestaat.
Welke verdeling in de praktijk wordt gekozen is dus volledig afhankelijk van de aantallen en soorten klanten in het verzorgingsgebied van de centrale-eenheid. Teneinde niet te veel in allerlei uitzonderingssituaties te belanden, zullen we in het vervolg van dit artikel echter uit blijven gaan van de standaardverdeling zoals weergegeven in tabel 2.

Het door KANVAS toewijzen van poorten aan aansluitingen

Zijn in KANVAS behalve bovengenoemde gegevens die samenhangen met de wegingsmethode ook nog alle benodigde gegevens van poorten en telefoonnummers vastgelegd en zijn in het systeem bovendien alle andere gegevens van het lokale net ingevoerd (kabels, aders, verdelers, aansluitadressen e.d.), dan kunnen we KANVAS automatisch de evenwichtige toewijzing van poorten laten verzorgen.

▼ Tabel 3
Overzicht van de uitgifte naar gebruikerscategorieën.

schakeleenheid	aantal van categorie		uitgegeven van categorie				beschikbaar van categorie	
	1	2 + 3 + 4	1	2	3	4	1	2 + 3 + 4
1.1	84	16	72	2	11	2	12	1
1.2	84	16	84	1	9 (10)**	1	0	5 (4)**
1.3	84	16	76	1	8	0	8	7
2.1	70	10	22 (23)*	1	7	0	48 (47)*	2
2.2	70	10	26	0	10	0	44	0
2.3	70	10	22	0	8	1	48	1

Nemen we daarbij als startsituatie een centrale-eenheid die reeds voor een deel evenwichtig is bezet, dan vinden we het in

KANVAS ingevoerde resultaat van deze voorgeschiedenis terug in de tabellen 3 en 4.

schakel-eenheid	aantal poorten	aantal uit-gegeven poorten	nog beschikbare poorten	verkeers-waarde (mE)	uitgegeven verkeers-waarde (mE)	nog uit te geven verkeerswaarde
1.1	100	87	13	5.300	4.100	1.200
1.2	100	95 (96)**	5 (4)**	5.300	4.000 (4.200)**	1.300 (1.100)**
1.3	100	85	15	5.300	4.400	900
2.1	80	30 (31)*	50 (49)*	3.750	2.450 (2.475)*	1.300 (1.275)*
2.2	80	36	44	3.750	2.650	1.100
2.3	80	31	49	3.750	2.450	1.300

▲ Tabel 4
Overzicht van de uitgifte naar verkeerswaarden.

Stel nu vervolgens dat een klant een aansluiting wenst die valt binnen de gebruikerscategorie 1 (25 mE), dan zien we in tabel 4 dat de schakeleenheden 1.2, 2.1 en 2.3 over de hoogste nog vrije capaciteit (1300 mE) beschikken. Op grond hiervan zouden deze schakeleenheden door KANVAS geselecteerd moeten worden. In tabel 3 zien we echter dat de schakeleenheid 1.2 het maximale aantal aansluitingen voor de gebruikerscategorie 1 (25 mE) al heeft opgesoupeerd. Op grond van dit gegeven zal deze schakeleenheid daarom door KANVAS worden gepasseerd voor nieuwe categorie 1-aansluitingen. Kijken we vervolgens opnieuw naar tabel 4, dan zien we dat de schakeleenheden 2.1 en 2.3 als volgende in aanmerking komen. KANVAS kiest in dit geval een vrije poort van schakeleenheid 2.1. Het resultaat van deze uitgifte is in de tabellen aangegeven met ( )*.

Stel nu dat een daarop volgende klant een aansluiting wenst van categorie 3 (200 mE). Na het verwerken van bovenstaande uitgifte geldt dat de schakeleenheden 1.2 en 2.3 de hoogste nog beschikbare capaciteit hebben. Uit tabel 4 blijkt daarenboven dat aansluitingen van deze categorie in beide schakeleenheden kunnen worden uitgegeven. KANVAS zal in dit ge-

val voor schakeleenheid 1.2 kiezen. Het resultaat van deze uitgifte is aangegeven met ( )**.

Ook alle volgende uitgiften van poorten zullen door KANVAS op vergelijkbare manier worden behandeld. Uiteraard zijn er daarbij in de praktijk nog heel wat meer variabelen waarmee bij de uitgifte rekening moet worden gehouden. Als een klant op zijn adres bijvoorbeeld een kostenteller wil hebben, dan dient de poort daarvoor in veel gevallen speciaal geschikt te zijn. Het uitgiftemechanisme werkt dan op bovenstaande wijze, met daaraan toegevoegd de eis dat een poort de gevraagde faciliteit moet kunnen bieden. Dit kan eventueel betekenen dat een schakeleenheid moet worden gekozen die op dat moment niet de meest 'evenwichtige' is.
Door bij de automatische toewijzing van poorten op deze manier rekening te houden met de mogelijkheden van de infrastructuur, wordt niet alleen de klant van vandaag snel en goed geholpen maar zal ook de klant van morgen bij PTT Telecom een optimaal werkende telefoonaansluiting kunnen afnemen.

Drs. W.J.A. Slijters is projectleider van de landelijke KANVAS-groep. De heer Slijters is partner bij MCH Advies en Automatisering te Nieuwegein en sinds lange tijd betrokken bij het KANVAS-project. In PTT Telecom Studieblad publiceerde de heer Slijters reeds eerder over KANVAS in het novembernummer 1988 (pp. 298-306).

PTT Question Manager (PQM): een baken in vragenland

M. Boekhoudt
R.G.J. van Leeuwen*

Het op het juiste moment en het in de juiste volgorde stellen van de juiste vragen, is een zaak die heel wat eenvoudiger lijkt dan deze in werkelijkheid vaak is. Niet alleen dien je hiervoor namelijk verstand te hebben van vraag- en gesprekstechnieken, maar bovendien moet je inhoudelijk heel wat afweten van de (complexe) materie waarop een vraaggesprek betrekking heeft. Tevens mag er in het spontane verloop van bijvoorbeeld een uitvraagprocedure niets maar dan ook niets vergeten worden dat naderhand van enig belang zou kunnen zijn. Het is al met al weinig verwonderlijk dat wanneer er eens iets mis gaat in de processen die volgen op het uitvraaggesprek met de klant, de oorzaak hiervan niet zelden op één van bovenstaande punten terug te voeren is. Overigens zijn er nog heel wat meer situaties te bedenken waarin het stellen van vragen belangrijk is: opleidingssituaties, psychologische tests, telefonische enquêtes, etc. Tenminste voor een aantal van deze situaties is momenteel een nieuw gereedschap beschikbaar waaraan in dit artikel aandacht wordt besteed: PTT Question Manager (PQM).

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door E.J. Boessenkool en Y.M. van der Veen.

PQM is een softwarepakket dat werd ontwikkeld door de sociaal-wetenschappelijke tak van PTT Research, het Instituut voor Toegepast Bedrijfsonderzoek (ITB). Voor sociaal-wetenschappelijk onderzoekers (menswetenschappers) is het stellen van vragen een belangrijke onderzoekstechniek. Vanuit deze kennis op het gebied van ontwikkelen en toepassen van vraagtechnieken (interview, enquête, uitvraagprocedure, maar ook psychologisch onderzoek, simulatie) werd enkele jaren geleden duidelijk dat ook op dit terrein de computer een belangrijke rol zou gaan spelen. Om tijdig op deze behoefte aan computer-ondersteunde vraagtechnieken in te kunnen spelen, heeft PTT Research ITB een snel en flexibel systeem voor de constructie van 'vraag-antwoord-interacties' ontwikkeld: de PTT Question Manager (PQM). In dit artikel worden verschillende facetten van PQM belicht. Tevens zijn enkele voorbeelden van mogelijke toepassingen gegeven.

Vragen stellen met behulp van de computer

Het stellen van vragen is de typisch menselijke methode om

snel en effectief informatie te verkrijgen en dan bij voorkeur niet meer maar natuurlijk ook niet minder informatie dan strikt genomen noodzakelijk is. Vanzelfsprekend kan iedereen vragen stellen, maar om dit op het juiste moment, op de juiste manier en aan de juiste persoon te doen is – zoals hierboven al werd aangegeven – een vak apart.

Deels kunnen de kennis en ervaring die op dit terrein zijn opgebouwd naar een computer worden overgebracht door essentiële delen van mogelijke vraag-antwoord-interacties in een basismodel (computerprogramma) vast te leggen. Vervolgens kan de computer op twee manieren informatie leveren.

- Ten eerste door het *geven* van antwoorden op vragen van gebruikers; op voorwaarde natuurlijk dat niet alleen de interactie maar ook de antwoordinformatie er tevoren is ingestopt.
- Ten tweede kan de computer gebruikers helpen bij het aan anderen *stellen* van vragen. Het zo efficiënt mogelijk verzamelen en opslaan van informatie staat daarbij voorop. De efficiëntie zit dan bijvoorbeeld in het feit dat de computer zodanig te instrueren is dat er geen overbodige vragen gesteld worden; iedere vraag zal dus steeds 'to the point' zijn.

Uiteraard is dit laatste alleen mogelijk indien de interacties tussen vragen en antwoorden van te voren goed zijn doordacht (bijvoorbeeld van grofmazige vragen naar steeds fijnmaziger vragen). Is de structuur van dit soort vraag-antwoord-interacties echter eenmaal bekend, dan kan vervolgens elke professionele programmeur deze interactiemogelijkheden zonder enig probleem in de computer onderbrengen.

Eén aspect verdient hierbij nadrukkelijke overweging. Dergelijke op maat gesneden applicaties voldoen namelijk niet aan de wens van de gebruiker om na verloop van tijd iets aan de uitvraagprocedure te kunnen veranderen. En meestal blijkt die behoefte al vrij snel te ontstaan; men wil op basis van de praktijkervaring sommige vragen bijvoorbeeld net iets anders formuleren of bepaalde antwoordmogelijkheden toevoegen of weglaten, nieuwe antwoordinformatie inbouwen, eenzelfde soort interactie op een geheel nieuw informatiedomein toepassen, etc. Iedere nieuwe toepassing betekent vervolgens een tijdrovende en kostbare aanpassing van het programma, zoal niet het opzetten van een compleet nieuwe applicatie.

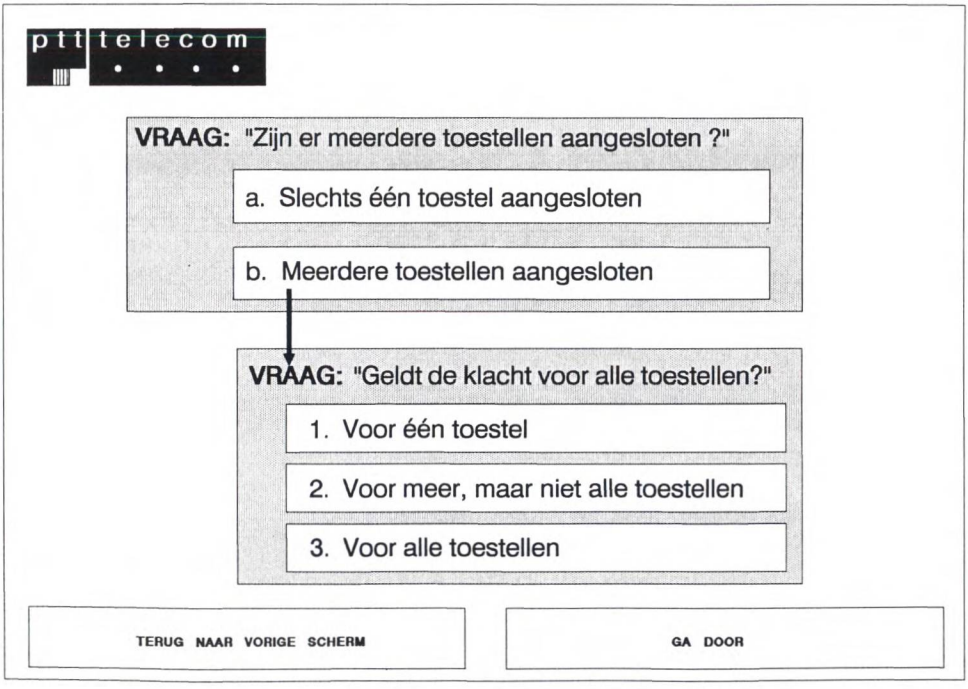
Binnen PTT waar zich legio toepassingsmogelijkheden voor computerondersteunde vraag-antwoord-interacties voordoen, biedt PQM nu de voorwaarden om met behoud van 'maat-

werk' toch snel en flexibel op de behoeften te kunnen inspelen.

PQM in het gebruik

PQM is een handig hulpmiddel wanneer veelvuldig dezelfde vragen moeten worden *beantwoord* of wanneer veelvuldig dezelfde vragen moeten worden *gesteld*. Een voorbeeld kan dit illustreren.
Denk maar eens aan de situatie waarbij er voortdurend vragen binnenkomen met betrekking tot storingen aan de telefoon. In zo'n geval zullen alle gesprekken tussen de storingsmelder (de klant) en de servicedienst van PTT Telecom sterk op elkaar lijken. De servicedienst probeert door het stellen van vragen de specifieke aard van de storing te achterhalen om het probleem vervolgens zo snel mogelijk naar de juiste afdeling door te spelen. De storingsmelder wil zijn verhaal juist met dat doel kwijt.

▼ Afb. 1
Een voorbeeld van een scherm uit een PQM-toepassing voor het aannemen van telefoonklachten.



Dergelijke interacties – gekenmerkt door vragen waarop het antwoord in een beperkt aantal categorieën onder te brengen is – lenen zich bij uitstek voor computer-ondersteuning. In het hierboven geschetste voorbeeld zal de kennis van een ervaren medewerker (een service-expert) in een programma worden gemodelleerd, waarna de computer de expert-rol kan overnemen.
Dit betekent dat ook medewerkers met minder ervaring en kennis aan de hand van dergelijke computertoepassingen op het juiste moment de juiste vragen zullen weten te stellen.

Naast de verminderde afhankelijkheid van experts heeft computer-ondersteuning bovendien nog als voordeel dat er een automatische registratie van de aantallen en soorten gemelde storingen kan plaatsvinden.

PQM op de computer

Wanneer een toepassing als hierboven eenmaal gemodelleerd is, wordt deze inclusief de PQM-gebruikersmodule door PTT Research ITB op diskette aangeleverd. Na het opstarten van de toepassing verloopt de verdere interactie steeds muisgestuurd. Misbruik van min of meer gevoelige toepassingen is te voorkomen door gebruikmaking van de meegeleverde beveiligingssleutel.
De eerder geschetste voorbeeld-toepassing kan vervolgens probleemloos blijven functioneren tot het moment waarop er iets verandert, bijvoorbeeld vanwege nieuwe ontwikkelingen in de infrastructuur, andere manieren van storingsmeting/-opheffing, wijzigingen in onderhoudscontracten of vanwege nieuw op de markt verschenen communicatie-apparatuur. In al deze gevallen moet de gemodelleerde expertise bij voorkeur eenvoudig aan te passen zijn. Sommige vragen dienen door andere vervangen te worden, die andere vragen kunnen extra antwoordcategorieën vereisen, het aantal vragen moet mogelijk worden uitgebreid, etc.
Dankzij de opzet van het programma vormen dergelijke aanpassingen voor PQM geen probleem. Met de (eveneens muisgestuurde) constructie-module uit het pakket zijn dit soort wijzigingen namelijk eenvoudig aan te brengen, waarna de nieuwe versie weer onmiddellijk inzetbaar is.

Enkele toepassingen

Hieronder worden in 't kort enkele typerende voorbeelden gegeven van toepassingen die met PQM geconstrueerd kunnen worden. De voorbeelden geven aan hoe dergelijke toepassingen er voor de uiteindelijke gebruiker uit zullen zien.

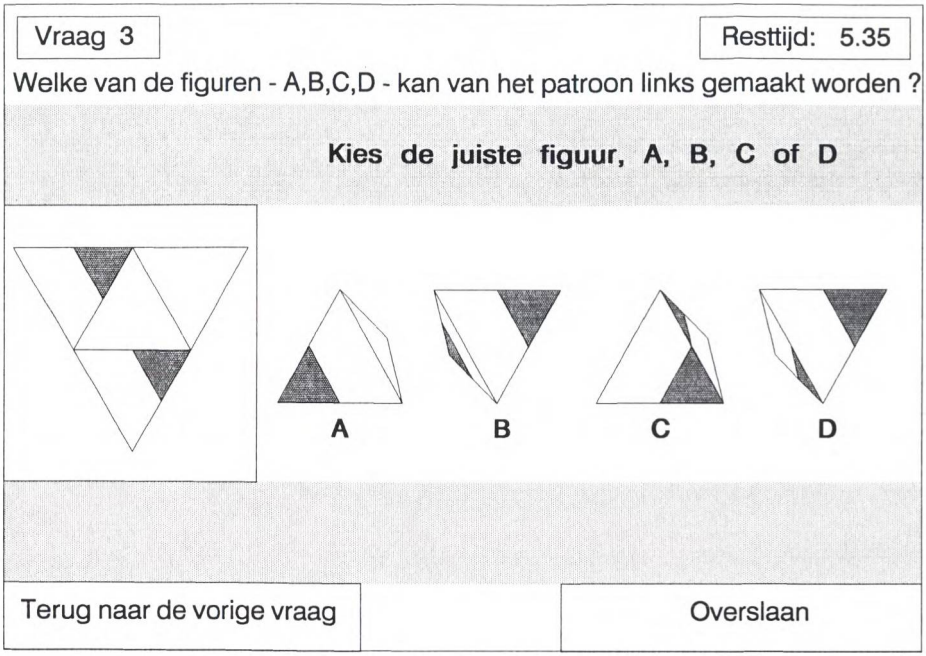
Uitvraagprocedure. Wensen en problemen van klanten moeten altijd op een goede en efficiënte manier worden opgelost. De computer kan daarbij onmisbare assistentie verlenen door te zorgen voor een stapsgewijze en systematisch opgebouwde uitvraagprocedure.
Geconfronteerd met een probleem (zeg: een storingsmelding) zal de gebruiker (bijvoorbeeld een medewerker van de servicedienst) tijdens het vraaggesprek op een eerste scherm kunnen kiezen uit enkele grove probleemgebieden. Afhankelijk van de gemaakte keuze volgt een tweede scherm waarop een aantal subcategorieën van het betreffende probleemgebied worden gepresenteerd. Opnieuw zal (in samenspraak met de storingsmelder) een keuze moeten worden gemaakt, waarna op het scherm nieuwe, nog specifiekere vragen volgen, etc. Tegenstrijdige informatie wordt door het systeem direct gesignaleerd en via gerichte vragen gecorrigeerd. Op het moment dat het gespecificeerde probleem eenduidig en betrouwbaar verwijst naar een concrete probleemoplossing wordt deze oplossing op het beeldscherm meegedeeld. Belangrijke gegevens uit het verloop van de interactie worden vanzelfsprekend geregistreerd en in een database opgeslagen. Deze kan dan naderhand worden geraadpleegd voor bijvoorbeeld het leveren van een overzicht van de meest voorkomende problemen.

Eenvoudige opleidingsmodule. Te denken valt hierbij aan korte opleidingen die gericht zijn op beheersingsleren, bijvoorbeeld aan een opleidingsmodule voor medewerkers van de telefonische informatiedienst 008 die beoogt de juiste spelling van namen en/of afkortingen van straten, instellingen en organisaties aan te leren. Met behulp van een spraakkaart in de computer kunnen de betreffende namen auditief worden aangeboden.
De medewerker tikt de spelling in, waarna de computer corrigeert. Registratie en tempo (reactietijden) en het aantal goede reacties kan worden geregistreerd en gerapporteerd.

Telefonische enquête. Van deze toepassing van PQM wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt bij het opbellen van klanten in het kader van een 'after-sales' onderzoek. De enquêtevragen worden daarbij door PQM op het beeldscherm gepresenteerd. De enquêteur(trice) leest de vragen van het scherm af en stelt deze aan de ondervraagde. Het antwoord wordt door de enquêteur vervolgens vertaald in één van de antwoordmogelijkheden. Ook het intikken van de letterlijke tekst van een antwoord behoort tot de mogelijkheden. De computer zorgt ervoor dat geen onnodige vragen gesteld worden, door de vragen te laten afhangen van de eerder gegeven antwoorden. Sprongen naar geassocieerde vragen kunnen worden ingebouwd.
De enquêtegegevens worden opgeslagen, automatisch gecumuleerd over de ondervraagden en zijn direct geschikt voor het aanmaken van overzichten: 'Hoeveel procent is niet tevreden?' 'Welk kritiekpunt wordt het meeste genoemd?' etc.

Psychologisch Onderzoek. Enkele speciale kenmerken van PQM maken het systeem geschikt voor het testen van kennis en dus ook voor het onderzoek naar iemands cognitieve capaciteiten (psychologisch onderzoek). Daarbij zijn mogelijkheden beschikbaar om de testtijd te beperken, de reactietijden vast te leggen, om normeringstabellen te gebruiken voor het bepalen van het testresultaat en om (vertrouwelijke) testgegevens onherkenbaar op te slaan.

Twee belangrijke kenmerken van PQM komen bij deze toepassing goed naar voren. In de eerste plaats blijkt de computer enkele menselijke taken goed te kunnen overnemen (instructie geven, tijd bijhouden, terugrapporteren van testresultaten). In de tweede plaats kan het gebruik van de computertoepassing nog tijdens het werken aan de actuele gebeurtenissen worden aangepast (adaptiviteit). De vraag-antwoordinteractie kan met andere woorden zodanig worden opgezet dat de computer zich wat de vragen betreft aan de ondervraagde weet aan te passen. Aan de hand van de eerder gegeven antwoorden kan hiermee onder andere voorkomen worden dat overbodige vragen gesteld worden. Tempowinst en het vermijden van onnodige frustratie bij de ondervraagde zijn hiervan het resultaat.



▲ Afb. 2
Een voorbeeld van een beeldscherm-item uit een test voor Ruimtelijk Inzicht.

Tot slot

Computers kunnen op een groot aantal terreinen worden benut om op een handige manier vragen aan anderen te stellen of om gebruikers antwoord te geven op hun eigen vragen. Naarmate de computer eenvoudiger te instrueren is hoe het een en ander precies dient te verlopen, zal van dit soort toepassingen vaker gebruik worden gemaakt. Met name op dit punt betekent PQM voor MS-DOS gebruikers een forse stap vooruit.

Drs. M. Boekhoudt studeerde psychologie aan de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Vanaf 1986 is de heer Boekhoudt in dienst bij PTT Research – Instituut voor Toegepast Bedrijfsonderzoek (ITB) – alwaar hij zich voornamelijk bezighoudt met onderzoek en instrumentontwikkeling op het terrein van de selectie en de beoordeling van personen.

Drs. R.G.J. van Leeuwen studeerde Sociale Wetenschappen aan de Rijksuniversiteit Leiden met als specialisatie Methoden & Technieken. Vanaf 1984 werkt de heer Van Leeuwen bij PTT, alwaar hij zich binnen PTT Research ITB momenteel voornamelijk bezighoudt met onderzoek & ontwikkeling van instrumenten voor de selectie en de beoordeling van personen.

Verdiepingsstof artikel PQM

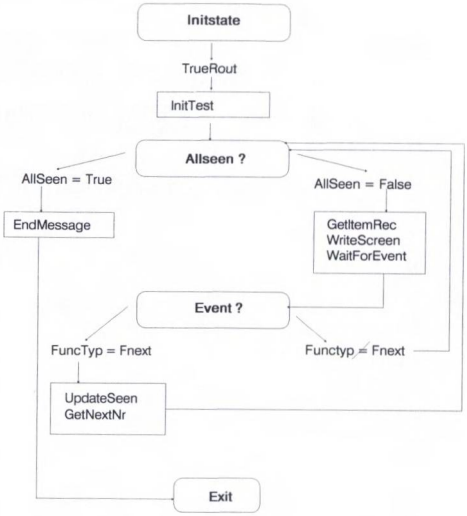
De essentie van PQM is dat het programma het mogelijk maakt om zonder specialistische programmeerkennis op snelle en eenvoudige wijze allerlei soorten vraag-antwoord toepassingen op de computer te construeren. Belangrijk zijn hierbij bijvoorbeeld de besturing door middel van een muis, de scheiding tussen de 'inhoud' en de 'dynamiek' van een toepassing en het gebruik van losse programma-modules.

Hoe zit PQM in elkaar

PQM, de 'PTT Question Manager' is een muisgestuurde shell (een 'lege schil' systeem) voor MS-DOS computers, waarmee op eenvoudige wijze allerlei soorten vraag-antwoord-interacties zijn te creëren.
In de constructiefase legt PQM een scheiding tussen de inhoud en de dynamiek van de interactie, terwijl beide delen in de gebruiksfase gekoppeld worden tot één systeem.

De *inhoud* is datgene wat er in de toepassingsfase op het scherm te zien zal zijn. Er zijn drie elementen beschikbaar: tekst, grafische elementen (plaatjes) en reactievelden. Deze laatste zijn nodig opdat in de toepassingsfase met de muis de gewenste reactie kan worden geselecteerd. De tekstelementen en de reactievelden zijn binnen PQM gemaakt. Grafische elementen worden door PQM 'binnengehaald' en moeten dus vooraf klaar staan (bijvoorbeeld aangemaakt met een tekenpakket). Bij het creëren van een scherm kunnen met alle drie elementen een aantal manipulaties worden uitgevoerd (kopiëren, verwijderen, verschuiven, vervormen). De manipulaties worden gestuurd door het gebruik van een muis. Voor het resultaat geldt: 'wat u ziet is wat u krijgt' (wuziwuk).

De *dynamiek* heeft betrekking op de manier waarop aan de vraag-antwoord-interactie vorm is gegeven. Verschillen in dynamiek hebben bijvoorbeeld te maken met vragen als: 'Is terugbladeren door de vragen mogelijk?', 'Is overslaan van vragen mogelijk?', 'Is er hulpinformatie oproepbaar?', 'Is verbeteren van een antwoord mogelijk?', 'Moet de tijd worden bijgehouden?', 'Wordt er iets geregistreerd?', etc. De gewenste dynamiek wordt gecomponeerd door op de juiste wijze en op de gewenste posities een aantal losse modules in te zetten, die ieder een eigen functie hebben zoals: 'Zet de vraag op het scherm' of 'Registreer het antwoord'.
Bij het componeren van de dynamiek heeft de constructeur een grote mate van vrijheid. In feite kan worden gestart met het schetsen van een stroomschema waarin de (conditionele) opeenvolging van de losse modules wordt aangegeven (zie figuur 3).



▲ Afb. 3

Stroomschema voor een eenvoudige PQM-dynamiek. De losse modules, ieder met hun eigen functie, zijn ondergebracht in de rechthoeken; de modules in een rechthoek worden al of niet uitgevoerd afhankelijk van het al of niet vervuld zijn van bepaalde condities, bijvoorbeeld 'AllSeen = False'.

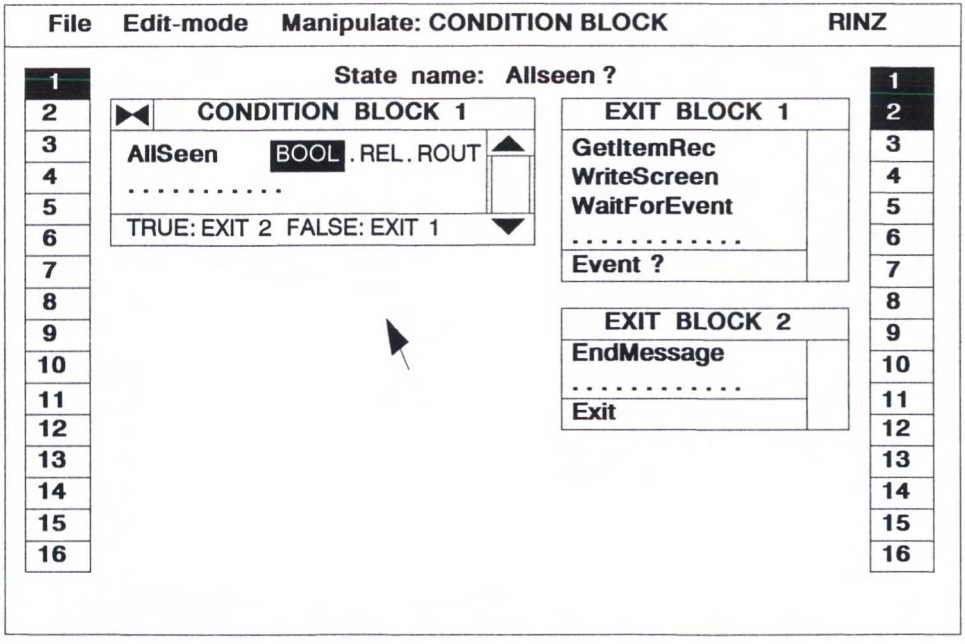
Zo'n stroomschema wordt binnen PQM vervolgens opgebouwd in tabelvorm. De tabel bestaat uit meerdere schermen waarin links de condities zijn gedefinieerd en rechts de uit te voeren modules (zie figuur 4).

In PQM komen al verschillende 'dynamieken' in de vorm van een tabel voor. Dit betekent dat er voor vrijwel iedere gewenste toepassing reeds een geschikte tabel voorhanden is zodat deze fase van de constructie niet meer nodig is. Wat dan overblijft is het construeren van een nieuwe inhoud (zie hiervoor).

Door de scheiding in de constructiefase van inhoud en dynamiek is het te allen tijde mogelijk om met het gemak van muisbesturing de *inhoud* van een toepassing te wijzigen en/of uit te breiden, zonder enige consequentie voor de dynamiek. Bovendien kan altijd zonder complicaties een andere dynamiek gekoppeld worden aan de bestaande inhoud (bijvoorbeeld bij nader inzien toch liever wèl de mogelijkheid om te kunnen terugbladeren). Ten slotte is het met relatief weinig inspanning mogelijk om een volledig nieuwe toepassing met een geheel andere dynamiek te componeren.

Gegevens opslaan

Bij veel toepassingen is het belangrijk om na het gebruik de resultaten van de interactie te bewaren teneinde er (onmiddellijk of later) informatie uit te halen. Tijdens het gebruik van een PQM-toepassing worden allerlei ge-

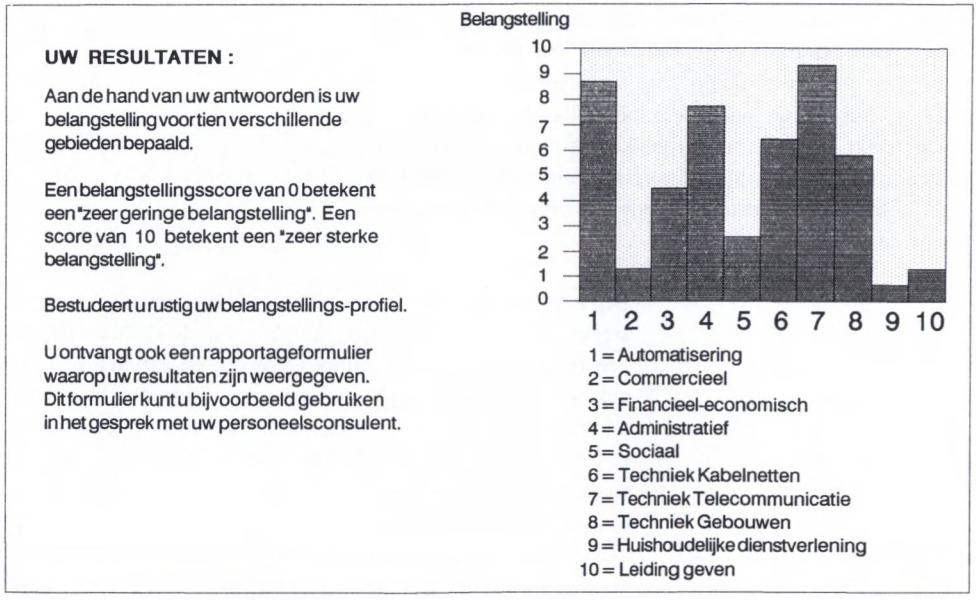


▲ Afb. 4

Het stroomschema uit de vorige afbeelding in tabelvorm, zoals het wordt weergegeven binnen PQM.

gevens uit de interactie opgeslagen. In een apart onderdeel van PQM kan worden aangegeven wat er met deze gegevens moet gebeuren. Er kan voor worden gekozen gegevens in een database op te slaan, de resultaten op een printer af te drukken of om de resultaten op het scherm af te beelden. Daarbij kunnen de resultaten eerst nog worden getransformeerd, bijvoorbeeld in genormeerde resultaten of in een grafische presentatie.

De verwerking van de resultaten kan (naar keuze) direct aansluitend op het gebruik van een toepassing plaatsvinden of pas later.



▲ Afb. 5

De resultaten van een interesse-vragenlijst, zoals op het scherm gepresenteerd in een PQM-toepassing.

Satellietcommunicatie neemt steeds hogere vlucht

K. Farber*

De vraag naar satellietverbindingen neemt dermate toe, dat binnen niet al te lange tijd een schaarste aan beschikbare frequenties dreigt. Om aan de marktvraag te kunnen blijven voldoen zal het verkeer daarom op steeds hogere frequenties moeten worden afgewikkeld. Deze hogere frequenties in de 20/30 GHz-band (20/30 miljard Herz!) zijn echter dermate gevoelig voor atmosferische invloeden zoals zware regenbuien, dat het zonder meer toepassen ervan niet mogelijk is. Eerst moeten met andere woorden de nieuwe technische voorwaarden bekend zijn voor de betrouwbare en economisch verantwoorde exploitatie. PTT Research onderzoekt daartoe de mogelijkheden van een nieuwe ontvangsttechniek, site-diversity genaamd, waarbij de klimatologische omstandigheden in ons land uiteraard bijzondere aandacht krijgen.

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Y.M. van der Veen.

Bij het plannen van satellietverbindingen speelt naast de sterkte van de zenders ook de diameter van de schotelantennes een belangrijke rol. Het onnodig vergroten van één of beide zaken maakt satellietverbindingen echter onnodig duur. Voor de internationale concurrentiekracht van PTT Telecom is het derhalve van groot belang tevoren een correcte inschatting te maken van de specificaties waaraan minimaal moet worden voldaan.

Hierbij speelt dat voor frequenties boven 10 GHz de atmosferische demping tengevolge van bewolking en regen een steeds doorslaggevender factor is, waar het gaat om de betrouwbaarheid c.q. de beschikbaarheid van satellietverbindingen. Een dergelijke algemene constatering is evenwel onvoldoende planningsbasis en dus zijn meer precieze uitspraken hierover nodig. De enige manier om deze specifieke gegevens te verkrijgen is door het vergaren van de voortplantingsgegevens van radiogolven op bepaalde frequenties. PTT Research houdt zich sinds de jaren zeventig met dergelijk onderzoek bezig. Met behulp van de Olympus satelliet wordt daarbij momenteel vooral gekeken naar de voor het toekomstig gebruik gereserveerde 20/30 GHz band[1].

Tevens verricht PTT Research in dit kader onderzoek naar een beschikbaarheidsverbeteringstechniek genaamd 'site-diversity', hetgeen inhoudt dat het effect wordt gemeten van

[1] Hoe het frequentiespectrum is ingedeeld en welke diensten momenteel over de radioweg worden aangeboden, is kortgeleden nog in het Studieblad uiteengezet: J. Bliek, *Radio en internationale regelgeving*, PTT Telecom Studieblad, maart 1991, pp. 162-178.



◀ Foto 1
Twee grondstations met daarboven de Olympus-satelliet

satellietontvangst via *twee* op 10 kilometer van elkaar geplaatste en onderling verbonden grondstations. Door de verbindingen van het ene naar het andere grondstation om te schakelen blijken zware regenbuien daarbij in de praktijk te omzeilen, waarmee de beschikbaarheid van satellietverbindingen aanzienlijk kan worden verbeterd.

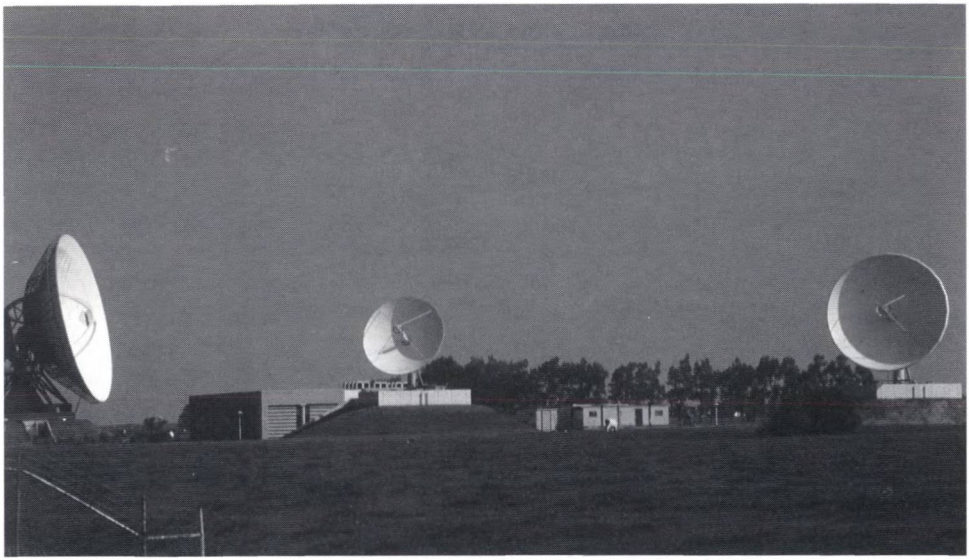
Propagatie-onderzoek

Het gebruik van satellieten voor telecommunicatiedoeleinden is de laatste jaren vanzelfsprekend geworden. Voordat van een satellietverbinding gebruik kan worden gemaakt, is echter heel wat voorbereiding nodig. Bij deze voorbereiding is het onder andere van belang te weten op welke manier de klanten van PTT van zo'n verbinding gebruik willen maken, of anders gezegd welke diensten zullen over de verbinding moeten worden aangeboden.
Afhankelijk van deze klanteneisen kunnen vervolgens gerichte kwaliteitseisen voor het satellietverkeer worden opgesteld. De kwaliteit van een verbinding bepaalt namelijk welke diensten erover aan te bieden zijn en met welke specificaties.

Het vermogen van de zender in de satelliet en de gevoeligheid van de ontvanger op de grond zijn daarbij in sterke mate bepalend.
Het in de satelliet installeren van een zender met een groot vermogen en grote antennes, verhoogt natuurlijk het gewicht van de satelliet. Niet alleen zal het lanceren van de satelliet daardoor een buitengewoon dure kwestie worden, uiteindelijk kan het zelfs zo zijn dat de lancering hierdoor onmogelijk wordt. Bovendien zal een zender met een groot vermogen een hoog energieverbruik kennen waardoor de levensduur van de satelliet verkort wordt.

Anders dan in de ruimte bieden de zend- en ontvanginstallaties op de grond, de zogenaamde grondstations, wèl voldoende mogelijkheden om grote antennes en groot-vermogen zenders toe te passen. De grondstations van PTT Telecom te Burum zijn hiervan een goed voorbeeld.

▼ Foto 2
Drie van de in totaal elf grondstations die door PTT Telecom te Burum (Friesland) zijn geplaatst.



Oplossingen moeten dus met name op de grond worden gezocht. Een sterkere bundeling is dan één van de mogelijkheden. Deze bundeling gebeurt met behulp van reflectorantennes waarbij de reflector bestaat uit een parabolisch gevormde schotel. De diameter van de schotel bepaalt daarbij de

mate van bundeling en als gevolg hiervan de sterkte van het ontvangen signaal. Hoe groter de schotel dus wordt uitgevoerd, hoe sterker het ontvangen signaal zal zijn.
Bij het plannen van een satellietverbinding is het met andere woorden van het allergrootste belang om de antennes en de zenders op de grond voldoende groot te dimensioneren. Overdimensionering maakt de verbinding echter onnodig veel duurder. Om een en ander van tevoren goed in te kunnen schatten wordt een zogenaamd 'link-budget' opgesteld. Het link budget doet een uitspraak over de sterkte van het signaal, waarbij de sterkte van de zender, de grootte van de antennes en de demping van het signaal tussen het grondstation en de satelliet in rekening zijn gebracht.
De demping wordt veroorzaakt door de wijze waarop radiogolven zich door de ruimte voortbewegen (= *propageren*). Dit kan men bijvoorbeeld vergelijken met een gloeilamp waarnaar iemand vanaf een bepaalde afstand kijkt. De proefpersoon zal niet al het licht kunnen zien dat door de lamp wordt uitgestraald, maar slechts het gedeelte dat zijn netvlies raakt. De rest van het licht valt erlangs en moet als verlies worden beschouwd. Bij satellietcommunicatie wordt deze mate van verlies bepaald door twee factoren: de afstand tot de zender en de frequentie van de radiogolven. Een bepaald verlies is echter altijd aanwezig, onafhankelijk van wat er zich in de ruimte bevindt. Dit verlies noemen we daarom ook wel het *vrije-ruimte verlies*.
Behalve het vrije-ruimte verlies speelt ook de atmosferische demping een rol bij de planning van satellietsystemen. De *atmosferische demping* wordt veroorzaakt door onder andere: moleculaire zuurstof, waterdamp, vrije elektronen, bewolking, mist, regen, hagel en sneeuw. Vooral bij de hogere frequenties zullen bewolking en regen een steeds grotere rol gaan spelen.
Het onderzoek dat zich bezig houdt met bovenstaande dempingen noemen we propagatie-onderzoek. In tegenstelling tot het vrije-ruimte verlies is de demping ten gevolge van regen en/of bewolking niet altijd hetzelfde, hetgeen veroorzaakt wordt door wisselende klimatologische omstandigheden. Bij de planning van satellietverbindingen moet echter ook met deze moeilijk in te schatten demping rekening worden gehouden, daar anders bij een regenbui alle verbindingen via de satelliet gestoord zouden worden. Moet daarbij echter ook de

hoogst mogelijke regendemping in rekening worden gebracht, dan zal het grondstation wel heel erg groot dienen te worden terwijl het maar een paar dagen per jaar uitzonderlijk hard regent.
Uit bovenstaande extremen blijkt al dat er naar een compromis moet worden gezocht. Om het juiste compromis te bepalen wordt uitgegaan van statistieken. Deze statistieken bevatten de te verwachten regendemping als functie van het aantal malen per jaar dat dit voorkomt (percentage van het jaar). Afhankelijk van de toepassing die PTT Telecom wil aanbieden (de diensten die over de satellietverbinding lopen), wordt bepaald welke demping voor hoeveel procent van de tijd acceptabel is.
Veelvuldig voorkomende waardes voor dit zogenaamde beschikbaarheidscijfer liggen tussen 98 en 99,99%. De maximale waarde van 100% is realiseerbaar maar kost onevenredig meer geld omdat in het beschikbaarheidscijfer ook storingen en onderhoudstijden van het grondstation moeten worden meegeteld.

Vanzelfsprekend dienen de statistieken bekend te zijn voordat er gepland gaat worden. Er is maar één methode om deze statistieken te verkrijgen en dat is door het doen van praktijkmetingen. Voor deze metingen is een satelliet nodig die een testsignaal (bakensignaal) op de te onderzoeken frequentie uitzendt. Om de invloed van droge en natte jaren uit te middelen moet gedurende een aantal jaren gemeten worden, twee jaar is hiervoor een minimum vereiste.
De ontvanger op aarde kan eenvoudig van opzet zijn omdat alleen het bakensignaal (een satelliet-signaal zonder informatie) gemeten hoeft te worden. De ontvanger moet daarentegen wèl gevoelig zijn, zodat ook bij zeer sterke dempingen de metingen nog betrouwbaar zijn.
Door de sterkte van het signaal continu te meten en te registreren ontstaat er een overzicht van welke dempingen op welke tijdstippen optreden. Om deze resultaten te kunnen koppelen aan de weersgesteldheid moeten natuurlijk ook de regenintensiteit, de mate van bewolking en de temperatuur gemeten worden. De meeste van deze gegevens worden door het KNMI verzameld en kunnen aldaar opgevraagd worden.

Satelliet propagatie-onderzoek

Het satelliet propagatie-onderzoek wordt voor PTT Telecom verricht door het Dr. Neher laboratorium van PTT Research. Om de diverse onderzoekingen op het gebied van de satelliet-communicatie te kunnen uitvoeren, ontstond aan het eind van de jaren zestig behoefte aan een eigen grondstation. Begin jaren zeventig is dit onderzoeksgrondstation gerealiseerd te Nederhorst den Berg.
Het eerste toepassingsgebied was het verrichten van propagatie-onderzoek in de 12 en 18 GHz band met behulp van de in 1977 door de NASA gelanceerde wetenschappelijke satelliet van Italiaanse makelij SIRIO (= Satellite Italiana de Ricerche Orientale). Aan deze satelliet werd internationaal vanaf meerdere grondstations tegelijk gemeten zodat een maximum aan gegevens werd verkregen over zowel de invloed van het klimaattype als van de elevatie (hoek waaronder de satelliet vanuit het grondstation wordt gezien boven de horizon), daar deze nu eenmaal van station tot station verschillen.
Na de SIRIO metingen is vanuit het grondstation te Nederhorst den Berg onderzoek verricht aan de eveneens in 1977 gelanceerde OTS (= Orbital Test Satellite) satelliet. Tijdens dit experiment werd gemeten in de 12 en 14 GHz band.
Actueel is het onderzoek naar de veel hogere 20/30 GHz-band. Dit onderzoek wordt momenteel uitgevoerd met behulp van twee kleinere grondstations, respectievelijk geplaatst te Leidschendam en te Delft. Met deze beperkt bestuurbare stations wordt behalve propagatie-onderzoek ook onderzoek verricht naar een beschikbaarheidsverbeteringstechniek genaamd 'site-diversity'. De metingen die eind 1989 begonnen, hebben daarbij als doel:
- het verzamelen van propagatiegegevens op 20 en 30 GHz,
- bepalen welke winst 'site-diversity' kan opleveren.

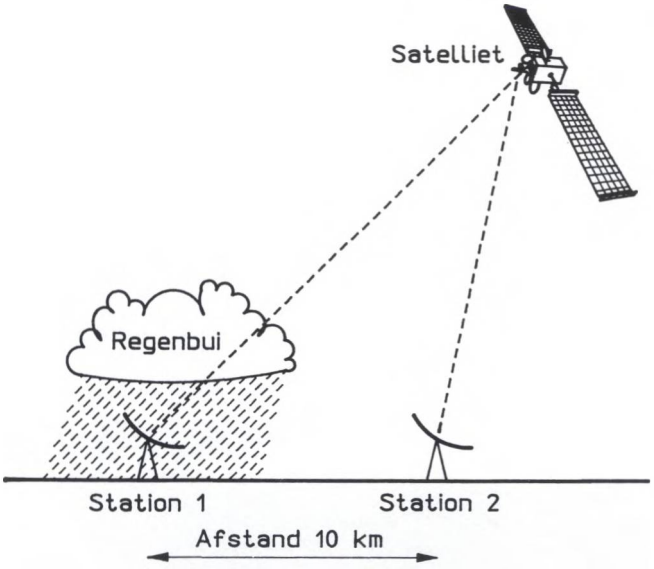
Ten behoeve van dit onderzoek is door het Europese ruimtevaartbureau ESA (European Space Agency) te Noordwijk in juli 1989 de Olympus satelliet gelanceerd. Deze is uitgerust met een groot aantal zenders en ontvangers waarmee diverse communicatie-experimenten zijn uit te voeren. Voor de propagatie-experimenten zijn 3 bakenzenders van 12, 20 en 30 GHz aan boord. De meeste Europese landen meten aan deze bakens, omdat de meteorologische omstandigheden van land tot land verschillen. Nationaal heeft PTT Research samen-

werkingscontracten met de technische universiteiten van Delft en Eindhoven. De Technische Universiteit Delft beschikt over een radarinstallatie waarmee informatie wordt verkregen over de regen-intensiteit en de omvang van de regenbuien. De Technische Universiteit Eindhoven beschikt over een grondstation met een antenne-diameter van 5,5 meter waarmee de propagatiegegevens op 12, 20 en 30 GHz worden gemeten. PTT Research beschikt over de twee eerder genoemde, op 10 kilometer van elkaar geplaatste, grondstations met een diameter van 2,4 meter waarmee aan 12 en 30 GHz worden gemeten. Alvorens deze configuratie verder te beschrijven, zal echter eerst moeten worden ingegaan op de 'site-diversity' techniek.

Site-diversity

Zolang de vraag naar satelliet capaciteit blijft toenemen kunnen frequentie-ruimte problemen ontstaan, want vanzelfsprekend heeft elke frequentieband een beperkte capaciteit. Deze capaciteit wordt echter groter bij de hogere frequenties. Op het ogenblik is de 12/14 GHz band de hoogste in gebruik zijnde band.
Dat we van twee frequenties spreken komt omdat voor de verbinding tussen het grondstation en de satelliet een andere frequentie wordt gebruikt dan voor de verbinding van de satelliet naar het grondstation. De verbinding vanaf de aarde naar de satelliet noemen we de 'up-link'. De verbinding van de satelliet naar de aarde heet de 'down-link'. Omdat op aarde het opwekken van een sterk signaal eenvoudiger is dan in de satelliet, wordt de frequentie met de grootste demping (de hoogste frequentie) als 'up-link' gebruikt.
De eerstvolgende vrije satellietband na 12/14 GHz is 20/30 GHz, waarbij tegenover het voordeel van de grotere capaciteit het nadeel staat van een hogere gevoeligheid voor atmosferische dempingen. Omdat vele eigenschappen van radiogolven met hoge frequenties lijken op die van lichtgolven, is de gevoeligheid voor atmosferische invloeden goed uit te leggen aan de hand van het licht dat we allemaal kennen. Verslechtering van het zicht bij zware regenval of mist is dus vergelijkbaar met de signaalafname van radiogolven op hoge frequenties. Een satellietverbinding in de 20/30 GHz band zal daardoor bij zware regenval eerder uitvallen dan een verbin-

ding in de 12/14 GHz band. De beschikbaarheid van de 20/30 GHz band ligt hiermee (bij gebruikmaking van dezelfde techniek) een stuk lager dan bij de lagere banden het geval is, zelfs zoveel lager dat dit voor heel wat toepassingen niet acceptabel zou zijn.
Speciale kunstgrepen zijn daarom nodig om de beschikbaarheid naar een aanvaardbaar niveau te tillen. Als mogelijke oplossing kan in dit verband worden gedacht aan het verhogen van het zendvermogen en het vergroten van de antennediameter. De kosten van een dergelijke verbinding stijgen dan echter aanzienlijk. Een mogelijk alternatief biedt 'site-diversity' waarbij in plaats van één gebruik wordt gemaakt van twee grondstations. Ter verduidelijking is dit schematisch weergegeven in afbeelding 1.



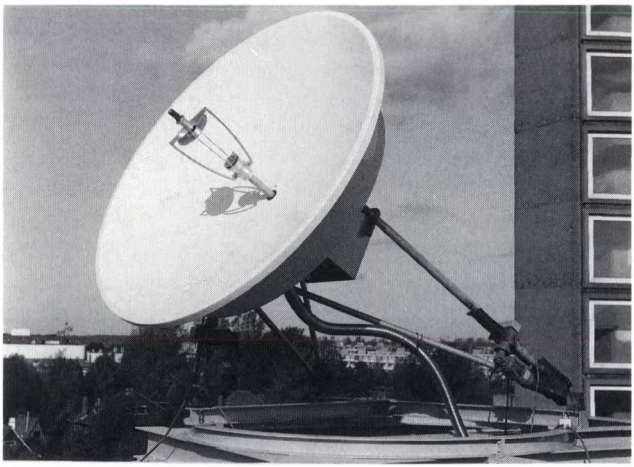
◀ Afb. 1
Schematische voorstelling van de 'site-diversity' techniek.

Grondslag van de 'site-diversity' techniek is het feit dat regenbuien een beperkte diameter hebben. Met name zware regenbuien zijn in omvang vaak niet groter dan ongeveer 10 kilometer. De lichte regenbuien kunnen veel omvangrijker zijn, maar de invloed hiervan op een 20/30 GHz verbinding is veel minder.
Als een hevige regenbui boven een grondstation hangt, dan is dit station niet beschikbaar. Echter het op enige afstand ge-

plaatste tweede grondstation is wel beschikbaar. Indien de over te sturen informatie tussen de twee stations geschakeld kan worden, wordt het mogelijk de bui te omzeilen. Door deze techniek lijkt het al met al of er slechts één grondstation wordt gebruikt.
Uiteindelijk resulteert de techniek met twee grondstations in een hogere beschikbaarheid dan wanneer er sprake is van één grondstation.

Het Olympus site diversity experiment

Om het experiment te kunnen uitvoeren moesten de twee grondstations door PTT Research zelf ontwikkeld worden. Direct betrekken van apparatuur op de markt was namelijk niet mogelijk, daar fabrikanten nog geen 20/30 GHz apparatuur leveren. Om kleine positiewijzigingen van de Olympus satelliet te kunnen opvangen zijn de stations binnen beperkte grenzen (8 à 9 graden) bestuurbaar. De foto maakt duidelijk hoe een en ander er in werkelijkheid uit ziet.

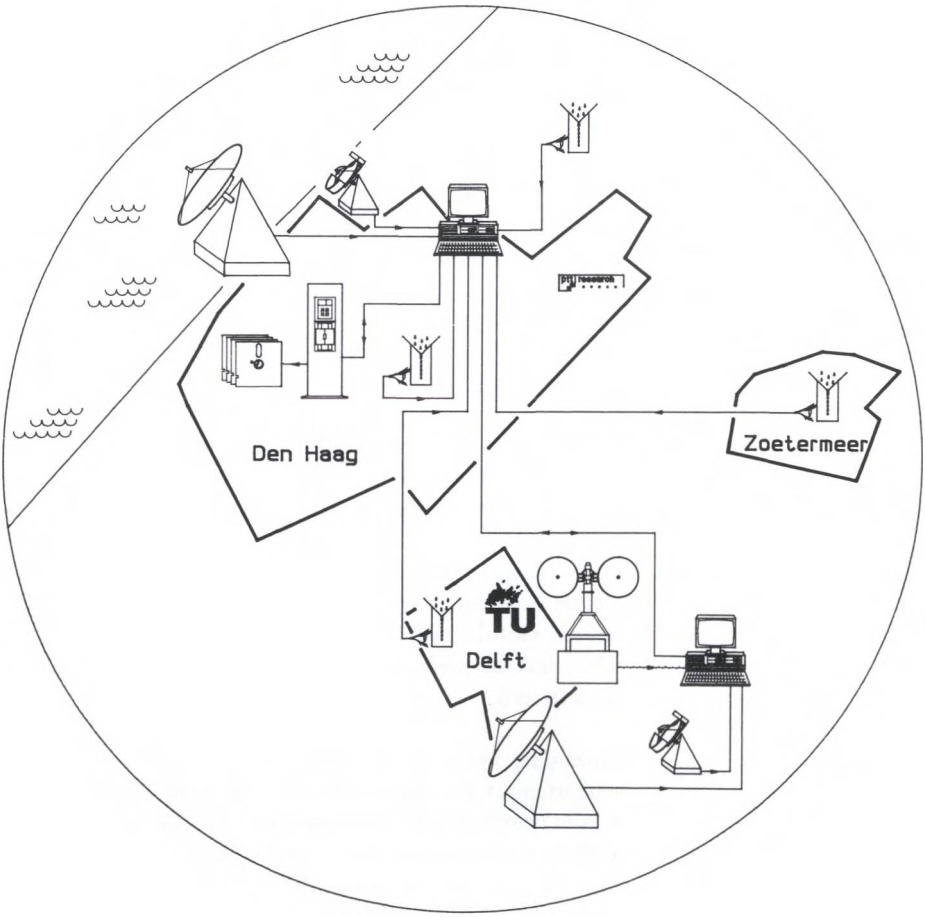


▶ Foto 3
Foto van Olympus-bakenontvanger te Leidschendam. De ontvanger is complex van opzet om coherent (= fasestar) zowel het 12 als het 30 GHz baken te kunnen meten. De Olympus bakenfrequenties worden opgewekt door vermenigvuldiging van een zeer stabiel referentiesignaal waarbij voor elk baken een andere vermenigvuldigingsfactor wordt gebruikt. In de ontvanger worden dezelfde vermenigvuldigingsfactoren gebruikt om het 12 en 30 GHz signaal naar dezelfde middenfrequentie van 120 kHz te transformeren. Hierdoor wordt het mogelijk fasemetingen uit te voeren en de ontvanger op het 12 GHz signaal te laten invangen waardoor meten bij hoge regenintensiteiten mogelijk blijft.

Behalve in het radiogedeelte is door PTT Research eveneens veel tijd gestoken in de apparatuur die de gemeten data moet transporteren en opslaan (data acquisitie apparatuur). Om tijdens de twee jaar durende metingen voldoende nauwkeurige data te krijgen, wordt er elke seconde een monster van het gemeten signaal genomen. Bij continu bedrijf resulteert dat in

een enorme hoeveelheid gegevens die bewaard moeten worden. Elk grondstation is daartoe voorzien van een personal computer die alle gegevens van het station verzamelt. Deze twee computers zijn via telefoonverbindingen verbonden met een centrale computer met grote opslagcapaciteit op het Dr. Neher Laboratorium in Leidschendam. Aangezien het van belang is dat de monsters van de ontvangen data op dezelfde tijdstippen worden genomen, is bijzondere aandacht besteed aan de synchronisatie van het datatransport en de data-opslag. Tevens vindt er in Delft een koppeling plaats met de radarapparatuur, zodat ook deze datastroom synchroon loopt.

▼ Afb. 2
Layout van het Olympus 'site-diversity' experiment.

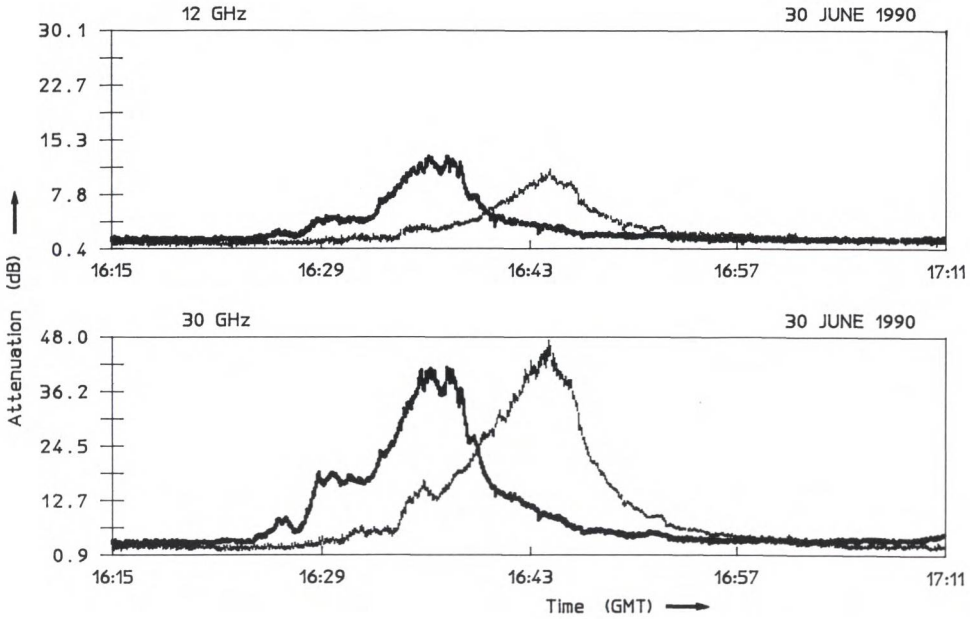


De centrale computer in Leidschendam heeft een opslagcapaciteit voor ruim 1 week aan data. Wekelijks worden de verzamelde data gekopieerd naar optische schijven zodat de gegevens voor langere tijd bewaard kunnen worden.
Nadat de gegevens verzameld zijn moeten deze gereed gemaakt worden voor verwerking. Doordat de hoeveelheid data zo gigantisch groot is, zou het handmatig verwerken van de data zeer arbeidsintensief zijn. Samenwerking met andere Europese propagatie-onderzoekers biedt echter de mogelijkheid dit probleem gemeenschappelijk aan te pakken door het schrijven van speciale computerprogramma's. Computers lenen zich immers zeer goed voor het verzamelen van gegevens en het op basis daarvan opbouwen van statistieken. Het voor dit doel beschikbaar gekomen computerprogramma is in opdracht van ESA door Siemens Oostenrijk ontwikkeld en heet DAPPER (Data Analyses and Preprocessing for Propagation Effects Research). Het programma biedt behalve het verwerken van gegevens ook mogelijkheden om de gegevens op hun geldigheid te controleren en indien noodzakelijk de gegevens aan te passen. DAPPER garandeert daarmee dat alle onderzoekers op dezelfde wijze met hun gegevens omgaan, waardoor het onderling tussen landen vergelijken van resultaten mogelijk wordt.

Eerste resultaten

De statistieken zoals deze met DAPPER opgebouwd worden, zijn nog niet gereed omdat de tweejarige meetcampagne nog niet is afgesloten. De exacte winst die met site-diversity te behalen is (de site-diversity winst), is daarmee nog onbekend. Harde uitspraken over de praktische inzetbaarheid en het economisch rendement van site-diversity laten dus nog even op zich wachten, wel kan aan de hand van een concrete praktijksituatie de werking van deze nieuwe techniek worden geïllustreerd.

Afbeelding 3 geeft een duidelijk beeld van een 'site-diversity' gebeurtenis, zoals deze op 30 juni 1990 werd vastgelegd. Het is even voor half vijf 's middags en boven Delft trekken zich donkere wolken samen. In Leidschendam is het weer op dat moment aanzienlijk minder onheilspellend.
In de twee grafieken staat de atmosferische demping zoals die



▲ Afb. 3
Grafische weergave van de atmosferische demping op 30 juni 1990 tijdens de passage van een bui over Delft (dikke lijn) en Leidschendam (dunne lijn).

zich op dat moment boven de beide grondstations ontwikkelt, als functie van de tijd uitgezet. Als eenheid van demping wordt de deciBell (= dB) gebruikt. De tijdas omvat een periode van ongeveer 1 uur en neemt een aanvang om 16 uur 15. De dik getrokken lijn staat daarbij voor metingen afkomstig van het grondstation in Delft, de dun getrokken lijn voor die van het grondstation in Leidschendam. In de bovenste grafiek staan de 12 GHz metingen weergegeven, in de onderste die op 30 GHz.

In de bovenste grafiek (12 GHz) is zichtbaar dat een regenbui om 16 uur 29 het grondstation te Delft heeft bereikt en daar na 7 minuten voor 10 dB demping zorgt. De bui heeft Leidschendam dan nog maar net bereikt waardoor de demping daar slechts 4 dB bedraagt. Dezelfde bui geeft om 16 uur 50 boven Leidschendam een demping van 9 dB. Als tijdens deze bui geschakeld kon worden eerst van Delft naar Leidschendam en vervolgens om 16 uur 40 van Leidschendam naar Delft dan zou de maximale demping 4 dB hebben bedragen, tegenover 10 dB maximale demping voor 1 station. De 'site-diversity' winst bedraagt in dit geval (12 GHz) dus 10 − 4 = 6 dB.

Op 30 GHz zijn de dempingen veel groter zoals uit de onderste grafiek overduidelijk blijkt. Hier bedraagt de maximale demping bijna 48 dB terwijl de gecombineerde stations 25 dB demping zouden geven. Hier bedraagt de 'site-diversity' winst dus 48 − 25 = 23 dB.
Uit deze resultaten is natuurlijk nog niets te concluderen over de winst op jaarbasis en over de economische haalbaarheid van site-diversity, wel blijkt hieruit dat op 30 GHz de 'site-diversity' winst aanzienlijk groter is dan op 12 GHz.

Ing. K. Farber studeerde elektrotechniek aan de HTS te Eindhoven. Sinds 1987 is de heer Farber werkzaam bij PTT Research, waar hij als projectleider momenteel verantwoordelijk is voor het experiment 'Olympus Site Diversity'.

Studieblad kort

Pan-Europese beeldtelefoon beschikbaar in 1993

De introductie van beeldtelefonie op Europese schaal is een stap dichterbij gekomen nu zes Europese telecommunicatiebedrijven zijn overeengekomen om deze dienst gezamenlijk te stimuleren. Een Memorandum of Understanding voor de implementatie van beeldtelefonie-diensten (EVE – European Videotelephony Experiment) is onlangs ondertekend door British Telecom, Deutsche Bundespost TELEKOM, France Telecom, Norwegian Telecom, SIP (Italië) en PTT Telecom.
Ook voor andere telecommunicatiebedrijven staat de overeenkomst open.

Met deze samenwerking willen de telecommunicatiebedrijven een open marktsituatie binnen Europa creëren voor beeldtelefonie tegen een aantrekkelijke prijs. De deelnemende landen hopen een stabiele standaard te verkrijgen voor beeldtelefonie. Daarnaast streven zij ernaar beeldcommunicatie, met name beeldtelefonie, breder in de markt geaccepteerd te krijgen; beeldtelefonie moet gemeengoed worden in de nabije toekomst. De Europese telecommunicatiebedrijven willen gezamenlijk de dienst invoeren zodat de dienst zo snel mogelijk op brede schaal aan gebruikers aangeboden kan worden. Voor de beeldtelefoonapparatuur wordt overleg gepleegd met de fabrikanten van beeldtelefoonterminals. Met beeldtelefonie kunnen de gebruikers aan beide zijden van de telefoonlijn elkaar zien; beeld en geluid wordt simultaan verzonden. Ook kunnen foto's en documenten aan elkaar verzonden worden. Een andere mogelijkheid bij beeldtelefonie is het telefonisch vergaderen. De handelingen die verricht moeten worden voor telefoneren via een beeldtelefoon zijn min of meer gelijk aan het 'normale' telefoneren. Het digitale telefoonnetwerk (ISDN) vormt de basis voor beeldtelefonie.

Dit najaar start op grote schaal een veldproef in de deelnemende landen waarbij verschillende bedrijven gezocht zullen worden die in hun dagelijks werk gebruik gaan maken van beeldtelefoon. In deze proef worden vooral de gebruikersaspecten en marketingsaspecten bekeken. De veldproef wordt gehouden volgens de voorwaarden en condities zoals die mogelijk in de toekomst gaan gelden. PTT Telecom is door de deelnemende landen uitgekozen als coördinator van dit project voor de eerste veldproef. Het Nederlandse bureau van Coopers en Lybrand Management Consultants International in Rotterdam begeleidt de Europese veldproef. Op dit moment worden de technologische ontwikkelingen van beeldtelefonie in de verschillenden landen vergeleken en getest. De verwachting is dat begin 1993 de proeven afgerond zijn en beeldtelefonie in het voorjaar 1993 op Europese schaal toepasbaar is. In eerste instantie zal met name het bedrijfsleven gebruik gaan maken van beeldtelefonie, toepassingen voor particulier gebruik zijn vanaf 1995 te verwachten.

Op de internationale vakbeurs Telecom '91, die van 7 tot 15 oktober 1991 in Genève wordt gehouden, wordt beeldtelefonie gedemonstreerd op de stand van PTT Telecom. Meer uitvoerige informatie over de beeldtelefoon vindt u in PTT Telecom Studieblad, Themanummer Audiovisuele Communicatie, juni 1990.

(Bron: Persbericht PTT Telecom nr. 63/1991)

PTT Research in Europees initiatief voor digitale televisie

PTT Research neemt deel aan een nieuw Europees initiatief op het gebied van digitale televisie, dat gelanceerd is binnen het Eureka-project VADIS (Video-Audio Digital Interactive System). Aan het project zal door 34 organisaties uit 12 verschillende Europese landen worden deelgenomen.
Doel van het project is de ontwikkeling van technologie voor de transmissie van volledig digitale televisiesignalen naar èn zakelijke èn

privé-omgevingen. Het VADIS-project richt zich daartoe onder meer op de ontwikkeling van nieuwe audio-visuele telecommunicatiediensten. Een betere beeldkwaliteit en meer televisiekanalen vormen daarnaast belangrijke aandachtsgebieden.
Het onderzoek zal in eerste instantie worden uitgevoerd met behulp van computersimulaties. In 1993 staan veldproeven gepland waarbij de eerste experimentele apparatuur zal worden gebruikt.

Digitale televisie heeft vele voordelen ten opzichte van analoge televisie, de betere beeldkwaliteit is daarvan wel de meest in het oog springende. Zou echter voor de transmissie van het signaal uit moeten worden gegaan van de ruwe vorm waarin het wordt aangeleverd, dan is een (te) grote bandbreedte vereist. Het originele videobeeld van 216 Mbit/s zal daarom met een factor 20 tot 40 teruggebracht moeten worden naar uiteindelijk 5-10 Mbit/s. Kwaliteit van beeld en geluid zullen hierbij nagenoeg gelijk kunnen blijven aan die van het origineel, wel wordt het met de nieuw te ontwikkelen technieken mogelijk om signalen via straal- en satellietverbindingen of via een breedbandig telecommunicatienetwerk te transporteren en tevens om nieuwe, flexibele vormen van audiovisuele diensten te ontwikkelen.

(Bron: Informatie PTT Nederland 72/1991. Bewerking Y.M. van der Veen)

Benelux-veiligheidsprijsvraag: hoe klachten met beeldschermen te voorkomen

De Benelux heeft een prijsvraag uitgeschreven over het veilig werken met beeldschermen. Aanleiding voor de prijsvraag is de totstandkoming van een EG-richtlijn (nr. 90/270, PTT Telecom Studieblad, januari 1991, pp. 45-46) over dit onderwerp.
Gemiddeld eens in de vier jaar schrijft de Benelux Economische Unie een veiligheidsprijsvraag uit waaraan iedereen gratis kan meedoen. De vorige keer was het onderwerp: 'Veilig tillen'.
Er zijn drie hoofdprijzen: een verzorgd weekend – naar keuze – naar Amsterdam, Brussel of Luxemburg. Bovendien zijn er 150 prijzen van 75 gulden of 1.500 Belgische francs te winnen.
Over de prijsvraag is in nauwe samenwerking tussen het Secretariaat-Generaal van de Benelux en de Belgische, Luxemburgse en Nederlandse 'arbeidsinspecties' een brochure samengesteld.
De brochure bevat een reglement van de prijsvraag, de vragenlijst en het wedstrijdformulier. De brochure geeft daarnaast informatie over het veilig werken met beeldschermen. De volgende onderwerpen worden behandeld:
- gezondheidsklachten;
- de minimumvoorschriften van de Europese richtlijn;
- de apparatuur en de ergonomische aspecten daarvan;
- de werkomgeving;
- tips voor de toepassing van de EG-richtlijn;
- adressen waar men meer informatie kan krijgen.

Exemplaren van de brochure kunnen worden aangevraagd bij de afdeling Informatie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, telefoon 070-3334455.

(Bron: Persbericht SZW 91/195)

Verkoop staatsloten via alle postkantoren

Met ingang van 1 januari 1992 zullen op alle postkantoren staatsloten worden verkocht. De Nederlandse Staatsloterij en PTT Post hebben daartoe dinsdag 9 juli een overeenkomst getekend.
Met deze samenwerking willen de Nederlandse Staatsloterij en PTT Post de mogelijkheden

voor de consument om staatsloten te kopen, verruimen. De onlangs gerealiseerde omzetstijging in de verkoop van staatsloten is mede toe te schrijven aan de verkoop via 800 reeds ingeschakelde postkantoren. Door uitbreiding van het aantal verkooppunten tot ca. 1300 postvestigingen, verwacht de Staatsloterij de omzetdoelstelling van 630 miljoen gulden over 1991 in belangrijke mate te overschrijden. PTT Post en de Nederlandse Staatsloterij onderzoeken voorts de mogelijkheid postagentschappen in te schakelen voor de verkoop van staatsloten.
Het aantal verkooppunten van staatsloten via postkantoren is de laatste maanden uitgebreid. Beide partijen hebben besloten de verdere groei van het aantal verkooppunten tot 1 januari gefaseerd te laten plaatsvinden.
PTT Post ziet door de samenwerking kans het dienstenpakket voor de consument te verbreden door toevoeging van een gewaardeerd Nederlands kansspelprodukt.

(Bron: Persbericht PTT Post 60/1991)

PTT levert grootste LAN van Nederland voor hoofdkantoor ministerie Vrom

PTT Telecom en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) sloten vrijdag 28 juni een contract voor de levering van een Local Area Network (LAN) voor het nieuwe hoofdkantoor van dit ministerie in Den Haag. Dit LAN wordt meteen het grootste van Nederland: het heeft een capaciteit van 4.000 aansluitingen, waarvan er in eerste instantie 2.250 worden geïnstalleerd. Met de order is een bedrag van ca. 5 miljoen gemoeid.
PTT Telecom levert alle apparatuur die voor de werking van het LAN nodig is. Het gaat om apparatuur van de merken Ungermann Bass en Timeplex. De LAN-bekabeling is reeds in de nieuwbouw aangebracht en valt dus niet binnen de order.
Het door PTT Telecom te leveren LAN is technisch geschikt om te worden uitgebouwd tot een Wide Area Network (WAN). Die optie kan worden gebruikt om bijvoorbeeld die onderdelen van het ministerie die niet naar de nieuwbouw verhuizen, te koppelen aan het LAN van het hoofdkantoor. Daarnaast worden er mogelijkheden gecreëerd voor het aansluiten van telewerkers.
Alle LAN-aansluitingen in het VROM-hoofdkantoor worden uitgevoerd als universele netwerkaansluiting. Dat houdt in dat elk randapparaat (PC, printer of dergelijke), met welke netwerkprogrammatuur dan ook, op het LAN kan worden aangesloten.
De onderhandelingen zijn voor het ministerie van VROM gevoerd door het Nederlands Inkoopcentrum (voorheen Rijksinkoopbureau), dat tevens belast is met de voortgang tijdens de uitvoering van het project.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 55/1991)

Telecommunicatievoorzieningen op Schiphol verder uitgebreid

Op 2 juli 1991 is een aantal verbeteringen op het gebied van de telecommunicatie in en rond Luchthaven Schiphol feestelijk in gebruik genomen. Het gaat om de glasvezelring in het netwerk van de regio Schiphol en om de nieuwe telefooncentrale 'Rozenburg', alsmede om een uitbreiding van het computergestuurde portofoon- en mobilofoonnet op Schiphol. Deze voorzieningen zijn aangelegd door PTT Telecom, district Amsterdam.
Met de uitbreiding van het mobiele communicatienet op de luchthaven Schiphol, het Trunkingsysteem Schiphol, komt PTT Telecom tegemoet aan de sterk groeiende vraag naar hoge kwaliteit mobiele communicatievoorzieningen. Het net, gebaseerd op de trunking-techniek, voorziet in een computergestuurde frequentietoewijzing van het mobiele telecommunicatie-

verkeer (mobilofoons en portofoons). De trunking-techniek maakt een zeer efficiënt gebruik van de beschikbare frequenties mogelijk, waardoor op de luchthaven zeer vele gebruikers toekunnen met een beperkt aantal beschikbare frequenties.
Het eerste deel van het net, Trunking I, werd in februari 1988 in gebruik genomen, waarmee Schiphol de eerste luchthaven was met een dergelijk mobiel communicatiesysteem. Het net Trunking I heeft een capaciteit van 2400 aansluitingen en is nu reeds, veel eerder dan verwacht, vol. Het nieuwe net, Trunking II, dat nu in gebruik is genomen, heeft een capaciteit van uiteindelijk circa 8000 aansluitingen.
De glasvezelring in het gebied Schiphol heeft een lengte van veertig kilometer. Met het in gebruik nemen van de nieuwe telecommunicatiecentrale 'Rozenburg' en het overgaan van de abonnee-aansluitingen in het hele Schiphol-gebied naar het netnummer 020 wordt voldaan aan een voortdurend hoge vraag naar aansluitingen in deze regio. Bovendien wordt in de regio voor de komende jaren een verdubbeling van het telecommunicatie-verkeer verwacht. Met de getroffen voorzieningen kan die groei in het verkeer ruimschoots worden opgevangen.

(Bron: Informatie PTT Telecom 68/1991)

EDI-koppeling tussen Nederland en Singapore

Tussen Singapore en Nederland wordt een rechtstreekse EDI-(Electronic Data Interchange)koppeling tot stand gebracht. De koppeling tussen de EDI-diensten in beide landen is gebaseerd op de zogenaamde X.400-standaard. PTT Telecom en Singapore Telecom hebben daartoe op 26 juni jl. een overeenkomst getekend in de vorm van een Memorandum of Understanding. De ondertekening vond op hetzelfde moment plaats, in zowel Singapore als Den Haag, tijdens een videoconferentie tussen de betrokken partijen. De overeenkomst is ook ondertekend door Singapore Network Services en Intis Communications uit Rotterdam.
Met de koppeling van de beide EDI-diensten willen de betrokken partijen voldoen aan de groeiende behoefte van de internationale handel- en transportsector aan wereldwijde EDI-toepassingen, gebaseerd op uitstekende onderlinge communicatiemogelijkheden. Voor de Nederlandse partners houdt de EDI-koppeling een springplank in naar Zuidoost-Azië. Omgekeerd vormt de koppeling met Nederland voor de Singaporese partners een toegang tot Europa op het gebied van elektronische berichtgeving. PTT Telecom, Singapore Telecom en de andere partijen zien een groeiende trend in het gebruik van de X.400-standaard voor het EDI-berichtenverkeer. Zij willen de onderlinge samenwerking gebruiken voor het ontwikkelen en uitbreiden van EDI-diensten tussen de beide landen ten behoeve van internationale handel en transport en voor de invoering van exploitatie van EDI-netwerken om aan de behoeften van de wederzijdse klanten tegemoet te komen.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 53/1991)

PTT Telecom bouwt ontwikkelingscentrum Intelligent Telefoonnetwerk

PTT Telecom gaat een ontwikkelingscentrum inrichten voor een binnen het telefoonnet tot stand te brengen Intelligent Netwerk (Intelligent Network of IN). Dit ontwikkelingscentrum, dat in Den Haag wordt gevestigd, zal in december van dit jaar in bedrijf komen. In het eerste kwartaal van 1992 begint PTT Telecom proeven op het gebied van IN.
In het ontwikkelingscentrum wil PTT ervaringen opdoen met IN en demonstraties geven van de mogelijkheden die IN biedt. Bovendien wil PTT Telecom, als onderdeel van haar IN-programma, activiteiten ontplooien in de richting van IN op Europees niveau (verschillende Europese PTT's zijn bezig IN te ontwikkelen).

Onlangs heeft PTT Telecom contracten afgesloten met Northern Telecom Europe Ltd en Tandem Computers BV voor de levering van apparatuur en programmatuur voor het ontwikkelingscentrum. Northern Telecom gaat PTT Telecom centrale-apparatuur van de types DMS-100 en DMS-300 leveren, Tandem Computers zal samen met haar dochterbedrijf Tandem Telecommunications Systems Inc. zogenoemde Service Control Points en Service Management Systems leveren. Logica zal, als subcontractor van Tandem, het IN-testcentrum van software-applicaties voorzien.

Het concept Intelligent Netwerk wordt ontwikkeld om binnen de telefonie nieuwe vormen van dienstverlening sneller, flexibeler en zo goedkoop mogelijk te introduceren. IN houdt in dat bijzondere voorzieningen in het kiezen van verbindingen, het kiezen van routes voor die verbindingen en tarifering niet meer in de programmatuur van de telefooncentrales zelf worden ingebouwd maar in één of meer aparte computersystemen die de centrales besturen.
IN biedt legio mogelijkheden voor nieuwe diensten op telefoongebied. Voorbeelden zijn het automatisch terugbellen naar een telefoonaansluiting die eerder bezet werd aangetroffen, het afleveren van ingesproken boodschappen of de mogelijkheid om zelf te bepalen waar en op welk moment van de dag eigen binnenkomende telefoongesprekken moeten uitkomen. Begin volgend jaar wordt begonnen met een proef met 'cashless calling', waarbij met een Telecard (creditcard van PTT Telecom) en PIN-code vanaf elke telefoonaansluiting voor eigen rekening kan worden gebeld.

(Bron: Persbericht PTT Telecom nr. 61/1991)

Norm voor fysieke belasting opgesteld

Het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) heeft onlangs de norm NEN 2738 'Menselijke fysieke belasting; termen en definities' gepubliceerd. Deze norm, die is opgesteld op verzoek van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, moet bijdragen aan een ondubbelzinnig gebruik van termen op het gebied van fysieke belasting.
De norm geeft aspecten en omschrijvingen die vaak naar voren komen bij de beoordeling van de aard en de omvang van (mechanische) belasting in arbeidssituaties. Het gaat daarbij om benaderingswijzen die in praktische situaties in het veld worden gehanteerd. De norm kent de volgende rubrieken:
- algemene termen
- persoonsgebonden kenmerken
- lastkenmerken
- taakkenmerken
- omgevingskenmerken
- gezondheidseffecten

De norm is van toepassing op fysieke belasting van de mens, waarbij de nadruk ligt op het houdings- en bewegingsapparaat, en maakt deel uit van een stelsel van drie documenten waarvan er twee nog in voorbereiding zijn. Zo wordt gewerkt aan een norm voor rugbelasting, bedoeld om te komen tot normalisatie van meetmethoden voor rugbelasting, en aan een Nederlandse Praktijkrichtlijn die indicaties van grenswaarden beoogt te geven voor rugbelasting.
De norm kan worden besteld door overmaking van *f* 29,25 (inclusief btw en verzendkosten) op Postbanknummer 25301 t.n.v. het NNI in Delft, onder vermelding van 'NEN 2738'.

(Bron: Persbericht SZW nr. 91/190)

Invoering nieuwe technologie heeft invloed op werktijden

Invoering van informatietechnologie heeft invloed op de werktijden van werknemers. Het kan zowel leiden tot invoering van ploegendiensten als tot afschaffing daarvan, zoals blijkt

uit een onderzoek dat onderzoeksbureau DIGA uit Amsterdam heeft verricht in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
De invoering van nieuwe technologie heeft volgens de onderzoekers door de tijd heen gevolgen gehad voor de werktijden. Zo leidde de industriële revolutie tot vervanging van thuisarbeid door fabrieksarbeid en daarmee tot eenvormigheid van de werktijden. Het werd voor grote groepen werknemers noodzakelijk werkzaamheden gelijktijdig en op dezelfde plaats uit te voeren.
Tot omstreeks 1980 deden zich vervolgens vooral ontwikkelingen voor in het aantal uren dat men werkte.
Daarna zijn veel werknemers niet alleen korter gaan werken, maar ook vaker op andere tijdstippen en met andere (flexibele) arbeidsrelaties. De invoering van informatietechnologie en telematica kan werktijden en vrije tijd ingrijpend veranderen, stellen de onderzoekers. Werk zal meer naar de mensen toekomen; mensen zullen minder vaak naar het werk gaan. Volgens hen neemt de noodzaak om gelijktijdig op dezelfde plaats arbeid te verrichten vooral af in administratieve organisaties. Dat geldt bijvoorbeeld minder voor uitvoerende werkzaamheden in de industrie. Werknemers aan de 'lopende band' zullen nog worden geconfronteerd met strikte regulering van de werktijden.
De invoering van nieuwe technologie kan leiden tot meer regelmatige en gerieflijker werktijden. Ploegendienst kan bijvoorbeeld in bepaalde gevallen worden vervangen door dagdienst. Zo is in de bakkerijsector een techniek ontwikkeld waardoor in de fabriek geproduceerd brood overdag in de winkel kan worden afgebakken.
Dit maakt nachtarbeid in de fabriek overbodig. In andere situaties, zoals in hoogovens, computercentra of elektriciteitscentrales gaat de invoering van nieuwe technieken echter gepaard met volcontinudiensten en nachtdiensten.
De inzet van informatietechnologie maakt het volgens de onderzoekers mogelijk de personeelsomvang strakker te koppelen aan de fluctuaties in produktie en afzet. Om te kunnen inspelen op veranderingen in de markt is flexibele inzet van personeel nodig. Uit het rapport blijkt dat werknemers op zich geen moeite hebben met flexibele arbeidsrelaties en veranderingen in de werktijden. Ze hebben wel bezwaar tegen de ongunstige arbeidsvoorwaarden en het ontbreken van ontslagbescherming die met enkele vormen van flexibele arbeidsrelaties gepaard gaan. Werknemers hebben ook bezwaren als ze nauwelijks zeggenschap hebben over hun werktijden.

(Bron: Persbericht SZW 91/176)

PTT Telecom gaat Friese taxibedrijven aansluiten op Traxys-net

PTT Telecom gaat een aantal taxi-ondernemingen in Friesland die alle deel uitmaken van de BV Personenvervoer Friesland – een overkoepelende organisatie op het gebied van taxivervoer – aansluitingen en bijbehorende apparatuur leveren op het geavanceerde mobilofoonnet Traxys.
In de loop van 1992 zal Traxys voor het Friese taxivervoer in bedrijf komen. Het zal daarmee de eerste serie aansluitingen op Traxys voor het taxivervoer in Nederland zijn.
Het bereik van Traxys-aansluitingen voor het Friese taxivervoer zal zich uitstrekken tot de gehele provincie Friesland. De BV Personenvervoer Friesland en PTT Telecom, district Leeuwarden hebben dat onlangs in een contract vastgelegd.
Traxys is een nieuw nationaal mobilofoonnet en primair bedoeld voor gesloten bedrijfscommunicatie. Kenmerkend voor dit net is de zogenoemde trunking (= bundeling) techniek. Computerbestuurde frequentiekanalen worden gebundeld, waarbij een vrijgekomen kanaal na gebruik onmiddellijk kan worden ingezet voor een nieuw gesprek. Eerste voordeel van een der-

gelijke techniek is dat een grote besparing kan worden bereikt bij het gebruik van de toch al schaarse frequenties voor het mobilofoonverkeer. Voor de gebruiker betekent dit een maximale betrouwbaarheid (bijvoorbeeld geen 'filevorming' zoals bij het huidige mobilofoonverkeer soms voorkomt), met daar tegenover lage kosten voor onderhoud en uitbreidingsinvesteringen.
Daarnaast biedt het net een scala aan extra faciliteiten, zoals diverse soorten oproepen, waaronder groepsoproepen, en mogelijkheden voor dataverkeer. Aantrekkelijk voor de gebruiker van Traxys is dat hij zelf het dekkingsgebied kan kiezen voor zijn aansluitingen, lokaal, regionaal of landelijk. De gebruiker kan op een later moment zijn dekkingsgebied desgewenst wijzigen.
Traxys is eind maart van dit jaar geïntroduceerd (zie PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 309-310), waarbij gestart werd in grote steden in de Randstad en in Limburg. Een landelijke dekking van het Traxys-netwerk is voorzien in 1992, waar het gaat om het transporteren van spraak en korte data-berichten.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 58/1991)

Na VS, Frankrijk en Groot-Brittannië, nu ook koppeling met België

PTT Telecom halveert tarieven internationaal 64 Kbit/s-verkeer

PTT Telecom halveert met ingang van 1 juli de tarieven van het internationale 64 Kbit/s geschakelde telecommunicatieverkeer.
De tarieven voor deze vorm van telecommunicatieverkeer worden gelijk aan de tarieven voor het automatisch internationaal telefoneren naar die bestemmingen waar 64 Kbit/s geschakeld verkeer is ingevoerd. Tot 1 juli waren de tarieven twee maal zo hoog als de internationale telefoontarieven.
PTT Telecom introduceert verder per 1 juli 1991 de zogenaamde 64 Kbit/s-koppeling met België. Dat houdt in dat Nederlandse en Belgische klanten vanaf die datum een rechtstreekse 64 Kbit/s geschakelde verbinding kunnen opbouwen.
België is het vierde land, waarmee een dergelijke koppeling tot stand is gebracht. Voor de Verenigde Staten, Frankrijk en Groot-Brittannië bestaat deze mogelijkheid al. PTT Telecom verwacht in de loop van dit jaar soortgelijke koppelingen met diverse andere landen te realiseren.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 56/1991)

Overslagcentrum PTT Post op Antillen

PTT Post en de Antilliaanse Postdienst gaan samen op de Antillen een overslagcentrum voor internationale post opzetten en beheren. Voor dit doel wordt een joint venture opgericht met de naam NV International Mail Centre. In deze joint venture neemt PTT Post voor 60% deel en de Antilliaanse Postdienst voor 40%.
De samenwerking is de eerste joint venture van de Antilliaanse overheid. Zij is erop gericht de positie van beide postdiensten op de internationale markt te versterken en het marktaandeel te vergroten.
De inrichting van een overslagcentrum is in het bijzonder van belang in verband met de toegang tot de Zuidamerikaanse markt. Daarnaast stelt een vestiging op de Antillen beide postdiensten in staat de poststromen van en naar het Caraïbisch gebied beter te beheersen. Voorts draagt de nu opgerichte onderneming bij aan de mogelijkheid voor de Antillen uit te groeien tot toegangspoort voor de regio.
De NV International Mail Centre zal op de luchthaven van Curaçao een ruimte inrichten om door PTT Post aangevoerde zendingen te kunnen sorteren en verwerken. De Antilliaanse Postdienst gaat de afvoer naar het land van bestemming verzorgen.
Voor de Antillen betekent de komst van de

nieuwe onderneming dat meer aandacht kan worden besteed aan de verbetering van de kwaliteit van het internationaal postverkeer. Tevens betekent dit enige toename van de werkgelegenheid. In het begin zullen er ongeveer 15 personen worden tewerkgesteld. Er zullen vrijwel uitsluitend Antillianen worden aangetrokken.

(Bron: Persbericht PTT Post 54/1991)

Officiële status voor European Telecommunications Informatics Services – ETIS

ETIS, het Europese samenwerkingsverband op het terrein van Informatietechnologie, heeft onlangs de status gekregen van een Stichting volgens Nederlands recht. De afgelopen twee jaar heeft ETIS gefunctioneerd als een informeel samenwerkingsverband waarin de directeuren Informatietechnologie (IT) en technische specialisten van automatiseringsafdelingen van de Europese PTT's samenwerken. ETIS biedt een platform waarin zaken van gemeenschappelijk belang kunnen worden besproken. Goed nieuws voor gebruikers (Europese operators) is dat ETIS een onderzoek gaat houden naar de onderlinge gebruiksmogelijkheden en de compatibiliteit van de diverse IT-systemen. Daarnaast zal ETIS samen met de uitvoerende afdelingen voorstellen doen m.b.t. automatiseringshulpmiddelen ter verbetering van de trans-europese en internationale diensten die worden geboden door PTT's.
ETIS zal goede contacten onderhouden met andere organisaties op het gebied van IT-diensten, zoals ETNO. Hoewel ETIS de gebruikersbehoeften zal coördineren en harmoniseren, zal zij zelf feitelijk geen hardware of software produceren of aanschaffen.
ETIS, dat is opgericht door de Europese Telecommunicatiebedrijven, krijgt een kantoor in Brussel. Deze vestiging moet de coördinatie van een aantal werkgroepen bevorderen die verschillende automatiseringsaspecten bestuderen van het werk van de PTT's. Hierbij valt te denken aan activiteiten zoals 'One Stop Shopping'.

De Stichting ETIS, waarvan de deelnemers grotendeels afkomstig zijn uit de Informatietechnologie-sector, zal zich bezighouden met belangrijke zaken zoals open-systeem normen, kantoorautomatisering, beheer en beveiliging van datanetten, generieke programmatuur, CASE, tools etc.
ETIS is opgericht door: British Telecom, Cyprus Telecom Authority, France Telecom, Hellenic Telecom Organization, Hungarian Telecommunications Company, PTT Zwitserland, PTT Telecom Nederland, Belgische PTT, PTT Finland, Telefonica uit Spanje en 'Televerket' Zweden. De overige PTT's hebben een intentieverklaring gestuurd en zullen spoedig lid worden.
Voorzitter van het Dagelijks Bestuur van ETIS is Dr. Carlos Martin Cinto, Directeur van de 'Innovacion Informatica' van Telefonica in Spanje.
De eerste Directeur van ETIS, die belast is met de leiding van het kantoor in Brussel is John Spackman, voormalig Directeur Automatisering van British Telecom.
De eerstvolgende ETIS bijeenkomst wordt gehouden in Amsterdam van 13 tot 15 november a.s. PTT Telecom zal bij deze bijeenkomst als gastheer optreden.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 57/1991)

Automatiseren aangrijpen om functies van vrouwen te verbeteren

Automatisering blijkt ingrijpender gevolgen te hebben voor de werkgelegenheid van vrouwen dan voor die van mannen. Vooral uitvoerend en eenvoudig werk is gemakkelijk te automatiseren en in de praktijk wordt dit werk nog vaak door vrouwen gedaan. De invoering van auto-

matisering kan echter ook worden aangegrepen om de functies van vrouwen te verbeteren.
Dit staat in twee voorlichtingsbladen die de Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft uitgebracht. Het ene is gericht op de industriële sector en het andere op de administratieve sector. De bladen zijn bedoeld om medezeggenschapsorganen en vrouwengroepen te stimuleren de automatiseringsprocessen aan te grijpen om de functies van vrouwelijke werknemers te verbeteren.
Een goede functie-inhoud is zowel voor werknemers als voor werkgevers van belang. Goed en zinvol werk vergroot de betrokkenheid bij het werk en kan leiden tot daling van het ziekteverzuim. Ook de Arbeidsomstandighedenwet verplicht de werkgever de arbeidstaak en arbeidssituatie zoveel mogelijk aan te passen aan de eigenschappen en mogelijkheden van de werknemer. Het werk moet aangepast worden aan de mens en niet andersom.
Van de werkende vrouwen heeft vijftien procent een baan in de industrie (160.000). Het overgrote deel verricht, in tegenstelling tot de mannelijke collega's, eenvoudig routinewerk aan het eind van de produktie. Computers en robots blijken dit werk gemakkelijker over te kunnen nemen dan het werk van mannen.
In de administratieve sector werken meer dan 500.000 vrouwen: van secretaresses en (pons-) typistes tot kassiers en boekhouders. Ook in deze sector blijkt het werk van veel vrouwen eenvoudiger te automatiseren dan dat van mannen. Extra aandacht voor de positie van vrouwen in zowel de industrie als de administratie is dus noodzakelijk.
In de voorlichtingsbladen wordt het stappenplan 'functieverbetering' beschreven. Deze methode is ontwikkeld door de TU Delft en is een combinatie van functieverbetering en positieve actie. Een belangrijk onderdeel van het plan is het analyseren van de functie-inhoud met behulp van de zogenaamde WEBA-methode (WEBA = WELzijn Bij de Arbeid). Dit instrument is ontwikkeld om functies te beoordelen op welzijnsrisico's en om welzijnscondities te verbeteren door een andere organisatie van het werk.
In het stappenplan wordt aangegeven dat het belangrijk is dat functieverbetering niet op zichzelf staat, maar gecombineerd moet worden met andere maatregelen op het gebied van personeelsbeleid, zoals extra opleidingsfaciliteiten, loopbaanbeleid en maatregelen om de combinatie ouderschap en werk mogelijk te maken.
Daarnaast zijn interviews over praktijkvoorbeelden opgenomen. Deze laten zien dat er in verschillende bedrijven en instellingen door medezeggenschapsorganen en werkgevers al goed geslaagde initiatieven zijn genomen.
In de praktijk blijkt dat positieve-actieplannen in bedrijven en instellingen zich voornamelijk richten op het verbeteren van de positie van vrouwen in middelbare en hogere functies. De beschreven methode richt zich juist op de verbetering van de positie van vrouwen in lagere functies, de grootste groep werkneemsters.
Bedrijven en instellingen zullen zich in de toekomst meer moeten richten op deze groep. Het overgrote deel van de laaggeschoolde werkneemsters blijkt namelijk na de geboorte van het eerste kind de arbeidsmarkt te verlaten. In de toekomst zullen deze vrouwen door de ontgroening en vergrijzing van de bevolking hard nodig zijn op de arbeidsmarkt. Een betere functie-inhoud en goede voorzieningen om betaald werk en zorgtaken te kunnen combineren, zijn noodzakelijke voorwaarden om deze werkneemsters te behouden.
De titels van de voorlichtingsbladen zijn *Als je denkt dat de automatisering beter kan, zeg het dan*, functieverbetering voor vrouwen in de industrie (bestelcode V 21, prijs *f* 13,– per exemplaar); *Als je denkt dat automatisering beter kan, zeg het dan*, functieverbetering voor vrouwen in de administratie (bestelcode V 22, prijs *f* 14,– per exemplaar).
De publikaties zijn te bestellen door vooraf een machtiging af te geven waarmee het verschuldigde bedrag van een bank/girorekening kan worden afgeschreven. De benodigde bestelfor-

mulieren moeten worden aangevraagd bij het directoraat-generaal van de Arbeid, afd. FAZ, Postbus 90804, 2509 LV Den Haag, tel. (070) 333 54 69.

(Bron: Persbericht SZW, nr. 91/187)

Nieuwe glasvezelkabels door zee komen in Nederland aan land

PTT Telecom krijgt van vier belangrijke Europese zeekabels een aanlandingspunt in Nederland. De telecommunicatie-kabels worden uitgevoerd met de nieuwste glasvezeltechnieken en betekenen een belangrijke sprong voorwaarts voor het internationale digitale netwerk van PTT Telecom. Met deze uitbreiding versterkt Nederland haar positie van 'Gateway to Europe'. Steeds meer telecommunicatieverkeer zal hierdoor via Nederland afgewikkeld worden.
Een van deze verbindingen wordt de directe glasvezel-kabelverbinding door zee tussen Spanje en Nederland. De kabel doet onderweg ook Groot Brittannië (Land's End) en België (Veurne) aan. In Nederland komt de kabel bij Alkmaar aan land; in Spanje bij Sopelana. Met de aanleg van de glasvezelkabel wordt in 1993 begonnen. Eind 1994 zal de nieuwe telecommunicatieverbinding operationeel zijn. Via de nieuwe kabel kunnen gelijktijdig ruim 61.000 telefoongesprekken gevoerd worden. Met bepaalde technieken is dat aantal eventueel te verviervoudigen.
Naast de directe verbinding tussen Spanje en Noord-Europa heeft de nieuwe glasvezelkabel ook een belangrijke functie voor telecommunicatieverkeer naar en van de Verenigde Staten en Midden- en Zuid-Amerika. Vanuit Spanje wordt de kabel namelijk aangesloten op de Columbus 2, de glasvezelkabel die Europa met Midden- en Zuid-Amerika verbindt.
Land's End vormt de schakel met de TAT12, de transatlantische glasvezelkabel die tussen Europa en de VS wordt gelegd (operationeel in 1994).
Eerder al besloten AT&T (USA), PTT Telecom en DBP Telekom (Duitsland) een andere transatlantische glasvezelkabel, de TAT10 (operationeel in 1992), om Groot-Brittannië heen te leiden naar Duitsland, met een directe verbinding naar Alkmaar. Hierdoor beschikt Nederland straks over twee directe, volledig gescheiden hoogwaardige kabelverbindingen met de Verenigde Staten. Dat is volledig in lijn met het beleid van PTT Telecom om door uitbreiding van de infrastructuur de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en bestendigheid (bij calamiteiten) te vergroten.

Onlangs waren in Den Haag 25 telecommunicatie-bedrijven uit de hele wereld bijeen om in te tekenen op zeven nieuwe Europese zeekabels. De vier eerdergenoemde kabels die in Alkmaar aan land komen, maken daarvan deel uit. De intekening was dermate hoog dat commerciële haalbaarheid bij voorbaat gegarandeerd is.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 59/1991)

1992: Veiligheid en gezondheid voor werknemers door heel Europa

De Raad van Ministers voor sociale zaken van de EG heeft op 25 juni 1991 het jaar 1992 uitgeroepen tot 'Europees jaar voor de veiligheid, de hygiëne en de gezondheid op het werk'. De volgende vier thema's bestrijken de voornaamste vraagstukken m.b.t. het Europees jaar: gezonde werkomgeving, veiligheid op het werk, welzijn op het werk en bestrijding van lawaai en trillingen.
De Gemeenschap zal met ingang van 1 maart 1992, in samenwerking met de 12 Lidstaten, hun sociale partners, particuliere en openbare organisaties, gedurende 12 maanden een aantal initiatieven ondernemen met het doel werknemers en aanstaande werknemers meer bewust te

maken van de gevaren van hun beroep en de wijze waarop en de middelen waarmee deze kunnen worden verholpen.
Veiligheid op het werk heeft binnen de Europese Gemeenschap invloed op 150 miljoen werknemers en hun verwanten. Jaarlijks worden er meer dan 4,5 miljoen ongevallen gerapporteerd, waarvan 8000 met dodelijke afloop. Dit leidt tot ruim 46 miljard aan sociale verzekeringskosten per jaar.
De Gemeenschap wil in de loop van de volgende tien jaar een bijdrage leveren aan het verlagen van deze cijfers en heeft dientengevolge de resolutie voor het organiseren van dit Europees jaar voor veiligheid en gezondheid tijdens het werk aangenomen.

Het Europees jaar is erop gericht de bedoelingen en opgezette projecten van de Gemeenschap op het gebied van veiligheid en gezondheid tijdens het werk op Gemeenschapsniveau te publiceren.
Bovendien zullen de door openbare instanties, werkgevers en werknemers ondernomen acties ten behoeve van een voortdurende verbetering van de veiligheid worden ondersteund en bevorderd. De Gemeenschap wil vooral die mensen bereiken, die bij hun werk het grootste risico lopen. Aan de landbouw, de bouw, de mijnbouw en de visserij zal speciale aandacht worden besteed.
Leerlingen aan het beroepsonderwijs zullen binnen deze campagne een specifieke doelgroep vormen. De campagne zal erop worden gericht hen voor te bereiden op integratie van veiligheid tijdens hun toekomstige werk.
Tenslotte zal het midden- en kleinbedrijf geïnformeerd worden dat een grotere veiligheid tijdens het werk ook betere prestaties en derhalve een hogere produktiviteit van de werknemer betekent.
De Europese Commissie heeft reeds een aanvang gemaakt met de installatie van Nationale Liaison Comité's in elk van de Lidstaten, die activiteiten uitvoeren in het kader van het Europees jaar. Zij bestaan uit vertegenwoordigers van de overheid, werkgevers en werknemers en hebben inmiddels hun werkzaamheden aangevangen: projecten zijn op gang gebracht met inbegrip van de afstemming op projecten van de Commissie. In Nederland bestaat het Comité uit vertegenwoordigers van de centrale werkgevers- en werknemersorganisaties en ambtenaren van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
In Nederland is onder meer in april 1992 het Arbeidsomstandigheden Congres '92 in Amsterdam gepland, dat als openingscongres fungeert. In het najaar van 1992 staat een nationale conferentie over 'veiligheid en gezondheid op de werkplek' in Maastricht op het programma.

Het programma van het Europese Jaar bestaat niet uitsluitend uit acties die geheel door de Europese Commissie gefinancierd worden, maar ook uit acties van particuliere en openbare organisaties in de Lidstaten. Acties van deze organisaties kunnen, op verzoek, in aanmerking komen voor mede-financiering door de Gemeenschap.
De Europese Commissie biedt organisaties de mogelijkheid in aanmerking te komen voor subsidiëring van projecten, tot een maximum van 70%. In aanmerking komen projecten die gericht zijn op:
- bevordering van de informatieverspreiding over beroepsrisico's en de wijze waarop deze voorkomen kunnen worden,
- uitbreiden van de scholing onder werknemers en werkgevers,
- integreren van gezondheids- en veiligheidskwesties op de werkplek in opleidings- en scholingsprogramma's voor werknemers en werkgevers,
- verbeteren van informatie en beleid inzake veiligheid, hygiëne en gezondheid op de werkplek in het midden- en kleinbedrijf,
- verbeteren van de informatie-uitwisseling over goede nationale gebruiken in verband met de toepassing van de Gemeenschapswetgeving.

Subsidie-formulieren zijn aan te vragen bij: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat Generaal van de Arbeid, afdeling Planning en Algemeen Beleid, Postbus 90804, 2509 LV Den Haag.

(Bron: Persbericht SZW juli 1991)

Boekbespreking

Titel: *EDI: praktijk en toekomst*. Bijdragen aan het congres 'Vooruitzien met EDI', 7 en 8 mei 1991, Amsterdam
Amsterdam: Institute for International Research, Tutein Nolthenius, 1991
280 p.; 24 cm
ISBN 90-72194-20-9
Te leen bij BIDATA, kenmerk 89 D 30

Dit boek geeft een overzicht van de toepassingen van en de ervaringen met EDI in diverse branches: de detailhandel, de logistiek, het transport en het bankwezen. Het bevat de bijdragen van sprekers aan het EDI-congres van het Institute for International Research dat op 7 en 8 mei 1991 gehouden werd. Het geeft een up to date overzicht van de praktijkervaringen met EDI.
Het boek is opgebouwd uit twee delen:
- het eerste deel betreft algemene en organisatorische aspecten van EDI;
- het tweede deel betreft het opzetten van EDI in diverse branches. Dit deel is vooral gericht op de Nederlandse situatie.

In het eerste deel wordt begonnen met het geven van algemene informatie over EDI. Hierbij wordt ingegaan op de vraag wat EDI is, welke juridische aspecten er zijn en hoe het staat met het VEDI-programma van het Ministerie van Economische Zaken (VEDI betekent Voorbeeldprojecten Electronic Data Interchange). Voorts wordt aandacht besteed aan de invoering van EDI en de veranderingen die dat voor een organisatie met zich meebrengt. Aan de orde komen hierbij EDI als management en human resources vraagstuk, de organisatorische eisen voor de implementatie van EDI en de relatie tussen EDI en het ondernemingsbelang. Ingegaan wordt ook op de organisatie van de infrastructuur. Hierbij komen aan de orde: het kiezen van een netwerkdienst, selectie van EDI-software, EDI-integratie en beveiliging.
In het eerste deel wordt tevens nog ingegaan op de verbetering van de concurrentiepositie van EDI en samenwerking op het gebied van EDI. Het tweede deel behandelt vooral de Nederlandse praktijkervaringen met EDI in de diverse branches. Aan de orde komen EDI in de logistiek, EDI in het bankwezen (SWIFT), EDI in de detailhandel (o.a. VEDET400, TRANSCOM) en EDI in het transport (o.a. INTIS, Protect). Het boek is vooral geschikt voor mensen die zich willen oriënteren op EDI-gebied.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA technische documentatie.)

ptt nederland

Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier

Voor PTT-medewerkers die zich bezig houden met, of die geïnteresseerd zijn in telematica heeft PTT Nederland BIDATA op verzoek van de redactie van PTT Telecom Studieblad, een selectie gemaakt uit de literatuur betreffende toepassingen van telematica. Het resultaat hiervan is een bundeling van recente tijdschriftartikelen over telematicaprojecten en -toepassingen in Nederland en in het buitenland. Verschillende branches zoals de reiswereld, het bank- en verzekeringswezen en de detailhandel komen hierbij aan de orde.

Voor nadere informatie omtrent deze publikatie kunt u contact opnemen met BIDATA, mw. Genoveva Geppaart, tel. 070 - 33 23 427. De verschuldigde kosten zullen via uw centercode worden verrekend.

Exemplaren van deze artikelenbundel kunt u à *f* 25,– bestellen door onderstaande aanvraagkaart in een ongefrankeerde envelop te zenden aan:
Koninklijke PTT Nederland NV, BIDATA, Antwoordnummer 10065, 2500 VB Den Haag


WEHKAMP-KLANTEN LOPEN WARM VOOR TELESHOPPING

Für die Zukunft konzipiert

Amadeus brings sweet music to a European airline's ears

A new network design saves $2.5 million a year

Hierbij verzoek ik U mij ____ exemplaren toe te sturen van de artikelenbundel nr. 7: 'Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier'.

Naam _____

PTT-onderdeel* _____

Centercode _____ Kamernummer _____

Kantooradres _____

Postcode en plaats _____

Telefoon (0_____) _____

* In verband met regelingen/overeenkomsten inzake auteursrechten kan deze bundel uitsluitend beschikbaar worden gesteld aan PTT'ers

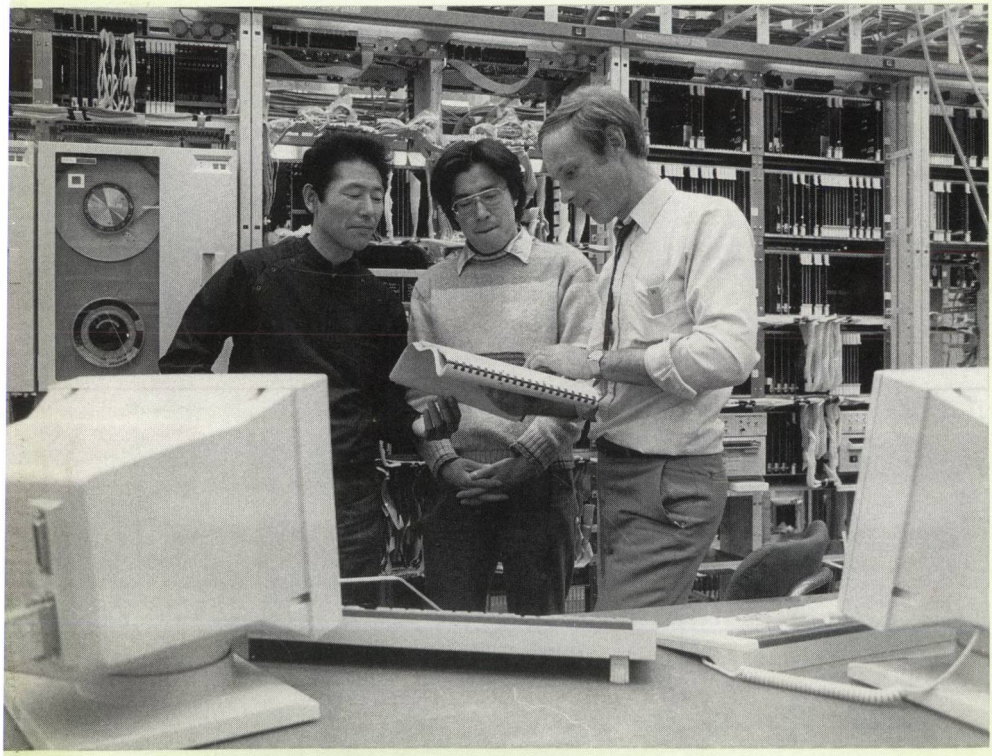
Studieblad

ptt telecom

Themanummer: **Infrastructuur (2)**

Studieblad

10 | 46e JAARGANG
OKTOBER 1991



ptt telecom

Inhoud

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000,
9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
Fotobureau Afuco
Perry Hokke fotografie
PTT Research
PTT Telecom

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Pagina 572 **Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen**
Deel 9: Soorten verbindingen
E. Boessenkool, H. Koene, drs. Y.M. van der Veen

Pagina 590 **DigiLine-verbindingen vast en bedrijfszeker**
C. Karman, C.L.M. Meeuwis

Pagina 602 **De ontwikkeling van de semafoondienst**
Deel 1: Het aanbod op de Nederlandse markt
J. Prochazka

Pagina 614 **Semafonie in de toekomst: ERMES**
Deel 3: Netwerkaspecten
Ir. J.N.H. Grond

Pagina 633 **Technisch Engels**
W.S. van Dam

Pagina 635 **Studieblad Kort**

Basiskennis


Projecten / Achtergrondinformatie


Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto
In de huidige semafonie speelt de in 1987 geïnstalleerde Semafoon-3 centrale een belangrijke rol. Foto: Perry Hokke.

De ontwikkelingen in de telecommunicatie-infrastructuur volgen elkaar in snel tempo op. Overeenkomstig de wensen van de markt is het doel daarbij niet alleen de verdere uitbreiding van het dienstenaanbod, maar ook het zo perfect mogelijk maken van de dienstverlening.
Om dit te bereiken moet er aan een groot aantal aspecten van het telecommunicatiebedrijf aandacht worden besteed. In het septembernummer 1991 (themanummer Infrastructuur) heeft u met enkele daarvan reeds kennis kunnen maken, variërend van software voor efficiënte klantenuitvraagprocedures of het geautomatiseerd uitgeven van nummers/aders tot en met de nieuwste ontvangsttechnieken voor satellietcommunicatie. In dit tweede opeenvolgende themanummer Infrastructuur is de aandacht vooral gericht op de mobiele communicatie (semafonie) en op het fenomeen 'vaste verbinding'.

- In het negende deel van de reeks *Elementaire kennis* worden de verschillende soorten verbindingen die PTT Telecom levert op een rijtje gezet. Vaste verbindingen spelen in dit assortiment een belangrijke rol, omdat in de regel slechts langs deze weg aan bijzondere klanteneisen kan worden voldaan. Te denken valt in dit verband aan het transport van hoge kwaliteit audio voor live radio-uitzendingen (zgn. muzieklijnen) en aan hoge kwaliteit dataverbindingen.
- Wat betreft die hoge kwaliteit dataverbindingen . . . vanaf 1 november gaat de nieuwe dienst DigiLine van start. Voor deze dienst is een speciaal net gebouwd waarmee vaste dataverbindingen flexibel kunnen worden geschakeld, het zogenaamde Flexnet. Welke voordelen DigiLine de datacommunicatiegebruikers biedt, wordt toegelicht in het artikel *DigiLine-verbindingen vast en bedrijfszeker*. Welke rol het Flexnet daarbij speelt en hoe dit net is opgebouwd, komt in de verdiepingsstof meer uitgebreid aan de orde.
- Omstreeks 1993 gaat een nieuw Europees netwerk voor semafonie van start (ERMES). In dit themanummer wordt de driedelige reeks over *Semafonie in de toekomst: ERMES* afgesloten met een beschouwing van de netwerkstructuur.
- Hoe de semafonie er momenteel uitziet, staat voorop in het artikel *De ontwikkeling van de semafoondienst*. Met name wordt daarbij ingegaan op enkele recent ontwikkelde diensten die de aantrekkelijkheid van het bestaande Semafoonnet-3 vergroten.

Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen
Deel 9: Soorten verbindingen

E. Boessenkool*
H. Koene
Y.M. van der Veen

Het onderdeel telecommunicatie van de Elementaire kennisreeks beoogt de basisbeginselen van de telecommunicatietechniek voor met name niet-technici te verklaren. Uitgangspunt daarbij is een verbinding tussen twee abonnees. Vanuit deze context worden de technieken behandeld die bij de verbindingsopbouw een rol spelen. Meestal zal het hierbij om 'gewone' spraakverbindingen gaan. PTT Telecom doet echter heel wat meer dan alleen het overbrengen van spraak, zo zijn er onder andere verbindingen voor telex, telemetrie (op afstand besturen van industriële installaties), inbraakalarmering, datacommunicatie, civiele verdediging, rampenbestrijding, defensie, de omroep (bijv. hoge kwaliteit audio via zogenaamde muzieklijnen) en ten behoeve van de pers (fotolijnen). Welke soorten verbindingen PTT Telecom precies levert en waarom, komt in dit artikel meer uitvoerig aan de orde.

* Met dank aan W. Peeters, AccountManager InfraStructuur (AMIS) van het Telecomdistrict Utrecht, voor zijn opmerkingen en aanvullingen.

Als inleiding op het onderdeel 'Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen' is in het openingsartikel (januarinummer 1991) kort teruggeblikt op de ontstaansgeschiedenis van de telefonie. In het daarop volgende deel (meinummer 1991) zijn de transmissietechniek (overdracht van het spraaksignaal), de schakeltechniek (werking analoge telefooncentrales) en de verbindingsopbouw (signalering) behandeld.

Tot nu toe is daarbij steeds uitgegaan van 'gewone' spraakverbindingen over het openbare telefoonnet[1]. PTT Telecom levert echter ook nog een flink aantal andere verbindingen, in totaal zo'n 70 verschillende, waarvan sommige een *tijdelijk* karakter hebben (kiesverbindingen) terwijl andere *permanent* aan de gebruiker ter beschikking staan (vaste verbindingen). Omdat niet alle gebruikers van een bepaalde dienst over één kam te scheren zijn, heeft PTT Telecom er bovendien voor gezorgd dat de klant ook wat de capaciteit betreft voldoende keuzemogelijkheden heeft. Zo zijn er dus verbindingstypen die eenzelfde doel dienen (bijvoorbeeld datacommunicatie), terwijl de speciale soort bepaald wordt door de capaciteit van

[1] Het openbare telefoonnet wordt in veel publikaties ook wel aangeduid met de afkorting PSTN, wat in het Engels staat voor Public Switching Telephone Network.

zo'n verbinding (bijvoorbeeld dataverbindingen van 64 kbit/s of 2 Mbit/s).
Dit negende deel van de reeks 'Elementaire kennis' beschrijft welke verbindingen c.q. diensten er zoal leverbaar zijn en wat daarvan eventueel de gebruiksvoordelen en -beperkingen zijn. In de verdiepingsstof wordt van een aantal zaken uitgelegd wat er technisch zoal bij komt kijken om aan de gebruikers het huidige, uitgebreide dienstenpakket te kunnen aanbieden[2].

[2] Vanwege het speciale karakter van de mobiele communicatie zal hierop in dit artikel slechts zijdelings worden ingegaan, in één van de volgende delen van de Elementaire kennis zal aan de mobiele communicatie meer diepgaand aandacht worden besteed.

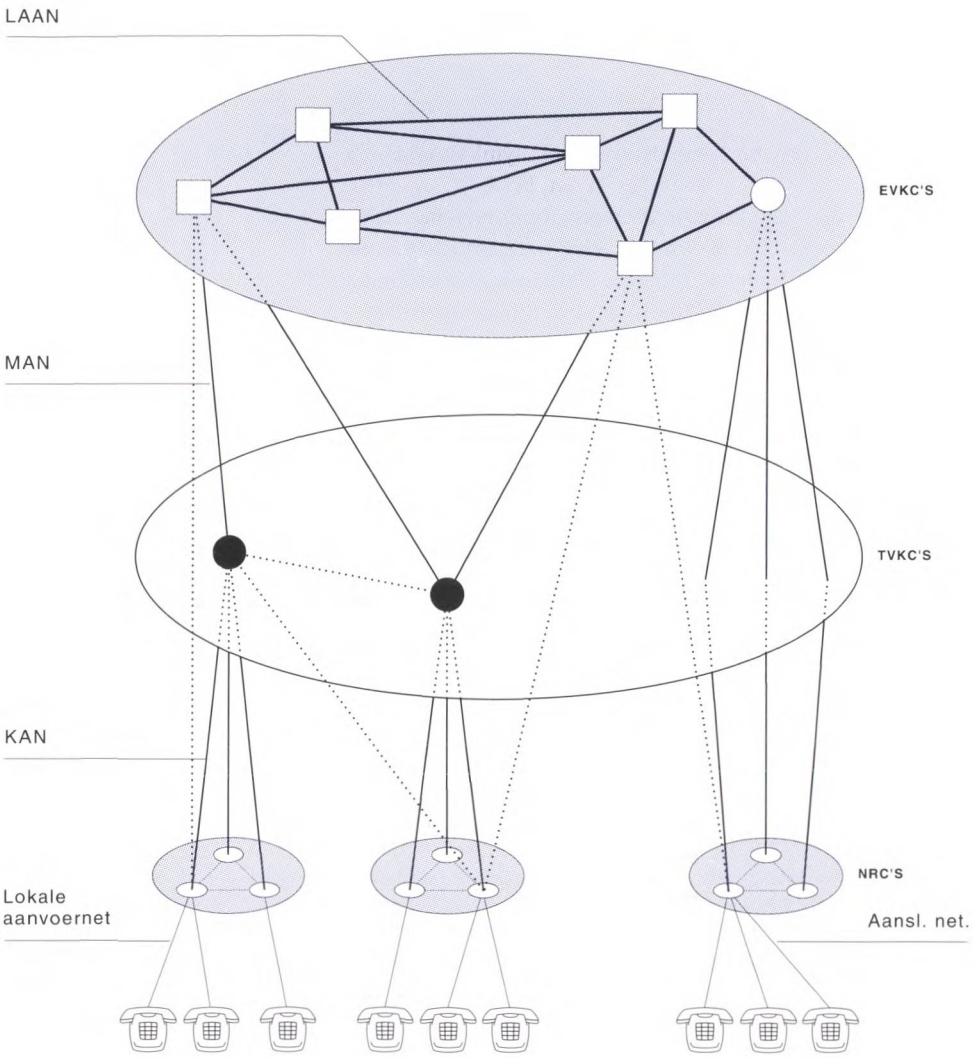
De behoefte van de klant

Er zijn in Nederland heel wat telecommunicatiegebruikers die naast de gewone telefonie (spraak) tevens behoefte hebben aan één of meer andere vormen van communicatie. Sommigen willen bijvoorbeeld de mogelijkheid hebben om computergegevens uit te wisselen (datacommunicatie). Anderen willen thuis naar een kerkdienst kunnen luisteren (kerktelefoon) of de vergaderingen van de Tweede Kamer volgen. Ook zijn er alarminstallaties die bij inbraak een signaal naar de alarmcentrale van een veiligheidsdienst of de politie zullen sturen (een zogenaamd stil alarm).
Voor het doorzenden van signalen ten behoeve van radio- en/of televisie-uitzendingen wordt eveneens met de regelmaat van de klok van PTT-lijnen (kabels en straalverbindingen) gebruik gemaakt. Het signaal kan daarbij zowel van de opnameplaats naar een studio in Hilversum gaan als bijvoorbeeld van de studio naar elk van de omroepzenders.

Alles in één

Om in de behoefte van de klant te kunnen voorzien, kent PTT Telecom in totaal zo'n 70 verschillende soorten verbindingen. Hierbij moet worden beseft dat het signaal steeds over dezelfde lijnen loopt. De totale verzameling van deze lijnen noemen we het transmissienet.

Het transmissienet. PTT Telecom beschikt voor alle vormen van informatietransport over één transmissienet, dat is opgebouwd uit een groot aantal analoge en digitale verbindingen. Deze verbindingen maken gebruik van koper- hetzij glasvezelkabels of van de radioweg (straalverbindingen).



▲ Afb. 1
Schematische opbouw van het transmissienet van PTT; Lokale aansluitnet, KAN = Korte Afstands Net, MAN = Middellange Afstands Net, LAAN = LAnge Afstands Net.
○ = nummercentrale (NRC)
● = tweede orde verkeerscentrale (TVKC)
□ = eerste orde verkeerscentrale (EVKC)

Tussen twee willekeurige punten in het transmissienet zijn vaak meerdere lijnen (transportmiddelen) beschikbaar, die in verband met de veiligheid volkomen van elkaar gescheiden zijn (we spreken dan bijvoorbeeld van een dubbele of een drievoudige routering). Bij het uitvallen van één van de lijnen als gevolg van graafwerkzaamheden of ander ongerief, kan daardoor altijd op een andere lijn worden overgeschakeld.
Verder is de opbouw van het transmissienet gelaagd, waarbij de diverse netlagen steeds met behulp van centrales aan elkaar gekoppeld zijn. Door deze gelaagdheid is het transmissienet van PTT goed te vergelijken met het Nederlandse wegennet,

waarbij het LAAN het autosnelwegennet symboliseert, het MAN staat voor het provinciale wegennet, het KAN vergelijkbaar is met een interlokale weg of een stedelijke randweg en het AANSLUITNET staat voor de gewone straten in stad en dorp.

De functie van de centrales (schakelmiddelen) in het transmissienet kunnen we, wanneer we bovenstaande vergelijking doortrekken, vergelijken met de functie die een kruispunt, rotonde of verkeersplein heeft in het personen- en goederenvervoer: vanuit meerdere richtingen komen verkeersstromen in één punt samen, van waaruit vervolgens een nieuwe richting wordt gekozen. Dat kan een richting zijn binnen dezelfde netwerklaag (van de ene naar de andere autoweg), maar ook kan er op dat moment voor een andere netwerklaag worden gekozen (bijv. van MAN naar LAAN).
Zowel het telefoonnet, het telexnet, het Datanet als de vaste verbindingen maken van één en hetzelfde transmissienet gebruik. Met andere woorden: de wegen waarover het verkeer gaat zijn altijd dezelfde, de verschillen worden veroorzaakt door de diverse technieken die voor het signaaltransport te gebruiken zijn. Je zou dus kunnen zeggen dat afhankelijk van dàt wat moet worden getransporteerd, het in het ene geval zinvoller is om gebruik te maken van een luchtgeveerde verhuiswagen, terwijl het in andere gevallen efficiënter is om het transport te laten plaatsvinden met een gewone vrachtwagen, een personenauto of een kleine bestelwagen.

Het aanbod van PTT

Zoals al aan het begin van het artikel is geconstateerd, lopen de communicatiebehoeften van de klanten van PTT Telecom sterk uiteen. De meesten willen alleen 'gewoon' telefoneren, maar ook zijn er heel wat gebruikers die aanzienlijk meer willen. Meestal gaat het bij die laatste groep klanten om bedrijven die bijvoorbeeld een telefonische vergadering of een videovergadering willen beleggen of die tussen twee verschillende vestigingen rechtstreeks computergegevens willen uitwisselen (vaste verbinding voor datacommunicatie).
De bij dit artikel afgedrukte tabel[3] van 'lijnbenamingen van vaste verbindingen' (tabel 1) geeft een goed beeld van de talrijke manieren waarop er via vaste verbindingen van het

[3] Deze tabel met lijnbenamingen van vaste verbindingen is opgenomen in het geautomatiseerde systeem KANVAS (= Kabel, Ader, Netstructuur, Verbinding, Adresregistratie Systeem). In dit systeem zijn alle gegevens terug te vinden die voor het lokale aansluitnet (het traject van abonnee naar nummercentrale) van belang zijn. In KANVAS zijn met andere woorden gegevens opgeslagen van kabelstukken, kabels en aders, zowel als van kabelverdelers, hoofdverdelers, aansluitadressen, telefoonnummers en centrale-poorten.
De opbouw van het aansluitnet is kort geleden in het Studieblad behandeld in: J. Seesink, *Elementaire kennis – Telecommunicatie* (dl. 7), PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 288-308.
Aan KANVAS is recent het artikel *Nummeruitgifte met behulp van KANVAS* gewijd, PTT Telecom Studieblad, sept. 1991, pp. 520.

Tabel van lijnbenamingen

SPA	a/b-alarm a-contractant
SPB	a/b-alarm b-contractant; correspondentieleiding voor radio en tv
BP	data/alarmverbinding belast
AP	data/alarmverbinding onbelast
DPM	datahuurleiding 3 of meer eindpunten
DP	datahuurleiding
DN	dataleiding data-net PTT
D	dataleiding openbaar
DL	dataleiding t.b.v. C6-signalering
DPMP	dataverbinding netwerk particulier
48K	digitale 48 kbit
56K	digitale 56 kbit
64K	digitale 64 kbit
2048K	digitale 2 Mbit
FP	fotohuurleiding
FPM	fotohuurleiding 3 of meer eindpunten
F	fotoleiding openbaar huurleiding meervoudig gebruik 3 of meer eindpunten
XP	huurleiding meervoudig gebruik
TPM	huurleiding 3 of meer eindpunten
TP	huurleiding meervoudig gebruikt voor tg
TDP	huurleiding time division
SP	lage bitsnelheid (o.a. Flo-draden)
T	leiding meervoudig voor tg
TD	leiding (tdm) meervoudig voor tg (1 * 48 tg kan)
RP	muziekhuurleiding
RZP	muziekhuurleiding voeding studio's van reg. omroep
R	muziekleiding
RKM	muziekleiding dubbel gericht smalbandig > = 3 eindpunten
RX	muziekleiding gedeeltelijk gevormd
RR	muziekleiding te gebruiken in beide richtingen
RZ	muziekleiding voeding voor omroepzenders
RZM	muziekleiding voeding 2 of meer omroepzenders
RK	muziekleiding dubbel gericht smalbandig
VP	nat. en internat. Huurleiding tv-transmissie 1 richting
FDP	nat. Huurleiding uitsluitend voor fototransmissie/facsimile
MC	nat/internat. Telefoonleiding last resort
TM	netwerk meervoudig gebruikt voor telegrafie
M	openbare huurleiding handbediend
PCL	permanente code leiding
SDP	reserve datahuurleiding
SDPM	reserve datahuurleiding voor 3 of meer eindpunten
STP	reserve huurleiding meervoudig gebruikt voor tg
STDP	reserve huurleiding time division
SXP	reserve huurleiding voor meervoudig gebruik
STPM	reserve huurleiding 3 of meer eindpunten voor tg
STD	reserve ldg. (Tdm) voor tg (1 * 48 tg kan)
ST	reserve ldg. Meervoudig gebruikt voor tg
SRZ	reserve muziekleiding voeding voor omroepzenders
STM	reserve netwerk meervoudig gebruikt voor tg
SP	reserve telefoonhuurleiding
S48K	reserve 48 kbit-huurleiding
S56K	reserve 56 kbit-huurleiding
S64K	reserve 64 kbit-huurleiding
S2048K	reserve 2048 kbit-huurleiding
SPM	signaalverbinding op een netwerk met lage bitsnelheid
S	sirenes
P	telefoon huurleiding
PM	telefoonhuurleiding 3 of meer eindpunten
TGDP	telegraaf dataverbinding
TG	telegraaf huurleiding
TGP	telegraafhuurleiding
TGPM	telegraafhuurleiding op een netwerk
TXP	telexverbinding gesloten netwerk
TX	telexverbinding op een atos
TGA	telexverbinding op postkantoren
CCP	tf-huurldg tussen cct multiplication eq bij abonn.
NP	verzamelnaam internat. digitale huurleidingen
VV	video leiding dubbelgericht
VVP	video leiding dubbelgericht particulier

transmissienet gebruik kan worden gemaakt. De verschillende varianten zullen verderop in dit artikel meer uitvoerig worden toegelicht, hier is in ieder geval de constatering van belang dat de fysieke vorm (het medium waarover de verbinding loopt) in bijna alle gevallen weinig of niets uitmaakt. De meeste verbindingssoorten kunnen dus zowel via 'koper', via 'glas' als via de 'ether' (straalverbindingen) lopen. Mocht de mediumkeuze er echter wel toe doen, dan zal dit bij de specifieke behandeling van een bepaalde verbindingssoort worden aangegeven. Bovendien biedt tabel 2 hiervan een handzaam overzicht.

◀ Tabel 1 (p. 576)
Overzicht van lijnbenamingen voor vaste verbindingen die voorkomen in het geautomatiseerd systeem KANVAS.

Verbindingssoorten en gewenst medium

gebruik	*koper*	*lucht*	*glas*
Telefonie	+	+	+
Alarm	+	+	+
Data (via Modem)	+/+ + *)	+	+
Digitaal	+	+	+ +
Foto	+	+	+
Meervoudige eindpunten	+	+	+
Muziek	+ **)	+ **)	+
Telegrafie en Telex	+	+	+
Video	+	+	+ +

◀ Tabel 2
Soorten verbindingen en het daarvoor gewenste transportmedium;
+ = kan,
+ + = verdient voor bepaalde toepassingen de voorkeur.
* via DigiLine + + (zie het artikel elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad).
** mits fantoom (zie verdiepingsstof).

Kieslijn of vaste verbinding?

De verbindingen voor telefonie, telex en datacommunicatie kan PTT Telecom zowel als 'kieslijn' en als 'vaste verbinding' leveren.

Geschakelde verbinding (kieslijn). Een verbinding die gerealiseerd wordt alleen op het moment en voor de duur dat daaraan behoefte bestaat, noemen we een kieslijn of geschakelde verbinding. Het gewone telefoongesprek is hiervan het meest voor de hand liggende voorbeeld. Andere voorbeelden van kieslijnen zijn verbindingen die lopen via het telexnet of via Datanet 1.

Vaste verbinding (huurlijn). In sommige gevallen hebben gebruikers behoefte aan een permanente of vaste verbinding.

Bijvoorbeeld om zekerheid te hebben dat voortdurend een bepaalde kwaliteit verbinding beschikbaar is (DigiLine[4]). Een andere reden kan zijn dat er voor de toepassing aan heel bijzondere eisen moet worden voldaan (kerktelefoon, foto- en muzieklijnen, etc.). Ook is het mogelijk dat er tussen twee punten sprake is van een vaste hoeveelheid verkeer, die dermate groot is dat een permanente lijn goedkoper is. In al deze gevallen kan de klant een lijn huren. Zo'n huurlijn heet binnen PTT een vaste verbinding.

Geschakelde verbindingen hebben voor de gebruiker (oproeper) belangrijke voordelen:
- men kan zelf de opgeroepene kiezen,
- wereldwijde netten,
- vastgestelde tarieven.

Dankzij internationale afspraken is een en ander mogelijk en zijn geschakelde verbindingen algemeen toegankelijk. Enerzijds omdat zij gebruik maken van een gestandaardiseerde nettoegang (interface), anderzijds omdat binnen geschakelde netten sprake is van een gestandaardiseerde signalering (methode van verbindingsopbouw).
Een nadeel van het gebruik van geschakelde netten is onder andere de beperkte bandbreedte (4 kHz spraakkwaliteit), waardoor bijvoorbeeld hoge kwaliteit audio (bandbreedte 15 kHz) langs deze weg onmogelijk is[5].
Kijken we naar de mogelijkheden van geschakelde verbindingen voor datacommunicatie, dan is het via het telefoonnet altijd mogelijk om met behulp van een modem[6] over analoge lijnen te communiceren. Staan in het lokale aansluitnet ook digitale verbindingen (ISDN) ter beschikking, zoals binnenkort (december 1991) in de vier grote steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht, dan kan er via het telefoonnet bovendien met hoge capaciteiten/snelheden worden gecommuniceerd. Met name voor bedrijven is deze mogelijkheid interessant[7].
Behalve voor geschakelde verbindingen via het telefoonnet kunnen datacommunicatie-gebruikers natuurlijk ook altijd kiezen voor een aansluiting op Datanet 1. Dit speciaal voor datacommunicatie ingerichte net biedt gebruikers de keuze uit verschillende transmissiesnelheden vanaf 2.4 kbit/s tot en met 64 kbit/s.

[4] Bij de nieuwe dienst voor datacommunicatie 'DigiLine' wordt elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad uitvoerig stilgestaan.

[5] Zie hiervoor: J. Seesink, *Elementaire kennis – Telecommunicatie* (dl. 7), PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 288-308.

[6] De term MODEM staat voor MOdulator/DEModulator. Digitale signalen van de computer ('enen' en 'nullen') worden daarbij voor de verzending over analoge telecommunicatieverbindingen omgezet (gemoduleerd) in analoge signalen, waarna aan de kant van de ontvanger het omgekeerde (demoduleren) plaatsvindt. Communicatie tussen computers kan door deze

Kiest een gebruiker voor een vaste verbinding, dan staat deze verbinding gedurende 24 uur per dag volledig ter beschikking van de gebruiker. Het aantal toepassingen van vaste verbindingen is in feite onbeperkt, we noemen slechts de belangrijkste.

- Spraak: voor het koppelen van bedrijfstelefooncentrales.
- Data: verschillende capaciteiten/snelheden zijn beschikbaar vanaf 1,2 kbit/s (4) tot en met 2 Mbit/s.
- Tekst: telegraaflijnen (van 50, 100 en 200 Baud).
- Hoge kwaliteit audio: muzieklijnen met bandbreedtes van 10 resp. 15 kHz.
- Video: afhankelijk van de eisen van de gebruiker zijn verschillende capaciteiten/snelheden beschikbaar (van 64 kbit/s tot en met 565 Mbit/s).
- Maatwerk: voor bijvoorbeeld het koppelen van bedrijfscomputernetwerken (LAN's) zijn maatwerkoplossingen mogelijk (bijv. 10 of 16 Mbit/s-verbindingen).

Distributie en transmisie

Bovenstaand onderscheid in geschakelde en vaste verbindingen is een van de vele mogelijkheden om de diverse door PTT Telecom geleverde verbindingen in te delen. Een algemener soort indeling is die:

- naar de bestemming(en) waarheen de informatie wordt geleid (distributietechniek),
- naar het soort gebruik dat van een verbinding wordt gemaakt (transmissietechniek).

Distributietechnische indeling. De verschillende leverbare verbindingen zijn wat de distributie betreft op vier manieren in te delen.

- Eénrichting, tweerichting om de beurt, tweerichting,
- Kiesverbinding of vaste verbinding,
- Aantal gelijktijdig met elkaar verbonden gebruikers,
- Vaste drager of wisselende drager.

Bij het transport van de menselijke stem is er in het telefoonnet altijd sprake van tweerichtingverkeer (in vaktermen 'full duplex' genoemd). Over één verbinding kunnen de beide gesprekspartners daarbij vrijuit heen en weer praten, elkaar onderbreken etc. Technisch gezien vormt dit heen en weer

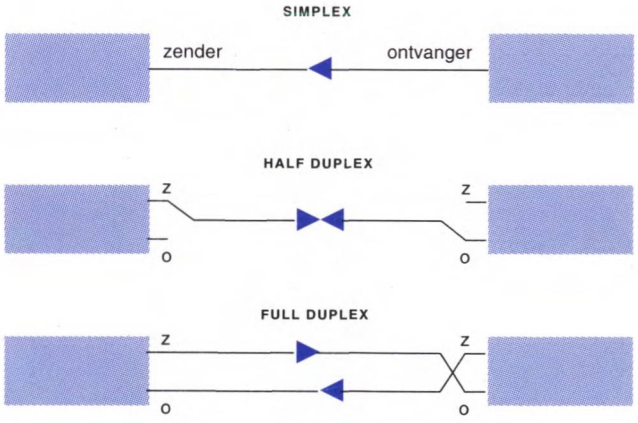
digitaal/analoog-omzettingen over gewone spraaklijnen plaatsvinden. Bij onder andere het 'thuisbankieren' wordt van modems gebruik gemaakt om de PC thuis te kunnen laten communiceren met de computer van de bank. De maximale snelheid/capaciteit via een modem (2,4 kbit/s) is echter beduidend lager dan bij rechtstreeks gebruik van een digitale lijn (bijv. ISDN of een Datanet-aansluiting). Wie regelmatig grote hoeveelheden computergegevens moet versturen, zal dus bij voorkeur voor één van beide laatstgenoemde mogelijkheden kiezen, hetzij gebruik maken van een vaste verbinding als gegevens steeds naar dezelfde plek worden verstuurd.

[7] Niet voor niets is er daarom voor gekozen om ISDN in eerste instantie in de vier grote steden met hun vele bedrijven beschikbaar te stellen, waarbij kan worden gekozen uit aansluitingen van 2 × 64 kbit/s of 30 × 64 kbit/s.

praten over één lijn geen enkel probleem, omdat de frequenties die bij spraak vrijkomen nooit exact aan elkaar gelijk zullen zijn (iedere mens heeft een uniek eigen stemgeluid). Waarom dan toch een ordening éénrichting/tweerichting?
Dit vindt zijn oorsprong in het feit dat voor sommige boodschappen 'éénrichtingverkeer' volstaat (inbraakalarm, kerktelefoon) of dat tweerichtingverkeer om technische redenen ongewenst is. Computers 'uiten' zich bijvoorbeeld altijd in dezelfde 'enen' en 'nullen', die door een modem steeds in dezelfde vaste frequenties worden omgezet. Zouden deze frequenties van beide computers tegelijk op één verbinding worden gezet, dan kunnen ze elkaar zodanig beïnvloeden dat de signalen onherkenbaar worden en soms zullen ze elkaar zelfs opheffen.

Het is dus belangrijk onderscheid te maken in drie groepen verbindingen (zie afb. 2): simplex (éénrichtingverkeer), half duplex (twee richtingen om de beurt), full duplex (tweerichtingverkeer).

▶ Afb. 2



Kiesverbinding versus vaste verbinding staat voor een ordening die vooral iets zegt over de beschikbaarheid voor de gebruiker en de weg die het verkeer gaat; kiesverbindingen kunnen steeds alle kanten op, vaste verbindingen houden twee bepaalde punten voortdurend met elkaar verbonden. In veel gevallen wordt voor een vaste verbinding gekozen om te allen tijde over voldoende transportcapaciteit te beschikken, hetzij om verbindingen niet steeds opnieuw via openbare netcentra-

les te hoeven aankiezen (omdat toch altijd met dezelfde aansluiting wordt gebeld). Daarnaast spelen zoals hiervoor al is gezegd kosten- en kwaliteitsoverwegingen[4] een belangrijke rol.
In een aantal gevallen is het eenvoudig onmogelijk om via geschakelde verbindingen (telefoonnet, telexnet, Datanet 1) aan de eisen van de klant tegemoet te komen. In dit soort gevallen zal dus altijd voor een vaste verbinding moeten worden gekozen. Op de verschillende mogelijkheden die vaste verbindingen in dat kader bieden, zal verderop in dit artikel en in de verdiepingsstof nog uitgebreid worden teruggekomen.

In normale gesprekssituaties gaat het steeds om twee gebruikers die met elkaar communiceren. Het is echter ook mogelijk om gelijktijdig grotere aantallen gebruikers verbonden te laten zijn. Hierbij kan het bijvoorbeeld gaan om:
- distributietoepassingen zoals de kerktelefoon en het Tweede Kamernet (éénrichtingverkeer vanaf een centraal punt),
- telefonisch vergaderen (tweerichting geschakelde verbindingen),
- een contributienet voor alarmering (inbraakalarmen die vanuit meerdere panden bij één alarmcentrale binnenkomen)
- een vaste verbindingennet (twee richtingen om de beurt) voor bijvoorbeeld het op afstand besturen van industriële installaties (telemetrie).

Van bijzondere eisen aan de transmissietechniek is in veel van deze gevallen geen sprake, wel stellen dergelijke toepassingen vaak bepaalde eisen aan de schakelmiddelen en/of aan de gelijktijdig beschikbare hoeveelheid verbindingen.

Of er sprake is van een vaste of van een wisselende drager, is technisch gezien van steeds meer belang. Vooral bij datacommunicatie en bij draadloze verbindingen (mobiele communicatie) komt het namelijk steeds vaker voor dat een kanaal slechts voor zeer korte tijdseenheden aan een bepaalde gebruiker wordt toegewezen. Hierdoor kunnen er uiteindelijk meer 'gesprekken' over één verbinding (kanaal) worden geleid. In de datacommunicatie noemt men dit 'pakketschakelen', in de mobiele communicatie heet dat 'trunking'. Ook bij satellietcommunicatie wordt hiervan gebruik gemaakt, dan noemt men het echter Digital Speech Interpolation.
Dit alles in tegenstelling tot een 'traditionele' spraakverbin-

ding via bijvoorbeeld koper, waarvoor de verbinding bij aanvang van het gesprek fysiek 'open' geschakeld wordt om pas na beëindiging van het gesprek weer vrij te komen voor een volgend gesprek.

Behalve de bovengenoemde onderverdeling naar de manier waarop een verbinding wordt geschakeld (distributietechnische indeling), is ook een indeling mogelijk naar het soort gebruik dat van een verbinding wordt gemaakt (transmissietechnische indeling).

Transmissietechnische indeling. De meeste klanten van PTT Telecom willen uitsluitend gewoon kunnen bellen. Voor die klanten maakt het weinig uit hoe hun verbinding technisch wordt verwezenlijkt en ook kan het deze klanten doorgaans weinig schelen welke listige technieken daarbij zijn toegepast. Zolang ze de andere kant maar goed en helder kunnen verstaan en men altijd een verbinding kan krijgen, is het in feite goed.
Zodra de verbinding voor andere toepassingen dan spraak moet worden gebruikt, wordt dit echter anders. Dan kan het namelijk zijn dat er van een vaste verbinding gebruik moet worden gemaakt.
Zo stelt veel datacommunicatie bijvoorbeeld extra eisen aan de kwaliteit wat betreft het storingvrij zijn van verbindingen en vraagt muziekoverdracht om een veel groter frequentiebereik (15 kHz) dan nodig is voor spraak (4 kHz bandbreedte). In de onderstaande beschrijving van verschillende soorten verbindingen wordt het hoe en waarom van deze bijzondere eisen verder uitgelegd. De indeling naar de transmissietechniek geeft ook beter dan de vorige indeling aan waarom het voor de klanten van PTT Telecom zo belangrijk is dat al die 70 verschillende verbindingssoorten bestaan, waarbij met name drie aspecten van belang zijn.

- Medium (koper, glasvezel of draadloos).
- Analoge of digitale verbinding.
- Soort verkeer.

De indeling naar het gebruikte transportmedium is op dit moment voor veel gebruikers nog van ondergeschikt belang. Deze indeling is tot op dit moment dan ook met name een voortvloeisel van de technische ontwikkelingen en nog niet of

nauwelijks vertaald naar het dienstenaanbod[8]. Zo is het bijvoorbeeld vooral om technische redenen (transportcapaciteit tussen de centrales) dat momenteel van glasvezels gebruik wordt gemaakt.
Eveneens vanwege de toegenomen capaciteitsvraag, maar bovendien om in geval van kabelbeschadiging over extra routes te beschikken, wordt naast verbindingen in koper of glas tevens van straalverbindingen gebruik gemaakt. Bij deze laatste verbindingen wordt het signaal over de radioweg (via de ether) van straaltoren naar straaltoren gestuurd.
Voor de gebruiker doet dit alles er echter weinig toe, hij/zij weet in principe nooit via welk medium een verbinding is gelegd. Dat hoeft overigens ook niet, zolang 'de telefoon' maar doet wat hij moet doen. In een enkel geval zou de behoefte aan heel erg veel datatransport of aan hoge kwaliteit videoverbindingen (capaciteit!) een reden kunnen zijn om bij voorkeur aan glasvezel te denken en andere media uit te sluiten.

Analoog of digitaal is lange tijd een belangrijk verschil geweest[9]. Voor spraak moest tot voor kort namelijk per definitie analoog worden gewerkt en voor computerverbindingen diende een lijn digitaal te zijn. Pas toen de eerste modems (apparaatjes waarmee computers over een gewone telefoonlijn met andere computers kunnen praten) op de markt kwamen kon datacommunicatie ook via analoge lijnen worden afgewikkeld.
Tegenwoordig is eigenlijk hoe langer hoe meer het omgekeerde aan de hand: steeds vaker zullen gesprekken die noodzakelijkerwijs analoog zijn (mensen spreken nu eenmaal niet digitaal), gedigitaliseerd worden nog voordat ze 'de draad in gaan'. In het ISDN bijvoorbeeld (abonnees hebben een digitale aansluiting!) zullen de gesprekken al in het telefoontoestel zelf gedigitaliseerd moeten worden. Nu gebeurt zoiets alleen nog maar in de digitale telefoontoestellen die op een digitale bedrijfscentrale zijn aangesloten.
Voor de nieuwste generatie ISDN-faxen (de zogenaamde groep-4 faxen) zal uiteraard hetzelfde gelden, waarbij bovendien grote kwaliteitsvoordelen en een aanzienlijke uitbreiding van het dienstenpakket te realiseren zijn.

De soort communicatie leidt tot een indeling in de volgende typen verbindingen:

[8] Bij de in het septembernummer beschreven proef met abonnee-glasvezelaansluitingen, ligt dat natuurlijk anders. Daar is het de veelheid van hoge transportcapaciteit (o.a. televisiebeelden) vragende diensten die een aansluiting in glas noodzakelijk maakt. Zie: H.A.L.M. de Graaf, *Inblazen van abonnee-glasvezelkabels met behulp van de Mini-Cablejet*, pp. 497-510.

[9] Het analoog en digitale signaaltransport kwamen reeds aan de orde in deel 7 van de Elementaire Kennisreeks (meinummer Studieblad). Nog even ter herinnering: bij een analoge verbinding wordt een variërende spanning overgestuurd, die aan de ontvangende kant weer in een geluidsignaal wordt omgezet. Bij een digitale verbinding wordt 'wel-of-geen-spanning' overgebracht, wat aan de ontvangende kant wordt omgezet in bits die door een computer of een bedrijfstelecommunicatiecentrale worden verwerkt.

• de hoofdsoorten telefonie (spraak), data en telex waarvoor gespecialiseerde netten bestaan; deze zijn hiervoor reeds behandeld,
• verbindingen voor defensie, rampenbestrijding en civiele verdediging; gegevens over deze laatste groep verbindingen zijn uiteraard vertrouwelijk en dus valt hierover weinig meer te zeggen dan dat ze er zijn,
• bijzondere en dus per definitie vaste verbindingen voor onder andere muziek, alarm, foto en video.

Vaste verbindingen

Alle bijzondere c.q. vaste verbindingen vinden we, met de binnen PTT gebruikelijke 'lijnbenaming', terug in tabel 1. De volgende soorten lijnen zijn daarbij in de tabel te herkennen: Alarm, Data, Digitaal, Foto, Meervoudige Eindpunten, Muziek, Telegrafie, Telex en Video.

Alarm. Tussen een beveiligd 'object' (zo noemt men dat in beveiligingskringen) en de bewakingspost kan een permanente telefoonverbinding bestaan ten behoeve van bijvoorbeeld 'stil alarm'.

Data en digitaal. Voor het tussen computers uitwisselen van gegevens zijn betrouwbare verbindingen nodig met een voldoende hoge capaciteit. Voor minder veeleisende toepassingen kan met modems[6] via normale spraaklijnen worden gecommuniceerd. Zijn de eisen hoger dan vereist datacommunicatie speciale digitale verbindingen. Moet regelmatig met steeds wisselende partners worden gecommuniceerd dan is een geschakelde aansluiting via Datanet 1 de beste mogelijkheid. Wil men zo veel mogelijk informatie in een zo kort mogelijke tijd (= hoge bitsnelheid) naar één bepaald adres doorsturen, dan verdient een vaste dataverbinding de voorkeur. Zoals uit de tabel blijkt komt de digitale vaste verbinding in meerdere soorten voor, de 64 kbit/s lijn en de 2 Mbit/s lijn zijn hiervan de belangrijkste[10].
Vanaf 1 november 1991 zijn er ook digitale vaste verbindingen (DigiLine) mogelijk voor klanten die met minder hoge bitsnelheden (1,2 t/m 19,2 kbit/s) kunnen volstaan, maar die wel hoge eisen stellen aan de kwaliteit en de beschikbaarheid. Datacommunicatie via een modem en het telefoonnet heeft

[10] N.B. De in de tabel genoemde 2048 kbit/s lijn wordt in de praktijk meestal aangeduid als een 2 Mbit/s lijn. In computerkringen herleidt men namelijk graag op k (kilo) en M (Mega of Meg). Over 1024 bits spreekt men dus als 1 kilobit, 2048 kilobit rondt men in het spraakgebruik voor het gemak af tot 2 Megabit.

namelijk een belangrijk nadeel. Het telefoonnet is ontworpen voor spraaktoepassingen. Het menselijk oor is traag en onze hersenen zijn geoefend in het luisteren. Dus een korte onderbreking 'luisteren we overheen', we horen hem zelfs niet. De kwaliteit van het telefoonnet is hierop afgestemd. Als er echter 19.200 bits per seconde worden overgestuurd, zijn er in een onderbreking van slechts éénvijfhonderdste seconde 960 bits verdwenen (ofwel bij een tekst ongeveer 120 tekens respectievelijk 2 à 3 regels). Voor datacommunicatie moet er dus over bijzonder betrouwbare verbindingen kunnen worden beschikt. DigiLine voorziet hierin.

Foto. Persbureaus voorzien kranten via de telefoonlijn internationaal van foto's. Op een manier die lijkt op faxen wordt de foto in 'puntjes' ontleed. Die puntjes worden overgestuurd en de ontvanger reconstrueert de foto.
De fotolijn komt in verschillende soorten voor, onder andere met meer dan één eindpunt.

Meervoudige eindpunten. Deze lijnen worden gebruikt voor bijvoorbeeld de kerktelefoon en stuur- en/of alarmnetten. Vanuit één bron wordt het signaal versterkt naar verschillende 'ontvangers' gestuurd. Ook tweerichting verkeer is mogelijk. In de verdiepingsstof kunt u hierover meer lezen.

Muziek en Video. Om in het geval van een uizending op locatie radioregistraties of televisiebeelden naar de studio in Hilversum te kunnen sturen wordt van speciale verbindingen gebruik gemaakt. Gaat het om televisiebeelden (video) dan gebeurt dat met een verplaatsbare straalzender. Betreft het een radio-uitzending dan wordt er gebruik gemaakt van vaste verbindingen in het openbare telefoonnet, de zogenaamde muzieklijnen.
Bij dit laatste doet zich een technisch probleem voor. Het telefoonnet is namelijk ingericht voor het transport van spraaksignalen met een bandbreedte van 300 tot 3400 Hz (afgerond 4 kHz bandbreedte). Voor het transport van radioprogramma's (hoge kwaliteit audio) is een bandbreedte nodig van 15 kHz. Er zijn dus speciale maatregelen nodig om een radio-uitzending via het gewone telefoonnet door de draad te kunnen versturen. Dankzij de zogenaamde (schijn)fantoomschakeling (zie verdiepingsstof) is een en ander mogelijk.

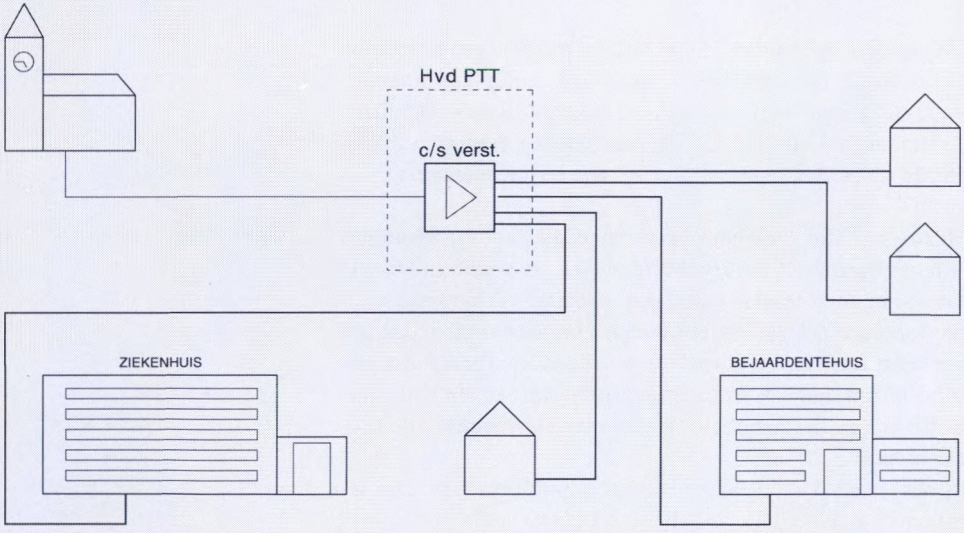
Verdiepingsstof

Distributienetten: kerktelefoon, Tweede Kamernet en stuur/alarmnetten

Er zijn verschillende systemen die op vergelijkbare wijze vanuit één punt informatie toeleveren aan een (groot) aantal andere punten. De bekendste zijn de kerktelefoon, het Tweede Kamernet en de stuur- en/of alarmnetten.

Kerktelefoon. In feite is de naam kerktelefoon een wat ongelukkige benaming. De naam kerktelefonie suggereert immers tweerichtingverkeer via het openbare telefoonnet, terwijl het eigenlijk gaat om vaste verbindingen die via éénrichtingverkeer de gebruikers een kerkdienst laten bijwonen. Vanaf de kerk lopen de verbindingen daartoe via een combinatie/splitversterker naar de gebruikers. Hoe gaat dit nu in z'n werk?

Wanneer in de kerk een mis of een kerkdienst wordt gehouden, wordt het geluid opgevangen door een microfoon. Deze microfoon staat via een vaste verbinding in contact met een combinatie/splitversterker. Deze versterker heeft vervolgens meerdere uitgangen die naar de diverse gebruikers gaan, zoals zelfstandig wonende ouderen, ziekenhuizen en bejaardentehuizen. De uitgang van de versterker is zo gemaakt dat deze in principe elk weergave-apparaat bij de luisteraars thuis van een correct signaal kan voorzien, bijvoorbeeld de aux. ingang van een radio of het eigen omroepsysteem van een ziekenhuis. Door het indrukken van de aux. knop op de radio kan de mis of dienst vervolgens worden beluisterd.

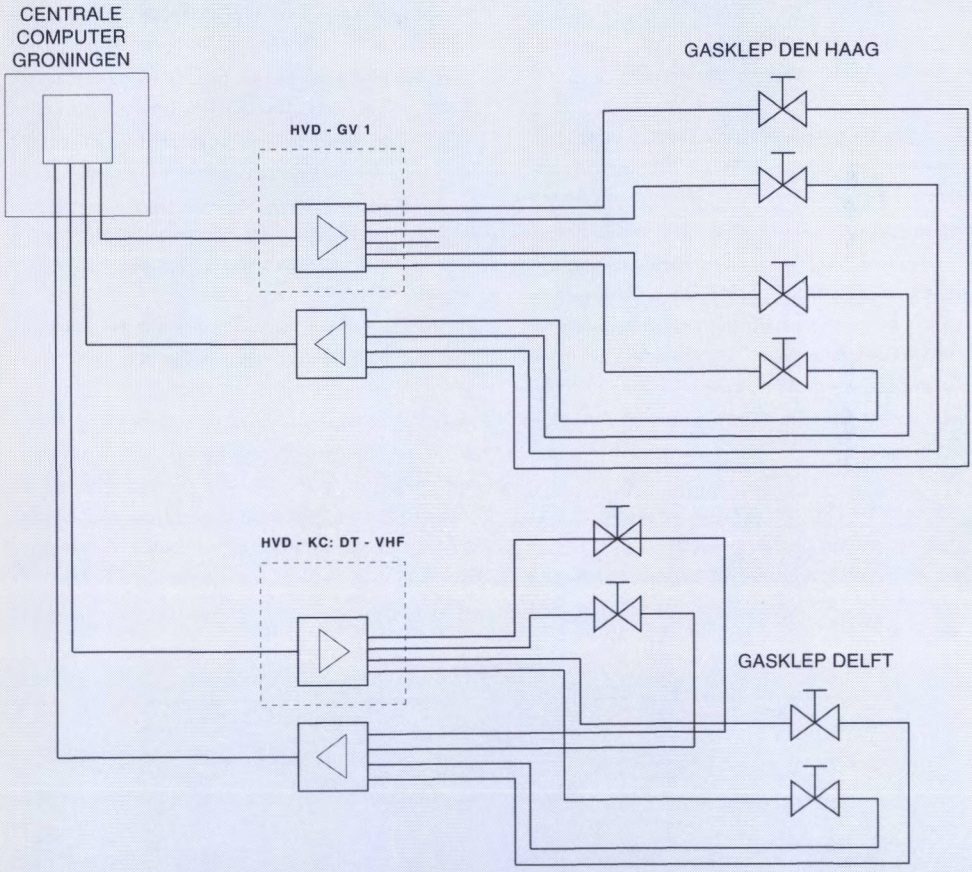


De verbindingen naar de diverse gebruikers (multipoint) zijn parallel geschakeld. Bezwaar hiervan is dat kortsluiting in één van de verbindingen voldoende is om het hele net plat te leggen. Omdat bovendien de aangesloten gebruikersapparatuur nogal uiteenloopt (van een oude buizenradio tot en met een moderne Hifi-installatie), maakt de districtsmeetdienst die het net in beheer heeft elke aansluiting apart en meet deze door. Beheer en onderhoud van het kerktelefoonnet zijn daarmee behoorlijk arbeidsintensief.

Tweede Kamernet. Het Tweede Kamernet werkt volgens

eenzelfde principe als de kerktelefoon. Alleen zijn de afnemers hiervan veelal de lokale kabelexploitanten (CAI). Deze versturen het signaal dan weer op een bepaalde frequentieband via de kabel naar alle aangesloten huishoudens.

Stuur en/of Alarmnetten. Een uiterst modern datadistributienet is het stuur- en/of alarmnet. Ook deze netten van vaste verbindingen werken volgens bovenstaand principe, alleen zal hier vaak sprake zijn van tweerichtingverkeer. Een voorbeeld van een dergelijk net is het automatische gasklepbedieningsnet, waarbij de centrale computer in Groningen zorgt voor het openen en sluiten van de kleppen op basis van informatie die decentraal wordt aangeleverd. Er is dus sprake van tweerichtingverkeer, zoals ook duidelijk uit de afbeelding blijkt.

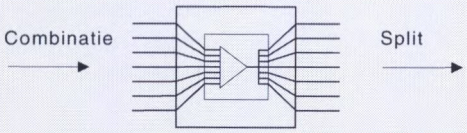


Omdat alle gaskleppen in het net een eigen adres (code) hebben, zal alleen die klep reageren waarvoor het bericht bedoeld is. Het maakt dus niet uit dat het bericht tevens bij de andere kleppen terecht komt.

In de distributienetten wordt gesproken van een combinatie/splitversterker. Deze benaming dankt de versterker aan het feit dat vanaf één ingang niet alleen naar meerdere uitgangen kan worden gegaan, maar ook dat vanaf

meerdere ingangen informatie naar één uitgang kan worden gestuurd. De afbeelding maakt dat schematisch nog eens duidelijk.

COMBINATIE / SPLITVERSTERKER



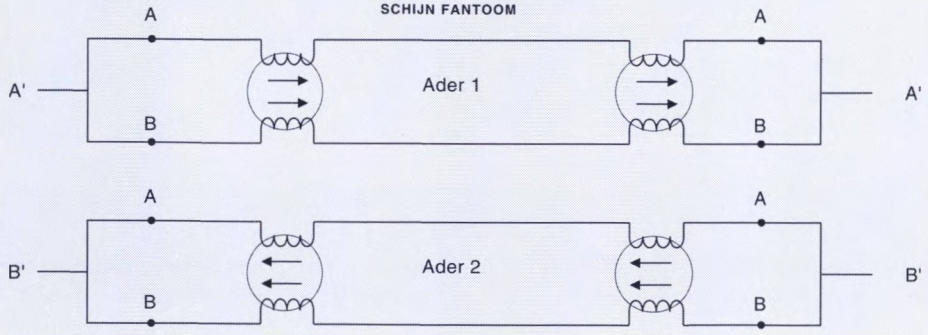
Muzieklijnen en (schijn)fantoomschakeling

Voor normale spraaktoepassingen wordt in het telefoonnet gebruik gemaakt van een bandbreedte (frequentiebereik) van 4 kHz. Om de menselijke stem verstaanbaar en goed herkenbaar te transporteren is deze bandbreedte van 300 tot 3400 Hz (afgerond op 4 kHz) voldoende.
Voor muziekverbindingen ten behoeve van het omroepbedrijf is overal in het telefoonnet een frequentiebereik van 15 kHz nodig, zodat de bandbreedte van het signaal overeenstemt met de frequentieband waarop de Nederlandse FM-zenders de radioprogramma's naderhand de ether in sturen.

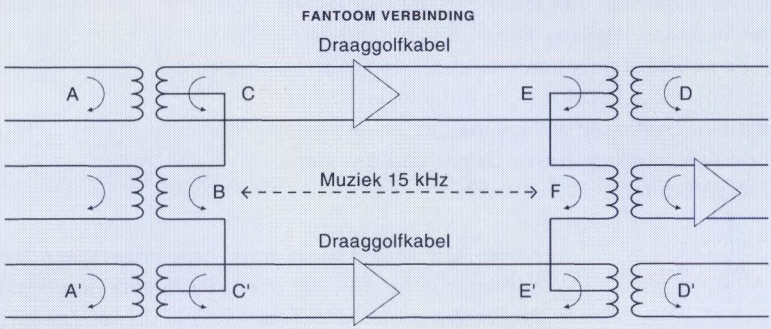
Laten we nu vervolgens eens kijken wat er gebeurt in geval van een radio-uitzending op locatie.
Eerst wordt het radiosignaal via het lokale aansluitnet over de gebruikelijke twee draden van een telefoonverbinding naar de dichtstbijzijnde centrale met een versterkerstation gestuurd (meestal een tvkc, zie afb. 1). Om te voorkomen dat het muzieksignaal daarbij de gesprekken in de andere aders van de kabel beïnvloedt (overspraak), wordt de sterkte van het muzieksignaal zodanig ingemeten dat dit niet zal voorkomen.

In tabel 1 kwam u op een aantal plaatsen al de term belast/onbelast tegen. De term belast slaat daarbij op het volgende: om kwaliteitsverlies (demping) in lange, onversterkte kabels tegen te gaan, is een aanzienlijk aantal kabels in het Korte Afstands Net en een klein aantal kabels in het lokale aansluitnet uitgevoerd met 'pupinspoelen'. Een bezwaar van deze kwaliteitsmaatregel is echter dat de frequentiebreedte (bandbreedte) in de betrokken kabel tot 3800 Hz wordt beperkt, waardoor deze moeilijk voor iets anders dan spraak kan worden gebruikt.
Op dit deel van het traject kan zich dus het probleem voordoen van belaste (gepupiniseerde) kabels met een beperkte bandbreedte van 4 kHz. Door de werking van de spoel met behulp van een schijnfantoom op te heffen, kan het probleem teniet worden gedaan. De a- en b-draad worden daartoe op de spoel kortgesloten, waardoor de spoelwerking is opgeheven. Gevolg is natuurlijk wel dat er een tweede ader nodig is om weer een a/b paar te maken.

SCHIJN FANTOOM



Om het muzieksignaal naar de Hilversumse studio te transporteren moet vervolgens ook van verbindingen in het MAN en het LAAN gebruik worden gemaakt. Het betreft hier versterkte verbindingen in de spraakband (4 kHz) waarbij over één kanaal meerdere gesprekken lopen. Door gebruik te maken van een zogenaamde fantoomschakeling kan ook over deze verbindingen een radioprogramma worden verstuurd, zonder dat het gewone verkeer hiervan hinder ondervindt. Hoe de fantoomschakeling werkt is aangegeven in de tekening.



Om 120 telefoongesprekken over een draaggolfkabel te transporteren zijn vier draden (twee aderparen) nodig. Voor de muzieklijn, die ook doorverbonden moet worden, is geen apart aderpaar nodig. Wat men bedacht heeft is namelijk de volgende technische truc.

- De spraaklijnen worden via scheidingstransformatoren *A* en *A'* op de draaggolfkabel aangesloten. De transformator is een 1 : 1 transformator, met andere woorden wat erin gaat komt er precies zo weer uit. De gesprekken worden dus gewoon doorgelaten en blijven op hun lijn (van A naar D en van A' naar D').
- De muzieklijn wordt vervolgens op de punten *C* en *C'* via een trafo *B* aangesloten op een extra middenaansluiting van de trafo's *A* en *A'*. Tussen C/C' en E/E' ontstaat nu een zogenaamd fantoomcircuit waarop het (stereo) muzieksignaal 'meerijdt'. De gesprekken op de draaggolfkabel worden hierdoor niet beïnvloed. Bij F tenslotte wordt het muzieksignaal er weer 'afgehaald' om uiteindelijk via een eigen aderpaar naar Hilversum te worden gebracht.



DigiLine-verbindingen vast en bedrijfszeker

C. Karman
C.L.M. Meeuwis

Vanaf 1 november 1991 gaat PTT Telecom onder de naam 'DigiLine Private Circuits' digitale vaste verbindingen van hoge kwaliteit aan de markt aanbieden in de volgende vijf snelheden: 1200, 2400, 4800, 9600 en 19.200 bit/s. Betrouwbaarheid en duidelijke leveringsvoorwaarden staan daarbij voorop. Dit blijkt onder andere uit de 24-uurs service, de vastgestelde termijn voor het opheffen van storingen, de technische specificaties waaraan DigiLine-verbindingen moeten voldoen en de voortdurende aanwezigheid van reserve-routes (back-up). Voor bedrijven die hoge eisen stellen aan hun vaste verbindingen is DigiLine gezien de kenmerken en de tariefstelling van de dienst daarom een waardevol alternatief.

Netwerken voor datacommunicatie leveren een belangrijke bijdrage aan het efficiënt opereren van organisaties. In de bedrijfsvoering nemen deze netwerken dan ook al snel een onmisbare functie in, met als logisch gevolg dat bedrijven steeds meer steunen op de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid van het datanetwerk. Verbindingen via het transmissienet van PTT Telecom[1] spelen daarin een steeds belangrijker rol.
De toegenomen vraag naar datacommunicatieprodukten en -diensten en speciaal naar vaste verbindingen, maakt momenteel een nieuw concept voor datacommunicatie dat aan hoge eisen voldoet tot een strategisch belang van PTT Telecom èn haar klanten. Eén van de wegen naar dit doel is de introductie van DigiLine Private Circuits. Deze nieuwe vorm van datacommunicatie is mogelijk dankzij het speciaal voor deze dienst ontworpen netwerk Flexnet, waarvan de opbouw in de verdiepingsstof van dit artikel uitvoerig beschreven zal worden.

[1] Zie hiervoor het artikel *Elementaire kennis* (deel 9) elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad.

Aanbod PTT Telecom

Op de markt zal DigiLine als een complete dienst worden aangeboden, dus inclusief een volledige service. Als nieuwe vorm van dienstverlening is DigiLine daarmee speciaal afgestemd op de eisen die de zakelijke markt aan haar dataverbindingen stelt. DigiLine-verbindingen worden daartoe actief beheerd, kennen een hoge betrouwbaarheid, een 24-uurs service en de aanwezigheid van reserveroutes (back-up).

Momenteel is het aanbod van PTT Telecom op de markt voor datacommunicatie nog opgebouwd uit drie clusters:
- circuitgeschakeld Datel via het openbare telefoonnet,
- pakketgeschakeld via het openbare Datanet 1,
- vaste verbindingen (analoog en digitaal).

Door de introductie van DigiLine kan vanaf 1 november a.s. bovendien aan een aantal nieuwe wensen/eisen van de markt tegemoet worden gekomen. De gebruikers stellen namelijk niet alleen steeds hogere eisen aan de kwaliteit en de beschikbaarheid van vaste verbindingen, maar wensen tevens een flexibel en gevarieerd aanbod en duidelijkheid omtrent de inzetbaarheid c.q. de oplevertijd.

Het produkt DigiLine

DigiLine, gevormd in het Flexnet, is het antwoord van PTT Telecom op de sterk groeiende vraag naar betrouwbare datacommunicatiediensten met inbegrip van een serviceorganisatie die op het huidige belang van datacommunicatie is afgestemd. Specifiek gaat het daarbij om een nieuw kwaliteitsprodukt binnen het assortiment vaste verbindingen.
De hoge kwaliteit van deze datacommunicatiedienst komt met name in de volgende punten tot uitdrukking:
- beheer van de circuits door de leverancier (PTT Telecom),
- bij verstoring van een circuit heeft PTT Telecom onmiddellijk een alternatief beschikbaar dankzij automatische back-up voorzieningen (met uitzondering van de lokale uitlopers); deze back-up werkt per netvlak in het netwerk[2],
- kwaliteitsgaranties in de vorm van technische specificaties (gemiddeld per 24 uur: errored seconds 2%, severely errored seconds 0,05%, degrated minutes 2,5%).

Produktdefinitie. Vaste verbindingen zijn privé-verbindingen, vandaar ook de naam DigiLine Private Circuits. Door op 1 november het Flexnet te operationaliseren wordt dus het huidige assortiment vaste verbindingen uitgebreid. Deze nieuwe verbindingen worden in de markt voor vaste verbindingen gepositioneerd als een top-produkt. Deze status heeft zijn rechtvaardiging in de verhoogde beveiliging van de vaste verbinding door de aanwezigheid van back-up routes, het permanent beheer van alle circuits en de standaard aanwezigheid van een 24-uurs service-organisatie.

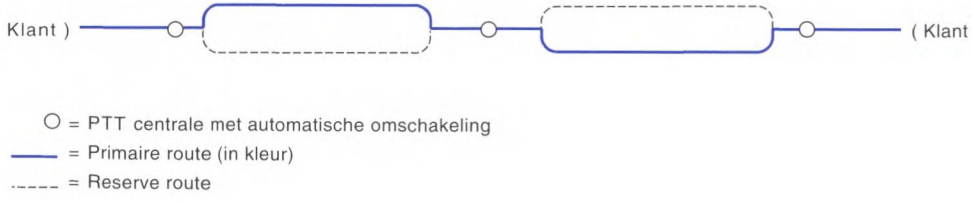
[2] Vergelijk hiervoor de verderop in het artikel beschreven opbouw van het Flexnet waarin de DigiLine-verbindingen zijn gevormd.

Op het moment van introductie van DigiLine Private Circuits zal voor deze vorm van dienstverlening namelijk een speciaal servicecentrum operationeel worden. Dit centrum zal continue geopend zijn om de vragen en de problemen van de gebruikers te beantwoorden of op te lossen.

Produktkenmerken. DigiLine Private Circuits zijn permanente point-to-point digitale vaste verbindingen die aangeboden worden in subrates van 64 kbit/s. De verbindingen worden afgewerkt op de klantenlokatie volgens een internationaal gestandaardiseerd koppelvlak (standaard V.24 synchroon, optioneel V.24 asynchroon en X.21).

Hoge bedrijfszekerheid. DigiLine subrates worden ondergebracht in een speciaal voor deze dienst ontworpen netwerk met tal van veiligheden. De verbindingen zijn per netvlak voorzien van een back-up. Dit betekent dat tussen de knooppunten in het netwerk intelligente omschakelapparatuur is gebouwd die, wanneer de verbinding niet aan de specificaties voldoet dan wel geheel onderbroken is, automatisch van de primaire route naar een gereserveerde reserveroute omschakelt.

▼ Afb. 1
Schematische voorstelling van het dubbele routeringsprincipe dat in Flexnet wordt gebruikt.



Privacy. Evenals de huidige analoge en digitale 64 kbit/s en 2 Mbit/s vaste verbindingen, is ook DigiLine bedoeld voor intensieve datacommunicatie tussen twee vaste eindbestemmingen. Dergelijke vaste verbindingen kenmerken zich door hun apart staan van de openbare infrastructuur, wat als extra voordeel een optimale privacy van de communicatie met zich meebrengt.

Continue beheer. Speciaal voor het beheer van DigiLine heeft PTT Telecom een geavanceerd beheersysteem geïmplementeerd. De kwaliteit en de beschikbaarheid van elke DigiLine

subrate worden hierdoor permanent gecontroleerd. Bovendien kan het beheersysteem zien of het modem dat op de klantlokatie staat in orde is.



▲ Foto 1
Vanuit het beheercentrum in Amersfoort worden alle verbindingen permanent bewaakt.

Het beheer van DigiLine zetelt in Amersfoort. Hier wordt het netwerk permanent bewaakt, worden verstoringen onmiddellijk gesignaleerd, waarna er indien nodig direct actie ondernomen zal worden naar de service-organisatie van PTT Telecom.

Digitale interface. DigiLine subrates worden inclusief de digitale interface (= modem) opgeleverd. Dit betekent dat er door gebruikers geen extra modemapparatuur meer hoeft te worden aangeschaft en onderhouden om de verbinding aan de applicatie te koppelen. Al deze kenmerken maken DigiLine Private Circuits een goede component voor betrouwbare datacommunicatienetwerken.

Serviceniveau DigiLine. Gebruikers kunnen 24 uur per dag,

▶ Afb. 2 (p. 595)
Lagen en schakelpunten van het Flexnet, waarmee de DigiLine-verbindingen worden gevormd.

365 dagen per jaar op een centraal storingsnummer terecht met al hun klachten en problemen inzake de beschikbaar gestelde verbinding.

- Iedere (gemelde) storing is voor PTT aanleiding om onmiddellijk met de behandeling te beginnen.
- Aan de opheffing van de storing wordt ononderbroken doorgewerkt.
- De klant krijgt zo spoedig mogelijk en uiterlijk binnen 2 uur een indicatie van het hersteltijdstip (indien de storing op dat moment niet reeds verholpen is).
- Direct na opheffing van een storing wordt de klant hiervan door de centrale helpdesk op de hoogte gesteld.

Organisatie

Alle technische en verkoopondersteunende activiteiten van DigiLine Private Circuits (verwerken van de aanvragen, opleveren van contractdata, ondersteuning verkooporganisatie, coördinatie van aanleg en netbeheer, coördinatie van de storingsopheffing) zijn ondergebracht bij één centrale organisatie (KRV-NIS). Deze organisatie loopt daarmee vooruit op het verder centraliseren van een aantal commerciële en beheersmatige activiteiten rond de overige vaste verbindingen bij PTT KRV te Amersfoort. De verkoop zal plaatsvinden in de reguliere outlets van PTT.

Het netwerk

Centraal in het Flexnet staat het netwerkmanagementsysteem ESF (Exploitatie Systeem Flexnet) dat een aantal belangrijke functies verricht:

- beheer van de verbindingen in het netwerk t/m de klantlokatie,
- op afstand schakelen van de verbindingen,
- beheer op afstand van het DigiLine-modem bij de klant,
- aansturen van de facturering.

Flexnet is een beveiligd netwerk voor vaste dataverbindingen dat topologisch is opgebouwd volgens een dubbele structuur met twee transietpunten, één in Amsterdam en één in Rotterdam.
De structuur van het netwerk bestaat uit een aantal lagen

Vaste verbindingen digitaal

flexnet



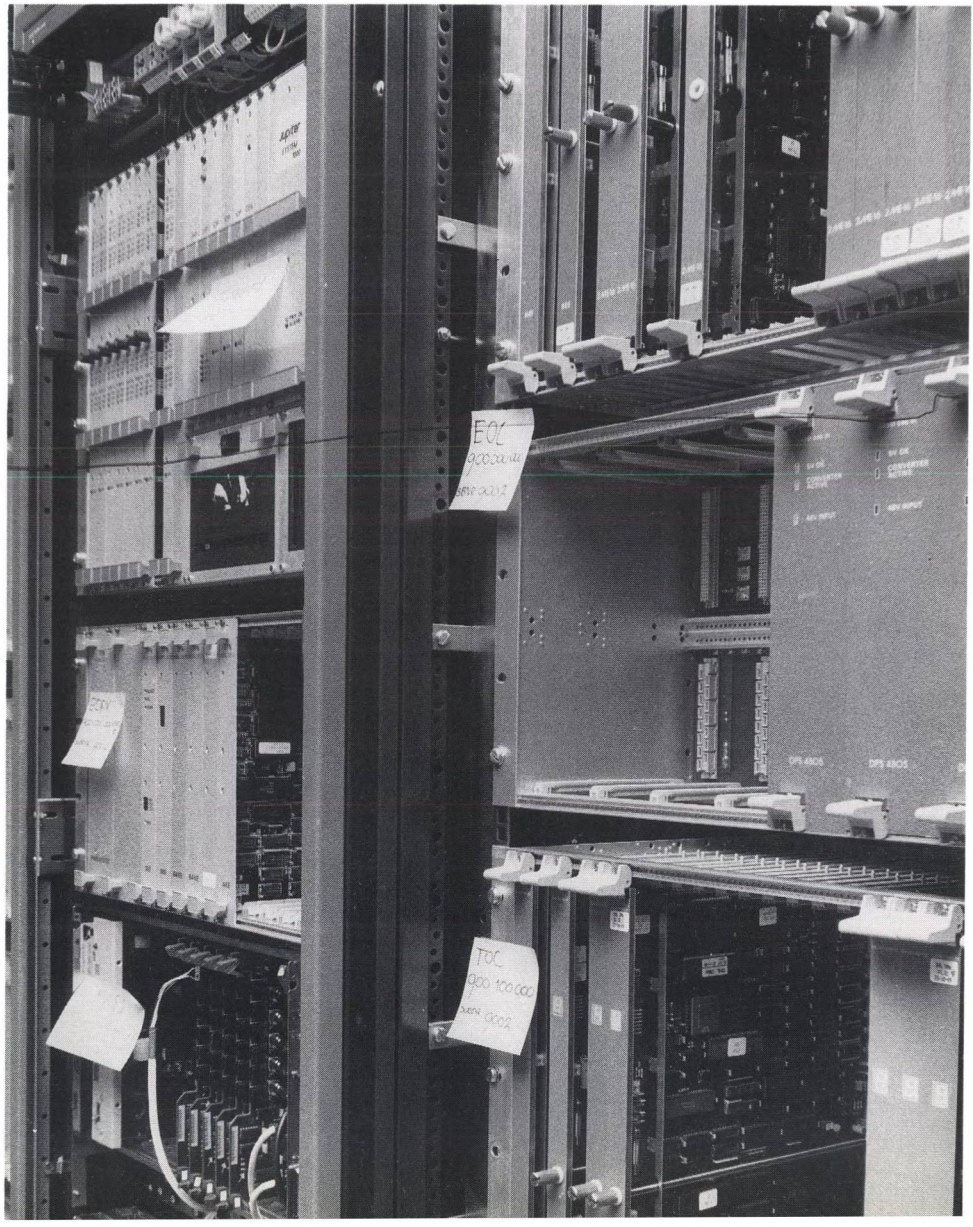
▲ Exploitatie Systeem Flexnet (ESF)
■ Eerste Orde Centrale (EOC)
● Tweede Orde Centrale (TOC)
◦ Abonnee Concentratie Punt (ACP)

ptt telecom

Netwerkbedrijf Bouw
Tekenfunctie en Documentatie Behoer
Oktober 1989

▼Foto 2
Testopstelling zoals die in de proeffase van het Flexnet is gebruikt.

waarbij iedere laag (behalve de lokale laag) is voorzien van een reserve route waarnaar automatisch wordt omgeschakeld wanneer *a* de primaire route niet beschikbaar is of *b* deze niet aan de vereiste transmissiekwaliteit voldoet.



Hiërarchisch kent het net de volgende lagen en schakelpunten[3]:

Laag	Schakeleenheid
Transietlaag	Transietpunt (TP)
Eerste Orde Concentratielaag	Eerste Orde Concentrator (EOC)
Tweede Orde Concentratielaag	Tweede Orde Concentrator (TOC)
Abonnee Concentratielaag	Abonnee Concentratie Punt (ACP)
Lokale laag	Basisbandmodem bij de klant (BB)

Er is voor een dergelijke opbouw in hiërarchische lagen met bijbehorende eigen schakelsystemen gekozen om er met name voor te zorgen dat klanten via Flexnet snel van een vaste dataverbinding zijn te voorzien. Dankzij deze opzet is tevens een snelle honorering van klantenvragen naar een andere subrate (meer capaciteit/snelheid) mogelijk.

[3] In de verdiepingsstof zal van het netwerk een meer uitgebreide beschrijving gegeven worden.

C. Karman, schrijver van de verdiepingsstof bij dit artikel, is als opleider verbonden aan PTT Telecom Opleidingen.

C.L.M. Meeuwis, momenteel werkzaam bij PTT Contest, was tot voor kort Product Manager DigiLine binnen PTT Telecom Netwerkbedrijf.

Verdiepingsstof DigiLine

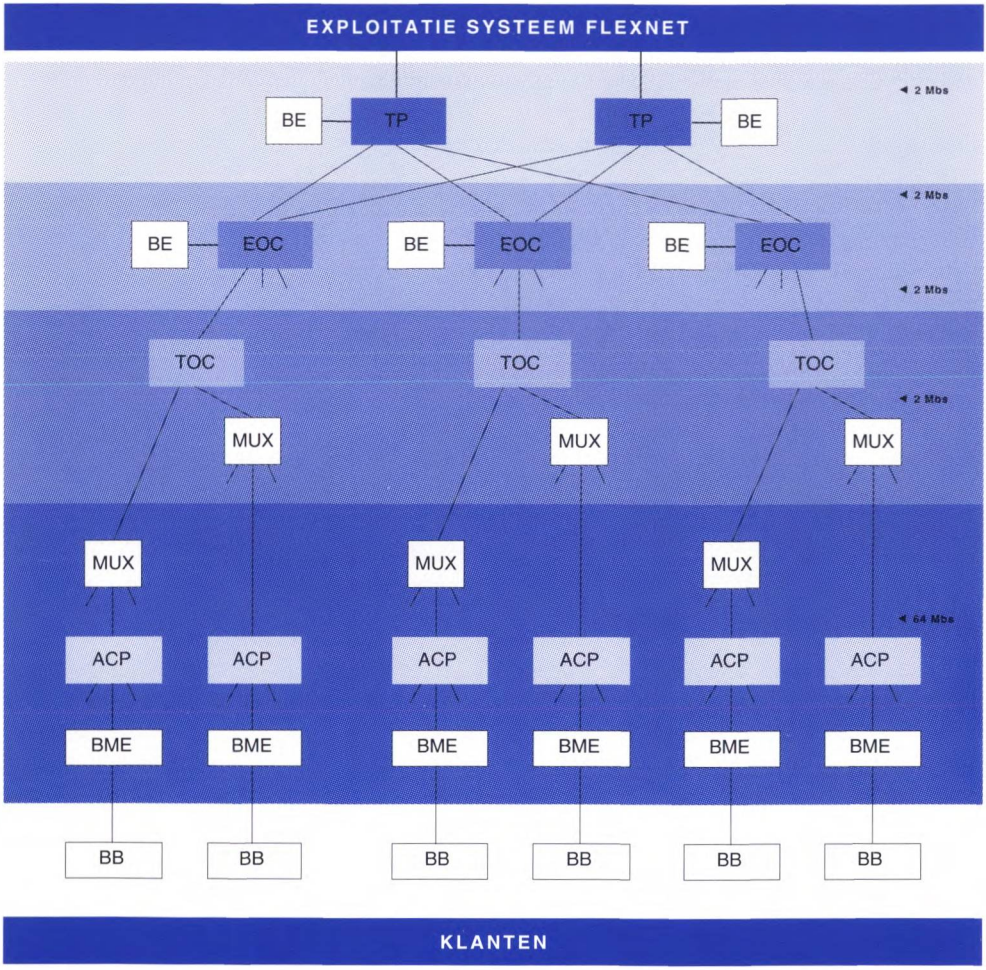
Het Flexnet waarin de DigiLine Private Circuits zijn ondergebracht, draait volgens de X.58 standaard. Om tijdens onderstaande behandeling van de opbouw van het Flexnet steeds het overzicht op het totale net te behouden, wordt geadviseerd om regelmatig afbeelding 3 te raadplegen. Een extra hulp kan bovendien de afbeelding 1 (opbouw transmissienet) vormen uit het artikel *Elementaire Kennis deel 9* elders in dit nummer van het Studieblad.

Eerst zal beschreven worden hoe twee klanten op lokaal niveau door het Flexnet aan elkaar geschakeld kunnen worden. Daarna zal stap voor stap een grotere actieradius beschreven worden, waaruit zal blijken dat het Flexnet door het hele land verbindingen kan schakelen.

De netwerkstructuur

Bij alle gebruikers van DigiLine staat een door PTT geleverd (basisband)modem* (BB, zie afb. 3). Via het lokale aansluitnetnet wordt dit modem verbonden met een

tweede modem, dat staat opgesteld in een speciale kast in dezelde centrale waarop ook de telefoon(centrale) van de klant is aangesloten (= nummercentrale[1]). In deze kast zitten met andere woorden de Basisband Modem Eenheden (BME). Het modem in de BME heeft op zijn beurt verbinding met een Aansluit Kaart Eenheid (AKE) in een zogenaamd ACP (Abonnee Concentratie Punt). Meestal bevinden ACP en BME zich naast elkaar in de nummercentrale. Op één AKE kunnen, afhankelijk van de bitsnelheden waarmee de gebruikers werken, maximaal 8 bedrijven worden aangesloten.



Het Abonnee Concentratie Punt (ACP). Een ACP is een apparaat dat in het Flexnet een belangrijke schakelfunctie heeft. Zo heeft elk ACP de mogelijkheid om de erop aangesloten bedrijven met elkaar door te verbinden. Een ACP is dus een apparaat waarover bijv. twee nabijgelegen vestigingen van een bedrijf (via de eerder genoemde basisbandmodems) met elkaar in vaste verbinding komen te staan. Het apparaat heeft binnen het Flexnet dus een schakelfunctie (zie afb. 3).
De ACP heeft bovendien 64 kbits/s-uitgangen naar de hogere netvlakken. Het precieze aantal is afhankelijk van de verwachte vraag op een bepaald Abonnee Concentratie Punt.

De Tweede Orde Concentrator (TOC). Het zal duidelijk zijn dat met de hierboven beschreven apparatuur nog niet het hele land beschakeld kan worden. Daarom zijn er, analoog aan het automatische telefoonnet, in de verkeerscentrales (TVKC's[1]) speciaal ten behoeve van Flexnet zogenaamde Tweede Orde Concentrators (TOC's, zie afb. 3) geplaatst.
De apparatuur in een TOC noemen we een Digitaal Crossconnect *Switch* (DCS_S), waaruit blijkt dat ook de TOC een digitale schakelfunctie heeft. Op één TOC zijn meerdere ACP's aangesloten.
Een TOC heeft alleen 2 Mbit-ingangen en uitgangen. Staan er op een bepaalde plek te weinig ACP's dan worden de 64 kb/s-verbindingen van meerdere ACP's op de TOC-locatie gekoppeld tot een 2 Mbit-signaal**. Dit signaal wordt toegevoegd aan de ingang van de TOC en komt binnen op een zogenaamde 2 MbitEenheid (2ME). De DCS_S kan de op TOC-niveau aangeboden subrates schakelen. Daarom wordt deze apparatuur DCS_S ($_S$ = Subrates) genoemd. Ook kan hij de verbindingen met een bitsnelheid van 64 kb/s schakelen. Klanten die op de ACP's zijn aangesloten kunnen nu, via de TOC, met alle klanten binnen één sector verbonden worden.

De Eerste Orde Concentrator (EOC). Om een nog grotere actieradius te verkrijgen is op districtscentraleniveau (ook wel de EOVKC genoemd[1]) wederom een DCSS geplaatst. We noemen dit een Eerste Orde Concentrator (EOC). Deze EOC heeft ook alleen 2 Mbit in- en uitgangen zodat deze direct gekoppeld kunnen worden met de onderliggende TOC's. Ook op EOC-niveau kan de DCS_S vanzelfsprekend zowel subrates als 64 kb/s schakelen.
Met deze structuur kunnen we nu alle klanten binnen één Telecomdistrict met elkaar verbinden.

TransietPunten (TP). Om alle klanten in de verschillende Telecomdistricten met elkaar te kunnen verbinden zijn bovenop de hiervoor beschreven structuur ook nog twee zogenaamde TransietPunten (TP) geplaatst in Amsterdam en Rotterdam. Deze TP'en bestaan uit soortgelijke apparatuur als die op de EOC's en TOC's. De leverancier noemt deze apparaten Automatic Crossconnect Equipment (ACE). Zij hebben, evenals een DCS, 2Mbit in- en uitgangen.
De TP's verbinden alle EOC's met elkaar. Het TP zorgt ervoor dat de zogenaamde tijdsleuven van 64 kb/s uit de 2 Mbit-verbindingen die van een EOC komen, doorgeschakeld worden naar een andere EOC. De ACE op een TP schakelt dus, in tegenstelling met de DCS_S op EOC- en TOC-niveau, alleen met 64 kb/s.

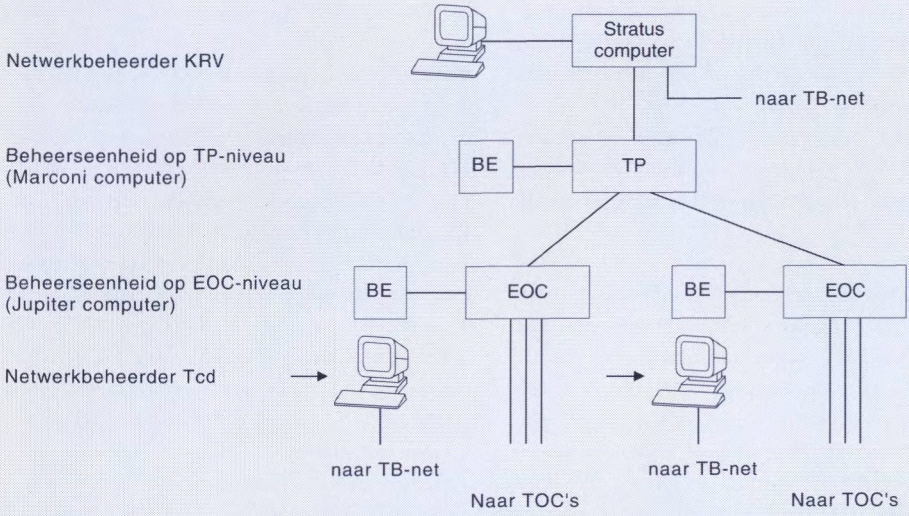
Al met al is het nu dus mogelijk om alle DigiLine-gebruikers, waar zij zich ook in het land bevinden, via het Flexnet vast met elkaar te verbinden. Zoals we verderop zullen zien zijn alle besturingswegen binnen het netwerk dubbel uitgevoerd; één hoofdroute en één reserveroute. Daarom ook zijn er twee TP'en aangelegd. Via de hoofdbesturingsroutes en het TP Amsterdam heeft ieder EOC daarbij een verbinding met de andere EOC's, waarnaast via het TP Rotterdam ook over de nodige reserveroutes kan worden beschikt.

Het netwerkbeheer

Het Flexnet (de naam geeft het al aan) is een flexibel systeem met als speciaal doel klanten snel van een vaste dataverbinding te voorzien (korte levertijd). Ook is het dankzij Flexnet tamelijk eenvoudig om klanten op een andere subrate over te zetten. Met andere woorden, heeft een bedrijf na verloop van tijd een grotere transportcapa-

citeit/snelheid nodig dan kan DigiLine/Flexnet daarin snel voorzien. Hiervoor is natuurlijk wel een centraal besturingsorgaan nodig dat het netwerk beheert: het Exploitatie Systeem Flexnet (ESF).

Exploitatie Systeem Flexnet (ESF)



Exploitatie Systeem Flexnet (ESF). Het ESF zorgt ervoor dat alle apparatuur correct wordt ingesteld, dat bij defecten automatisch wordt omgeschakeld naar reserveapparatuur en dat de juiste onderdelen van PTT Telecom hiervan bericht ontvangen zodat defecten snel hersteld worden. Ook zorgt het ESF voor de besturing van de administratieve zaken die met het Flexnet gepaard gaan. Kortweg: het ESF beheert het hele net.

Het ESF bestaat uit twee Stratus computers die zich bij KRV in Amersfoort bevinden. Deze computers besturen alle componenten in het net. Daartoe heeft het ESF de beschikking over zogenaamde beheerwegen, die het ESF verbinden met de beheerseenheden op EOC-niveau. Deze beheerwegen lopen over de 2 Mbit-verbindingen naar het TP, dat er vervolgens voor zorgt dat de beheerwegen uit de 2 Mbit-verbinding naar de respectievelijke EOC's geschakeld worden. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de bestaande verbindingen binnen Flexnet.

Beheer op EOC-niveau. In de EOC bevindt zich een zogenaamde BeheersEenheid (BE). Via de beheerweg ontvangt elke BE de noodzakelijke beheerinformatie van het ESF voor het besturen van de onderliggende apparatuur (EOC, TOC en APC). De BE kan dus beschouwd worden als een satelliet van het ESF. Via de beheerwegen staan het ESF en de BE's in geregeld contact met elkaar.

Elke BE heeft een eigen permanente beheerweg met alle onderliggende apparatuur. Via deze beheerweg kan de BE niet alleen alle apparatuur van schakelinformatie voorzien, maar deze ook op hun werking controleren. Ook deze beheerwegen maken gebruik van de bestaande verbindingen binnen Flexnet.

De informatie die de BE verzamelt wordt doorgegeven aan de centrale computer, het ESF. Deze zal de informatie over bijvoorbeeld een storing automatisch doorgeven aan de daarvoor bij alle EOC's opgestelde terminals of printers.

De bij deze terminal aanwezige netwerkbeheerder kan nu zorg dragen voor de reparatie en het onderhoud van de apparatuur. Een netwerkbeheerder kan ook informatie uit het ESF opvragen die betrekking heeft op 'zijn' apparatuur. De genoemde terminals en printers krijgen hun informatie via het TB-net.
Ook bij ESF staan terminals waarmee alle benodigde gegevens in- en uitgevoerd kunnen worden ten behoeve van de centrale netwerkbeheerder.

Beheer in het Transietpunt (TP). De TP'en zijn schakelpunten die een (min of meer) zelfstandige functie in het Flexnet hebben. Zij hebben ook een eigen computer van het merk Marconi die dit deel van het netwerk zelfstandig beheert. Immers de TP'en hebben alleen een schakelfunctie tussen de EOC's onderling. Zij zorgen alleen voor een effectieve verdeling van de verbindingswegen tussen de EOC's en hebben dus geen schakelfunctie voor de subrates.

De verbindingen tussen de schakelcomponenten

Uitgezonderd de verbinding tussen de klant en het ACP zijn alle verbindingen tussen de schakelcomponenten dubbel uitgevoerd. Hierdoor ontstaat een grote bedrijfszekerheid. Bij constatering van een defect wordt automatisch omgeschakeld naar de reserve route. Deze omschakeling wordt door de apparatuur, via de BeheersEenheden (BE) op EOC-niveau, doorgegeven aan het ESF.
Hierdoor kan direct gezorgd worden voor reparatie van de defecte verbinding. De klant zal deze omschakeling niet of nauwelijks merken. Dit is één van de voordelen van een vaste verbinding via het Flexnet.
De verbindingen van het Flexnet lopen via de bestaande infrastructuur (het transmissienet). Dit resulteert in een dubbele waakhondfunctie, want ook de apparatuur in het transmissienet bewaakt de verbindingen en daarmee dus ook de verbindingen van het Flexnet. Dit geeft extra zekerheid voor het goed functioneren van het net.

* De data die de klant wil versturen, zijn niet zonder meer aan het Flexnet aan te bieden. De data moeten daarvoor eerst geschikt worden gemaakt door het DigiLine-basisbandmodem (modem = MODulator DEModulator).

** Staan op één locatie meerdere ACP's dan wordt het signaal van deze ACP's al in de nummercentrale in zgn. 2 Mbit-verbindingen ondergebracht (verg. afb. 3).



De ontwikkeling van de semafoondienst
Deel 1: Het aanbod op de Nederlandse markt

J. Prochazka*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Y.M. van der Veen.

Wat is semafonie en wat is ermee mogelijk? Of anders gezegd, gaat het bij semafonie om een personenzoeksysteem, betreft het een compleet communicatiesysteem of dienen we onder semafonie uitsluitend de vertrouwde pieper te verstaan? Eigenlijk is al het voornoemde op de moderne semafoon van toepassing, een uitgekiende combinatie van mobiele techniek en aanvullende diensten zorgt daarvoor. Van pieper tot piepklein wonderding is daarom niet voor niets het uitgangspunt van dit artikel.

De mobiele communicatiemarkt is een markt in ontwikkeling. Technologische ontwikkelingen maken het daarbij mogelijk om steeds weer nieuwe gebruikersgroepen aan te spreken. Dat geldt voor de autotelefoon waar in het Studieblad reeds uitvoerig bij is stilgestaan[1], maar zeker ook voor de semafoon. In het kader van de ERMES-reeks heeft u over de toekomst van de semafonie al het nodige kunnen lezen[2], onbeantwoord blijft daarbij echter de vraag hoe de semafoonmarkt er momenteel uitziet en wat de verwachtingen voor de eerstkomende jaren zijn. Een aantal zaken springt daarbij zeker in het oog:

- de populariteit van de semafoon is sinds de officiële introductie begin jaren zestig enorm gestegen,
- naast de technologische vernieuwing die vanaf de introductie van het eerste Semafoonnet plaatsvond, zijn met name ook de ontwikkeling van nieuwe diensten en de daaraan gekoppelde toepassingmogelijkheden van groot belang.

In dit artikel zal met name worden stilgestaan bij de ontwikkeling van enkele nieuwe diensten die de aantrekkelijkheid van het bestaande Semafoonnet-3 aanzienlijk vergroten. In dit eerste deel zal daarbij het accent liggen op de recent geïntroduceerde dienst die het fenomeen tekstsemafonie voor een breed publiek ontsluit (de zogenaamde Operator Service), in het tweede deel wordt meer uitgebreid ingegaan op de dienst Semavoice waarmee ook de 'gewone pieper' in een veelzijdig mobiel communicatiemiddel kan worden omgedoopt.

[1] Zie hiervoor: E.F. Sommer, *De ontwikkeling van de autotelefoondienst: het aanbod op de Nederlandse markt*, PTT Telecom Studieblad, april 1990, pp. 166-173.
W. van Blitterswijk e.a., *De toekomst van de autotelefoondienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet*, (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 234-243, 367-385, 497-510.
E.M. Snel, *Slimme kaarten*, PTT Telecom Studieblad, januari 1991, pp. 4-15.
H.J.W.M. van de Pavert, *De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet*, maart 1991, pp. 140-151.

[2] J.N.H. Grond, *Semafonie in de toekomst: ERMES* (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, pp. 320-338, 511-519, Dl. 3 treft u elders in dit nummer.

De huidige semafoondienst

PTT Telecom kent drie basisdiensten die via het huidige semafoonnet worden aangeboden.
Als eerste is er de *tone-only* oproepmogelijkheid (de pieper), dit is het oudste en tevens bekendste toepassingsgebied van de semafoon. De gebruiker wordt daarbij gewaarschuwd door een bepaalde pieptoon, die correspondeert met een door de oproeper gekozen code. Het aantal te kiezen oproepcodes bedraagt maximaal 4.
Een tweede mogelijkheid is de *numerieke* oproep (berichten opgebouwd uit cijfers), waarmee oproepers combinaties van maximaal 14 cijfers kunnen verzenden. Deze cijfers zijn op elke toonkiestelefoon (TDK) in te toetsen.
Daarnaast kent de numerieke semafoondienst tevens een drietal mogelijkheden voor tone-only oproepen.
De derde en tevens meest veelzijdige basisdienst is de mogelijkheid om *alfanumerieke* oproepen te plaatsen (teksten tot een lengte van 80 karakters). De te verzenden tekst moet daartoe in ASCII aan het semafoonnet worden aangeboden, hetgeen betekent dat berichten via een modem en/of datalijn moeten worden aangeleverd. Tot voor kort diende de oproepende klant deze invoerwijze volledig zelf te verzorgen. Sinds de invoering van een Operator Service (in maart 1991) is het echter mogelijk om vanaf elk willekeurig telefoontoestel der-

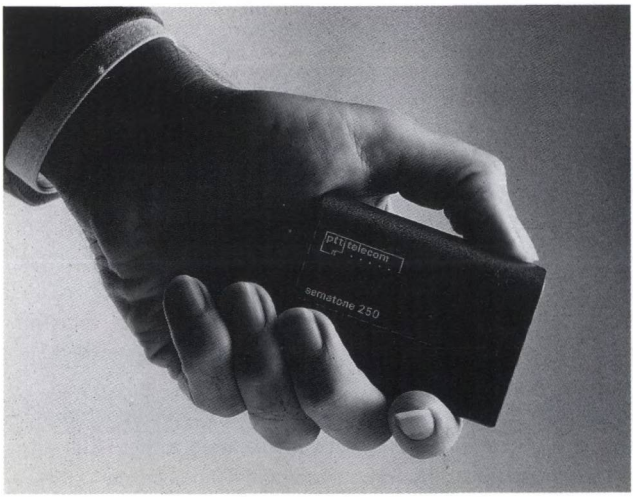


Foto 1
De Sematone 250 heeft o.a. een 'buiten bereik'-aanduiding.

gelijke tekstoproepen te plaatsen. Men kiest eenvoudig het verlangde tekstsemafoonnummer, waarna men automatisch terechtkomt bij een Operator Service die het bericht aanneemt en ervoor zorgt dat de tekst naar de betreffende alfanumerieke semafoon wordt doorgestuurd. Voor deze speciale dienstverlening worden geen extra kosten in rekening gebracht.

Plaatsen van een oproep

Een oproep wordt geplaatst door contact te zoeken met het unieke (06-)nummer van de semafoondrager. De wijze waarop men de oproep kan verzenden is per type semafoondienst verschillend.

Tone-only:

- vanaf elk willekeurig telefoontoestel.

Numeriek:

- met een druktoetstelefoon (toonkiestoestel voorzien van * en #),
- additioneel: tone-only oproepen mogelijk vanaf elk willekeurig toestel.

Alfanumeriek:

- vanaf elk willekeurig toestel met behulp van de Operator Service,
- via een PC met modem, Datanet 1 of via vaste verbindingen,
- additioneel: numerieke oproepen mogelijk vanaf een toonkiestoestel,
- additioneel: tone-only oproepen mogelijk vanaf elk willekeurig toestel.

Nadat zij hun oproep geplaatst hebben, krijgen oproepers de mededeling 'semafoonaanvraag geaccepteerd' te horen. Dit betekent dat de semafooncentrale de oproep correct heeft ontvangen. Wat echter niet per definitie betekent dat de oproep ook daadwerkelijk door de semafoondrager in kwestie ontvangen is. Heeft deze zijn/haar semafoon bijvoorbeeld niet aanstaan, dan kan de oproep niet uit de lucht worden opgepikt met als gevolg dat de gebruiker/semafoondrager geen oproepsignaal ontvangt.

Daarnaast moet iemand, om een bepaald type semafoonoproep te kunnen ontvangen, vanzelfsprekend in het bezit zijn van het juiste type semafoon. Dat wil zeggen een tone-only se-

mafoon (pieper) als men alleen de tone-only dienst wil kunnen ontvangen, een numerieke semafoon als men tevens prijs stelt op de numerieke dienst en een alfanumerieke semafoon als men van alle drie de diensten gebruik wil kunnen maken.

De Reus en Klein Duimpje

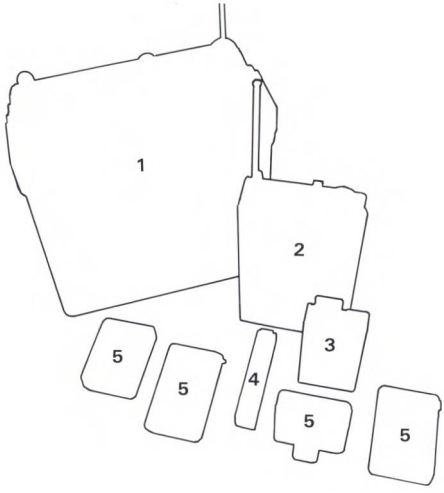
De basis voor de huidige semafonie is in de jaren vijftig gelegd. Er bleek op dat moment namelijk grote behoefte te bestaan aan een landelijk werkend oproepsysteem, hetgeen voor PTT reden was in 1955 te starten met het testen van diverse apparatuur van verschillende leveranciers.



◀ Afb. 1
Met vier zenders kon in de beginjaren van de semafonie een landelijke bedekking worden gerealiseerd.

▲ Foto 2

Van pieper tot piepklein wonderding. Vijf generaties semafoon in beeld. 1 = Escort; 2 = Minor; 3 = Semafoon(-2); 4 = Picollo; 5 = Semafoon-3 apparatuur.



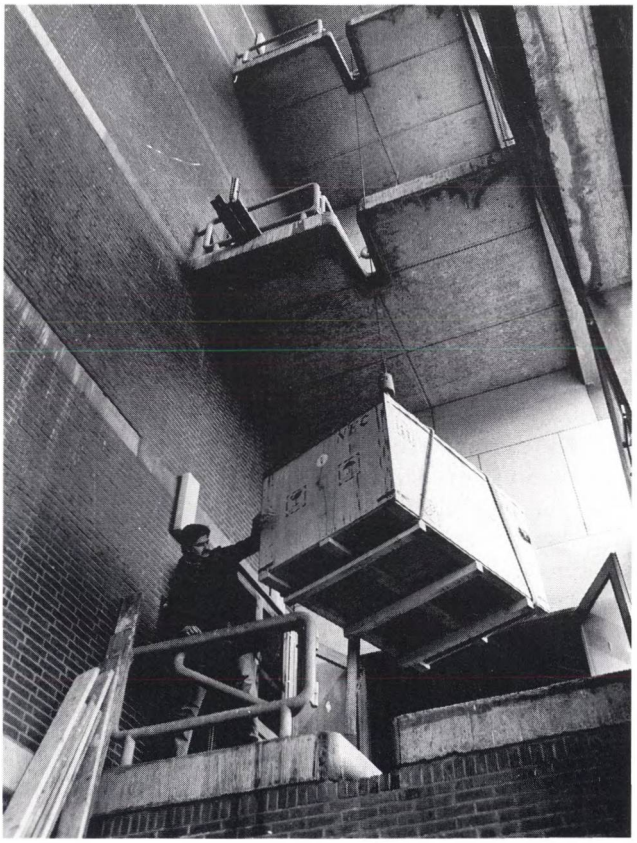
In 1958 worden vervolgens de specificaties voor het eerste semafoniesysteem afgerond, waarmee het SIMAFOON-NET gedefinieerd is. De landelijke bedekking realiseert men met een viertal zenders: te Lopik, Roermond, Goes en Appelscha (Smilde)[3]. Om merkrechtelijke redenen is het in 1963 nodig de naam Simafoon te wijzigen in Semafoon respectievelijk Semafoondienst, waarna op 24 september 1964 de officiële doopplechtigheid van de Nederlandse Semafoondienst plaatsvindt. Op dat moment zijn 230 abonnees op het net aangesloten.
In de tussentijd is al druk onderhandeld met de Belgische RTT ten aanzien van de bedekking van België. Resultaat daarvan is de opening van de Belgisch-Nederlandse Semafoondienst op 14 februari 1967.

[3] Ter vergelijking: op dit moment zijn er in Nederland ten behoeve van semafonie 135 zenders in dienst.

De eerste generatie semafoons kan men niet bepaald portable noemen. De zogenaamde Escort-semafoon meet namelijk zo'n 20 × 15 × 20 cm en is 5 kilo zwaar. Niet verwonderlijk dus dat er in die begintijd een duidelijk behoefte ontstaat aan een kleiner formaat semafoon. Deze 'Minor' wordt op 22 augustus 1971 geïntroduceerd en is de eerste semafoon die in iemands binnenzak past.

Vanwege onder andere capaciteitsproblemen doet zich in de jaren zeventig de noodzaak voelen om een nieuw (digitaal) net te gaan bouwen. In 1975 worden hiervoor door PTT Telecom de systeemeisen opgesteld en bij diverse leveranciers offertes aangevraagd. Al in december 1975 bestelt PTT bij Motorola een nieuw centraal besturingssysteem en 5 nieuwe zenders met 3.000 digitale semafoons.
Het nieuwe semafonienet wordt wederom samen met de Belgische RTT opgezet, waarbij ieder van de partners verantwoordelijk is voor het eigen bedekkingsgebied. Op 26 januari vindt de technische omschakeling plaats van het oude naar het nieuwe semafoonnet. De officiële opening vindt plaats op 14 februari 1978.
Vanaf september 1980 wordt de dienstverlening ook naar Luxemburg uitgebreid, waardoor nu elk der Beneluxlanden de totale dienst kan leveren. Het zogenaamde Semafoonnet-2 heeft vervolgens tot april 1990 gefunctioneerd; maximale capaciteit 128.000 aansluitingen.

Deze capaciteit blijkt gezien de groei van het semafoongebruik echter lang niet voldoende en dus moet er opnieuw een keuze worden gemaakt: doorgaan met het Semafoonnet-2 en dit verder uitbouwen, of een geheel nieuw net realiseren waarin dan vanzelfsprekend ook de allerlaatste mogelijkheden op semafoongebied zijn op te nemen. Er wordt voor het laatste gekozen en het Japanse NEC is de leverancier van de nieuwe centrale.



▶ Foto 3
Takel- en hijswerkzaamheden tijdens de installatie van de Semafoon-3 centrale.

In september 1987 gaat dit huidige, derde semafoonnet in dienst. De dienstverlening wordt functioneel niet gewijzigd, de tone-only oproep blijft gehandhaafd alleen is het vanaf dan tevens mogelijk om numerieke en alfanumerieke oproepen te plaatsen. De gebruikers van de 'Picollo' (Semafoonnet-2)

worden gestimuleerd hun apparatuur in te ruilen voor de nieuwe Semafoonnet-3 apparatuur. Op 1 april 1990 sluit het Semafoonnet-2 voor de Nederlandse klanten, België heeft de dienst al per 1 januari 1990 gesloten en Luxemburg volgt op 1 juli 1990.

Het huidige aanbod: Semafoon-3

Tone-only. Wie kent de pieper eigenlijk niet? Deze vorm van communicatie is namelijk wel heel sterk in onze samenleving ingeburgerd, waarbij de één niet zonder kan of wil terwijl anderen het apparaat wel kunnen schieten. Echter hoe dan ook, een groot aantal instellingen en organisaties bestuurt met deze dienst een breed scala aan uiterst vitale bedrijfsprocessen. Denk aan de huisarts die met enige spoed nodig is, deze vertrouwt er volledig op dat de oproep aankomt. De klant met lekkage of met een in hartje winter uitgevallen cv-installatie ziet de monteur graag op tijd verschijnen. Met deze twee voorbeelden wordt al heel snel duidelijk voor welke toepassingen de tone-only semafoon gebruikt kan worden en in de praktijk ook gebruikt wordt.
Zeker de kwaliteit mag in het licht van het bovenstaande niet buiten beschouwing gelaten worden. De bereikbaarheid van de semafooncentrale is dan ook optimaal, iedereen in Nederland kan vanaf elk willekeurig telefoontoestel een tone-only semafoonoproep uit laten gaan. De bedekking biedt een garantie van 99% in tijd en plaats, dat oproepen ontvangen worden. Dankzij deze hoge mate van betrouwbaarheid en kwaliteit is de tone-only dienst van het Semafoonnet-3 uitgegroeid tot één van de grootste in Europa. Met ruim 210.000 aansluitingen (medio 1991) vertegenwoordigen de tone-only gebruikers ook verreweg de grootste groep onder de semafoongebruikers. De huidige groei in aansluitingen met 20.000 per jaar betekent bovendien dat het gebruik van de tone-only dienst nog altijd sterk toeneemt en dat steeds meer mensen het nut van mobiele communicatie en bereikbaarheid inzien. Niet in de laatste plaats speelt hierbij natuurlijk mee dat de tone-only semafoondienst beslist niet duur is: een abonnement kost *f* 15,– per maand, de semafoon zelf kost rond de *f* 350,–. Voor dit bedrag is men met het tone-only abonnement binnen de gehele Benelux bereikbaar.
In combinatie met Semavoice (een onlangs geïntroduceerde

dienst voor het inspreken en opslaan van gesproken berichten) is de tone-only dienst uitgegroeid tot een volwaardig communicatiemedium. Op Semavoice zal in het volgende deel van dit artikel overigens nog uitvoerig worden ingegaan.

Numeriek. Het eenvoudig kunnen versturen en ontvangen van cijfercombinaties vergroot het aantal oproepmogelijkheden natuurlijk aanzienlijk: men hoeft zich hierdoor immers niet langer te beperken tot uitsluitend de vier oproepcodes van de tone-only semafoons. Omdat de numerieke code uit een combinatie van maximaal 14 cijfers kan bestaan, is het aantal oproepmogelijkheden in principe zelfs oneindig groot. Zo zou de code '393' bijvoorbeeld kunnen betekenen: 'de chemicaliën van fotohokje 3 in Haarlem zijn op'. Daarmee kan de onderhoudsmonteur gericht actie ondernemen en de urgentie van de boodschap inschatten.



▶ Foto 4
Semadigit 510 met o.a. een ingebouwd geheugen voor max. 16 berichten.

De mogelijkheid tot het ontvangen en versturen van cijfers wordt natuurlijk ook veel gebruikt voor het doorgeven van telefoonnummers. Hiermee is het gebruik door vertegenwoordigers en andere mobiele beroepsgroepen te verklaren.
De numerieke gebruiker heeft de keuze uit twee soorten abonnementen: Nationaal of Benelux. De kosten daarvan liggen op respectievelijk *f* 25,– per maand en *f* 50,– per maand. De aanschaf van de numerieke semafoon zelf ligt rond de *f* 550,–.

Het gebruik van de numerieke semafoondienst neemt momenteel sterk toe. Aanwijsbare redenen zijn met name de toegenomen bekendheid onder het publiek van de dienst en het door gebruikers onderkennen van de grote voordelen. Tevens wordt het aantal invoerpunten geleidelijk steeds groter; het aantal analoge centrales neemt af waardoor steeds meer mensen over een toonkiestoestel gaan beschikken en ook zorgt het ruime aanbod van aantrekkelijk vormgegeven tweetalige toestellen in de consumentenmarkt ervoor dat steeds meer Nederlanders over een toestel met een * en een # toets gaan beschikken. Van de gebruikte telefoontoestellen in Nederland heeft inmiddels meer dan de helft de toonkiesmogelijkheid. Bedrijfscentrales zijn daarnaast over het algemeen zeer eenvoudig om te schakelen, waardoor ook het nakiezen met toontjes bijzonder simpel wordt[4].

Alfanumeriek. De nieuwste en ook meest uitgebreide dienst is de alfanumerieke semafoondienst. Hiermee kan een oproep worden geplaatst tot een tekstlengte van maximaal 80 karakters, wat overeenkomt met de lengte van een gemiddelde zin. De keuze om het invoeren van teksten in de beginperiode van Semafoon-3 uitsluitend mogelijk te maken via rechtstreekse datacommunicatie, heeft er in ons land overigens toe geleid dat groei en bekendheid van deze vorm van semafonie zijn achtergebleven. In omringende landen zoals Engeland en Frankrijk heeft alfanumeriek echter een gigantische groei doorgemaakt. Afzetcijfers van 30% of meer van het totale aantal semafoons zijn niet vreemd en de verwachting is dat dit zich in de komende jaren zal doorzetten.
Na analyse van gebruik, invoermogelijkheden, aanbiedingsvormen en prijzen is alleen op de punten invoermogelijkheid en bekendheid met de dienst een duidelijk verschil met het

[4] Indien geen van deze mogelijkheden voorhanden is kan men een numerieke oproep eventueel ook via de PTT Berichtendienst (06-0409) verzenden. De kosten hiervan zijn als gevolg van de arbeidsintensieve afhandeling echter relatief hoog (namelijk *f* 5,50 per oproep).

buitenland te constateren. Met name in Engeland is invoer via een levend medium (operator) zeer favoriet, 80% van alle oproepen komt langs deze weg tot stand. Frankrijk ziet zijn grootste mogelijkheid in de afzet van Minitel-toestellen in de regio Parijs waardoor enkele miljoenen Fransen eenvoudig in staat zijn tot het plaatsen van een alfanumerieke oproep.



▶ Foto 5
Semascript 910 heeft 'buiten bereik'-indicatie en een geheugen voor max. 40 oproepen.

Met Engeland als grote voorbeeld zijn dit jaar in Nederland enkele aanvullingen op het basispakket gerealiseerd, die naar verwachting de populariteit van de alfanumerieke semafonie aanzienlijk zullen doen stijgen. Zoals aan het begin van dit artikel reeds is aangegeven kan iedereen sinds maart 1991 een beroep doen op de speciale Operator Service voor tekstsemafonie. Bovendien kunnen gebruikers van een PC met modem vanaf juli 1991 beschikken over het software pakket Semaquick. Met behulp van dit software pakket dat gratis en vrij kopieerbaar aan alle alfanumerieke semafoonabonnees wordt verstrekt, is het verzenden van tekstberichten er een stuk eenvoudiger op geworden.
Dankzij dit wegnemen van de aanvankelijke beperkingen zal de alfanumerieke semafonie ook in Nederland een steeds grotere vlucht gaan nemen, waarbij de gebruiker kan kiezen uit een tweetal abonnementen: Nationaal voor *f* 50,– per maand en Benelux voor *f* 110,– per maand. Omdat het kleine appa-

raatje voor het betrouwbaar ontvangen van de informatie van een zeer hoogwaardige antenne moet worden voorzien, is de aanschafprijs van een alfanumerieke semafoon ca. *f* 800,–.

De nabije toekomst

Semafonie is een nog altijd sterk groeiende vorm van mobiele communicatie. Het gebruik van de 'simpele' pieper (tone-only) neemt onverminderd toe, nieuwe toepassingen ter integratie in het bedrijfsproces worden nog dagelijks ontdekt. De numerieke semafonie geeft daarbij aan mobiele mensen de kans om op een wat uitgebreider manier met de thuisbasis in contact te staan. Bovendien vergroot het oneindige aantal oproepmogelijkheden de flexibiliteit en de reactiesnelheid van de informatie-ontvanger. Deze vorm van communicatie en bereikbaarheid groeit op dit moment dan ook het sterkst. De prijs van *f* 25,– per maand aan abonnementskosten en de aanschaf van het apparaat tegen circa *f* 550,– maken 'numeriek' ook prijstechnisch tot een zeer aantrekkelijke vorm van dienstverlening.
Met de huidige extra's ten aanzien van de invoermogelijkheden, Operator Service en Semaquick, zijn voor wat de nabije toekomst betreft aller ogen echter vooral op deze dienst gericht. In de eerstkomende jaren wordt van de alfanumerieke semafonie dan ook de sterkste groei verwacht.
Als informatiemedium voor wie veel onderweg is, biedt de tekstsemafoon ten slotte enorme voordelen. Zo zijn de nieuwste apparaten voorzien van een 'stil' stand waarbij de gebruiker niet door een pieptoon maar aan de hand van een lichtsignaal of een lichte trilling gewaarschuwd wordt. De omgeving is hiervan niet op de hoogte en vergaderingen hoeven dus niet te worden verstoord. De informatie is bovendien op elk gewenst moment uit te lezen, waarna men vervolgens aan de hand van de inhoud van de informatie een reactie/actie kan bepalen. In veel gevallen zal het daarbij niet nodig zijn om contact op te nemen met de oproeper, zoals bij de volgende berichten: 'Vergadering verzet van 15.00 naar 16.00', of temidden van contractonderhandelingen 'Tikfout in het contract: bedrag niet *f* 700,– maar *f* 7.000,–', of: 'Koerswijziging: 0,67 is nu 0,88!' Met een tekstsemafoon is men met andere woorden niet alleen direct maar vooral ook discreet bereikbaar!

Semafonie in de toekomst: ERMES
Deel 3: Netwerkaspecten

J.N.H. Grond*

In 1993 beginnen de meeste Europese landen met het invoeren van een nieuw digitaal semafonie-systeem ERMES (European Radio MEssaging System), dat als eerste semafoonnet Europese dekking gaat bieden. Voor de dragers van de ERMES 'piepers' betekent dit de mogelijkheid om door heel Europa te zwerven en toch voor oproepen bereikbaar te zijn. Naast deze mogelijkheid om door verschillende landen te zwerven, biedt ERMES de semafoondrager ook een breed scala aan diensten en faciliteiten zoals berichtenopslag, vertraagde berichtaflevering, doorschakelfaciliteiten en het op de semafoon kunnen aansluiten van een beeldscherm of printer. Dit laatste zal met name nuttig zijn voor tekstsemafoongebruikers en gebruikers van de transparante data-faciliteit op het moment dat zij kennis willen nemen van in de ERMES-mailbox of het eigen semafoongeheugen opgeslagen tekst- en/of databerichten.

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Y.M. van der Veen.

De Europese landkaart van semafonie-systemen vertoont op dit moment nog het uiterlijk van een lappendeken. In vrijwel elk land zijn er eigen, nationale systemen werkzaam en gebruiken sommige landen toevallig al eenzelfde systeem, dan betekent dat voor de gebruiker helaas nog niet dat men ook in het buitenland bereikbaar is. Een gunstige uitzondering hierop is het Beneluxnet Semafoon-3, waarmee oproepen behalve in Nederland tevens in België en Luxemburg te ontvangen zijn[1].

Op Europees niveau is lang overlegd om voor heel Europa één semafonie-systeem te realiseren, waarmee gebruikers (dragers van de semafoon) zonder enigerlei bereikbaarheidsprobleem van land tot land kunnen zwerven. Het European Radio MEssaging System (ERMES) is hiervan het uiteindelijke resultaat. Omdat vrijwel alle Europese landen zich ertoe verplicht hebben dit pan-Europese systeem in te voeren, ziet de toekomst van het digitale semafoonnetwerk ERMES er rooskleurig uit.
In het eerste deel van dit artikel (juninummer 1991) zijn reeds de talloze mogelijkheden van het nieuwe systeem toegelicht en vergeleken met die van het huidige Semafoonnet-3.
In het tweede deel (septembernummer 1991) is met name ingegaan op de beveiliging van het systeem en op het abonneebestand. Ook de talrijke faciliteiten die in de ontvangers kunnen worden ingebouwd zijn aldaar toegelicht.

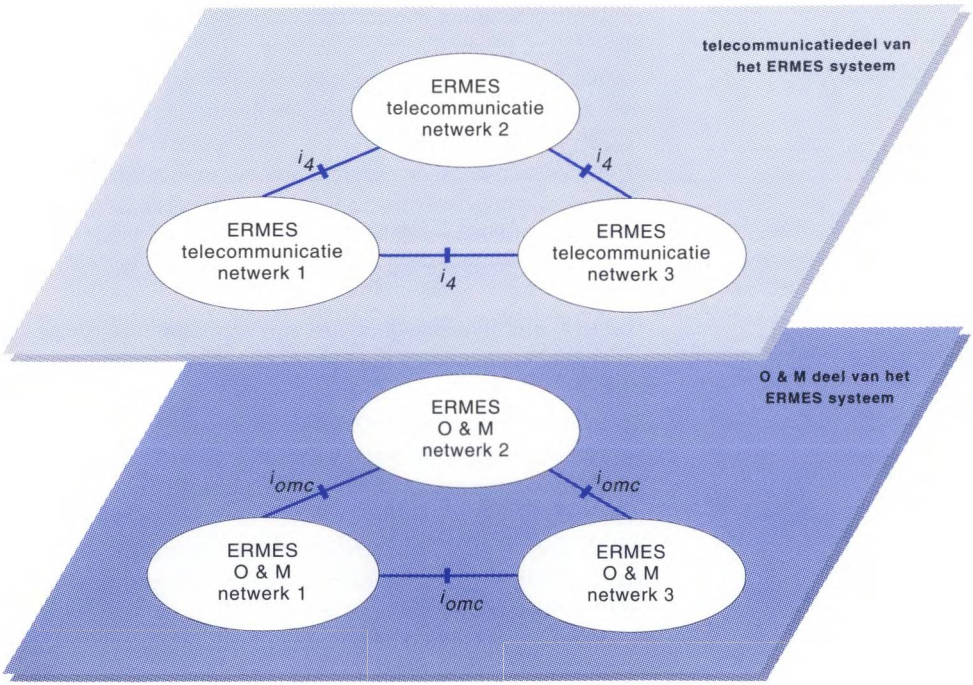
[1] Zie voor de ontwikkeling en de huidige stand van zaken in de semafonie het artikel *De ontwikkeling van de semafoondienst* elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad.

In dit derde en slotdeel van de ERMES-reeks wordt speciale aandacht besteed aan de systeemarchitectuur. Aan de hand hiervan zal tevens worden aangegeven hoe oproepen door de gebruikers in te voeren zijn en op welke manier het ERMES-systeem deze vervolgens verwerkt. Om ervoor te zorgen dat oproepen overeenkomstig de met de klant gemaakte afspraken kunnen worden verstuurd (o.a. wat betreft de prioriteit en het bedekkingsgebied) zal tevens worden ingegaan op het speciaal voor ERMES ontwikkelde mechanisme voor gespreksacceptatie.

Globale systeemopbouw

Wanneer we de ERMES-semafoniedienst globaal bekijken, dan valt als eerste op dat het systeem zijn diensten over heel Europa moet kunnen leveren. Om dat optimaal te bereiken is het ERMES-systeem opgedeeld in een tweetal functionele vlakken, zoals schematisch is weergegeven in afbeelding 1. Het eerste vlak, ook wel het telecommunicatiedeel genoemd,

▼ Afb. 1
Globale opbouw van het ERMES-systeem.



heeft daarbij tot taak de oproepen van de gebruikers te verwerken. Het tweede vlak, het 'Operation & Maintenance' gedeelte (O&M-deel) van het ERMES-systeem, bevat alles wat nodig is voor het onderhoud en beheer van het systeem.

In de specificaties van het ERMES-systeem is er op twee manieren rekening mee gehouden dat door verschillende netwerkbeheerders straks de ERMES-diensten moeten kunnen worden aangeboden: ten eerste zijn dat de verschillende PTT's in Europa, maar daarnaast zal er in elk van de landen bovendien nog sprake kunnen zijn van concurrerende aanbieders. Deze situatie is in het Verenigd Koninkrijk momenteel al aanwezig en gestimuleerd door de Europese Gemeenschap zal deze trend zich zeker ook over de landen van het Europese continent gaan verspreiden. Elke netwerkbeheerder c.q. concurrerende aanbieder (van binnen of van buiten een bepaald land) zal hierbij de beschikking krijgen over een eigen ERMES-netwerk. Een dergelijk ERMES-netwerk zal altijd uit de beide functionele vlakken van afbeelding 1 moeten bestaan: een ERMES-telecommunicatiedeel en een O&M-gedeelte. In de afbeelding is een drietal complete ERMES-netwerken te zien waarbij de telecommunicatiegedeelten onderling verbonden zijn door I_4 interfaces. De O&M-gedeelten van de drie netwerken zijn onderling verbonden via een zogenaamd I_{omc} interface.
Op welke manier nu de verschillende delen van een ERMES-netwerk zijn opgebouwd en hoe de netwerken van de verschillende beheerders aan elkaar worden gekoppeld, komt in het vervolg van dit artikel meer gedetailleerd aan de orde.

Het telecommunicatiegedeelte van een ERMES-netwerk

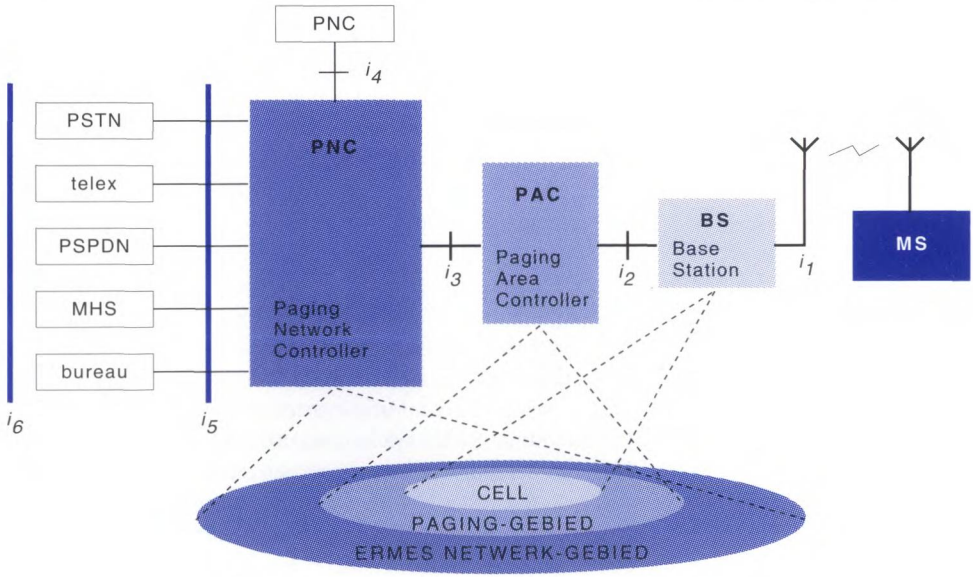
Zoals in de voorgaande paragraaf reeds is opgemerkt, bevat het telecommunicatiegedeelte alle functionaliteit die voor het verwerken van de oproepen noodzakelijk is. In afbeelding 2 is de architectuur van dit telecommunicatiegedeelte weergegeven, waarbij het I_4 interface zorgdraagt voor de verbinding met de andere ERMES-telecommunicatienetwerken.
Het hart van elk telecommunicatiedeel wordt gevormd door de PNC, de Paging Network Controller ('paging' is de Engelse term voor semafonie). Elke netwerkbeheerder heeft dus de beschikking over één PNC, die te beschouwen is als de centra-

le van waaruit het semafonienetwerk wordt bestuurd. De centrale behartigt daartoe een aantal taken.

Communicatie via verschillende interfaces. De PNC verzorgt de communicatieve taken via een drietal interfaces.
- Het I_4 interface voor het met de andere netwerkbeheerders uitwisselen van internationale oproepen.
- Het I_5 interface voor de communicatie met de oproepende gebruikers (zij die aan het ERMES-systeem een oproep voor een semafoon willen aanbieden).
- Het I_3 interface voor het aan de zenders in het netwerk doorgeven van de oproepen.

Onderhoud van een aantal gegevensbestanden. De PNC bevat een aantal databases (= gegevensbestanden), waarin de voor het verwerken van de oproepen noodzakelijke informatie zit. Met name vijf bestanden zijn daarbij van groot belang.
- Het abonneebestand dat gegevens bevat van de abonnees van een netwerkbeheerder: zoals het type semafoon (tone-only, numeriek, alfananumeriek, transparante data), het bijbehorende semafoonnummer (adrescode), het wel/niet geabonneerd zijn op het zwerven binnen andere netwerken, enz.

▼Afb. 2
De architectuur van een ERMES telecommunicatie-netwerk.



• Het groepsbestand waarin informatie is ondergebracht over de groepen waaraan eventuele groepsoproepen kunnen worden verstuurd.
• Systeemconfiguratie bestand. Deze database bevat informatie over de configuratie van het eigen netwerk en de gegevens die nodig zijn voor de communicatie met andere netwerken.

• Het systeem toestandsbestand dat informatie bijhoudt over de actuele situatie van de verschillende netwerkentiteiten binnen het eigen netwerk. Hierin wordt dus bijvoorbeeld vastgelegd dat een basisstation tijdelijk buiten dienst is als gevolg van een storing.
• Bestand met geografische gebieden. Hierin wordt bijgehouden welke geografische oproepgebieden ten behoeve van de eigen gebruikers beschikbaar zijn[2].

Opgemerkt dient te worden dat de inhoud van de verschillende gegevensbestanden alleen door de PNC zelf of vanuit het O&M-gedeelte (door de netwerkbeheerder) zijn te veranderen.

[2] Onder het kopje 'Oproep-acceptatie-mechanisme' zal nog nader op het belang van deze geografische gebieden worden teruggekomen.

Berekening van oproep-acceptatie-parameters. Voor het ERMES-systeem zijn een aantal kwaliteitseisen gedefinieerd waaraan minimaal moet worden voldaan. Niet elke oproep die aan het ERMES-systeem wordt aangeboden, zal daardoor zonder meer geaccepteerd worden voor verzending. Van elke oproep die aan één van de eigen abonnees geadresseerd is, berekent de PNC hoe groot de kans is dat aan de kwaliteitseisen kan worden voldaan. Is die kans te klein, dan krijgt de oproepende gebruiker te horen dat de oproep niet door het systeem geaccepteerd kan worden[3].

[3] Het mechanisme voor oproep-acceptatie dat hierbij zo'n belangrijke rol speelt, zal verderop in het artikel onder een apart kopje worden uitgelegd.

PNC-OMC interworking. Ook is de PNC belast met de interworking met het O&M-gedeelte van het ERMES-netwerk. De PNC communiceert daartoe rechtstreeks met het 'Operation & Maintenance Center' in het O&M-netwerk. Communicatie tussen het telecommunicatiegedeelte en het O&M-gedeelte van een ERMES-netwerk is noodzakelijk om de correcte werking van het netwerk permanent te kunnen garanderen.

Het verzenden van de oproepen: PNCBS-MS. De PNC is via het I_3 interface verbonden met de Paging Area Controller (PAC).

Aan één PNC kunnen maximaal 64 PAC's worden gekoppeld. De taak van de PAC (Paging Area Controller) is om controle uit te oefenen over alle binnen een bepaald gebied (de 'paging area') te verzenden oproepen. Daartoe kan een PAC gebruik maken van een toegewezen aantal basisstations (BS) via het I_2 interface. De PAC rangschikt de oproepen in een zodanige structuur dat deze clusters oproepen vervolgens rechtstreeks door de basisstations op de radioweg verstuurd kunnen worden. Verder beheert de PAC het wachtrijproces voor oproepen die nog niet aan de beurt zijn om verstuurd te worden. Naast het versturen van oproepen op aanwijzing van de PNC, heeft de PAC tevens eigen aandeel in de communicatie die plaatsvindt tussen het telecom- en het O&M-gedeelte van een ERMES-netwerk; bijvoorbeeld ten aanzien van het binnen de 'Paging Area' signaleren en doorgeven van storingen in de basisstations.
Maximaal 128 van dergelijke basisstations kunnen op één PAC worden aangesloten. Taak van het BS is het feitelijke op de radioweg verzenden van de oproepen. Via het radio-interface I_1 is elk BS daarbij verantwoordelijk voor een eigen verzorgingsgebied, de cel.
De semafoon zelf wordt in de architectuur (afb. 2) voorgesteld met de benaming mobiel station (MS).

Hiervoor werd al opgemerkt dat de PNC via het I_4 interface verbonden is met de PNCs van de andere ERMES-netwerken. Via deze verbinding wordt informatie uitgewisseld over oproepen die door meer dan één netwerkbeheerder moeten worden afgehandeld. De PNCs van de verschillende netwerkbeheerders worden via het openbare datanetwerk ofwel het PSPDN (Packet Switched Public Data Network) met elkaar verbonden. De rol die het I_4 interface daarbij speelt, komt in de volgende paragraaf overigens meer uitvoerig aan de orde.

Invoeren en verwerken van oproepen

Telkens wanneer een gebruiker een oproep aan het ERMES-systeem wil aanbieden, zal hij/zij te maken krijgen met een zogenaamde toegangsmethode. Deze toegangsmethode is onder meer afhankelijk van het soort netwerk waarover de gebruiker zijn oproepen aanbiedt.
Om het de gebruikers niet al te moeilijk te maken, geschiedt

het invoeren van de oproepen via het I_6 interface (zie afb. 2) dat de gebruiker duidelijk maakt hoe hij/zij de oproep dient aan te bieden.
De verschillende toegangsnetwerken (afb. 2) zijn via een I_5 interface met de PNC van het ERMES-netwerk verbonden.

Voor ERMES is een uitgebreide verzameling toegangsmethoden beschreven. De verschillende toegangsmethoden die het I_6 interface daarbij ten behoeve van de gebruiker onderscheidt, zijn door een viertal karakteristieken bepaald:
- het toegangsnetwerk,
- het toegangstype,
- de toegangsmode,
- de toegangsterminal.

Teneinde ERMES voor de oproepende gebruikers zo optimaal mogelijk te ontsluiten, is in de gebruikersinterface I_6 van het nieuwe semafoonsysteem een groot aantal *toegangsnetwerken* gedefinieerd. De mogelijke toegangsnetwerken zijn: het PSTN (Public Switched Telephone Network; het huidige openbare telefoonnet), het Telexnetwerk, het PSPDN (Packet Switched Public Data Network, in Nederland Datanet 1), het CSPDN (Circuit Switched Public Data Network, wordt in Nederland niet aangeboden), het ISDN (Integrated Services Digital Network) en het MHS (Message Handling System/ X.400).

Het *toegangstype* geeft aan of er gebruik gemaakt wordt van een zogenaamde 'one stage selection' of van de uitgebreider 'two stage selection'. Bij gebruik van de 'one stage selection' gaat het om het uitsluitend versturen van semafonie-oproepen. Hiertoe wordt eerst de AdC (adrescode = het 'telefoonnummer' van de op te roepen semafoondrager) van de mobiele gebruiker ingegeven en vervolgens de inhoud van het bericht.
Door gebruik te maken van een 'two stage selection' kan naast het aanbieden van de oproep (service nummer 1) ook nog toegang verkregen worden tot de abonnee-eigenschappen van een mobiele gebruiker (service nummer 2). Dit is onder andere van belang wanneer onbekend is met welk type semafoon (tone-only, numeriek, etc.) iemand is uitgerust en wat zijn/ haar oproepgebied is (uitsluitend Nederland, heel Europa,

etc.)[4]. Nadat de verbinding met het ERMES-netwerk gelegd is, wordt bij 'two stage selection' eerst het gewenste servicenummer ingegeven alvorens verder te gaan met de bijbehorende AdC, etc.

De *toegangsmode* geeft aan of de informatie-uitwisseling tussen het ERMES-netwerk en de oproepende gebruiker al dan niet interactief gebeurt. In het interactieve geval wordt er tijdens het invoeren van de benodigde gegevens (zoals AdC, bericht, gewenste aanvullende diensten) een dialoog gevoerd tussen de PNC en de oproepende gebruiker. In het niet-interactieve geval zal de oproepende gebruiker alle informatie in één blok aan de PNC versturen.

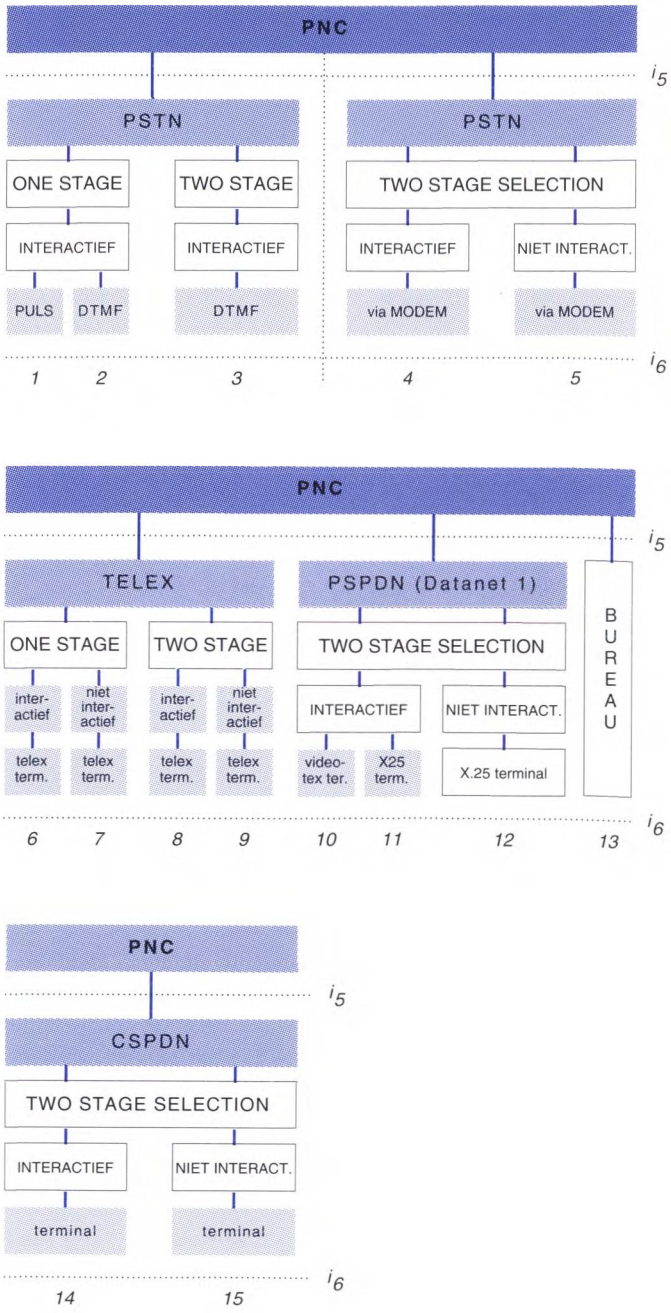
Ten slotte geeft de *toegangsterminal* aan met welke soort terminal de oproepende gebruiker zich meldt. Het is bijvoorbeeld niet moeilijk voor te stellen dat het nogal wat verschil uitmaakt of een alfanumeriek bericht via het PSTN wordt aangeboden vanaf een druktoetstoestel of vanaf een Personal Computer.
Toegangsmethoden waarbij gebruik gemaakt wordt van 'gewone' telefoontoestellen worden ook wel telefonische toegangsmethoden genoemd. Alle andere toegangsmethoden heten niet-telefonische toegangsmethoden. Onder de niet-telefonische toegangsmethoden valt dus ook de eerder gememoreerde toegang 'Personal Computer via het PSTN'. Verder dient opgemerkt te worden dat ook digitale ISDN-telefoontoestellen door ERMES beschouwd worden als normale telefoontoestellen en dus eveneens vallen onder het hoofdstuk telefonische toegangmethoden.

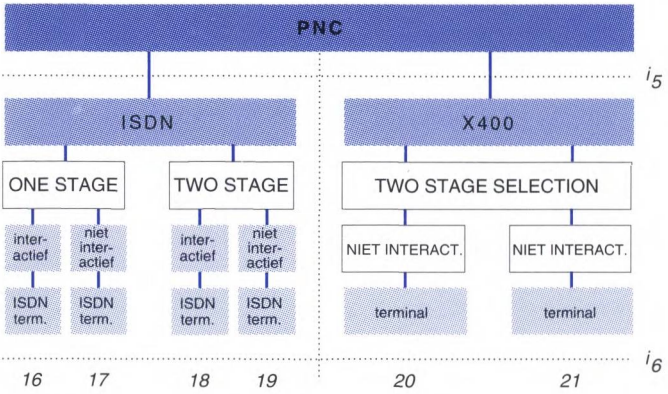
Afbeelding 3 geeft een schematische weergave van de 21 verschillende toegangsmethoden, die voor het ERMES-systeem gedefinieerd zijn. In de afbeelding staan de verschillende onderdelen van de toegangsmethode (d.w.z. toegangsnetwerk, toegangstype, toegangsmode en toegangsterminal) aangegeven, alsmede de situering van de interfaces I_5 en I_6.

Rol van de PNC. Voor wat betreft het aanbieden en verwerken van de oproepen, zijn er aan de PNC drie verschillende functionele rollen toebedacht.
- PNC-I. De 'Input' PNC is die PNC waaraan een oproep is

[4] Daarnaast biedt de 'two stage selection' aan vaste gebruikers de mogelijkheid hun eigen abonneegegevens in te zien en eventueel te veranderen. Dit is bijvoorbeeld handig om bepaalde semafoonnummers aan een gesloten gebruikersgroep te kunnen toevoegen of om deze daaruit te verwijderen.

▶ Afb. 3
Totale verzameling van toegangsmethoden zoals die voor ERMES gedefinieerd is.





aangeboden. Deze PNC voert de dialoog met de oproepende gebruiker.

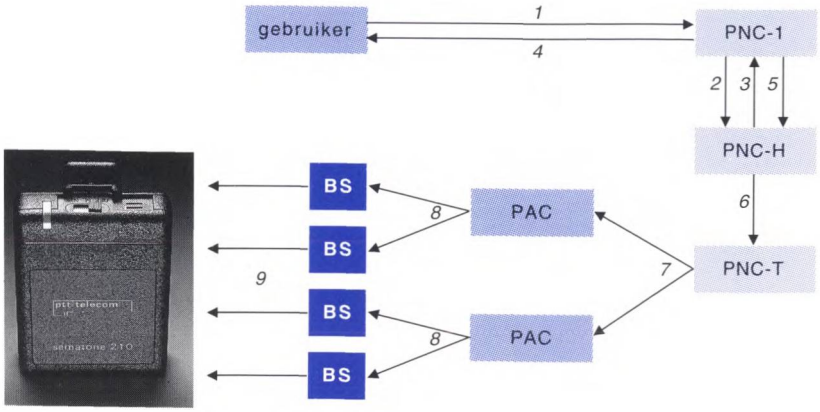
- PNC-H. De 'Home' PNC is de centrale uit het thuisnetwerk van de op te roepen semafoondrager. Dit is dus de PNC van het netwerk waar de mobiele gebruiker zijn abonnement heeft.
- PNC-T. De 'Transmission' PNC is het hart van het ERMES-netwerk dat de oproep uiteindelijk uitzendt.

In de huidige situatie (Semafoon-3) worden deze drie functionele rollen door slechts één PNC gespeeld. In de toekomst kan het binnen het ERMES-systeem echter heel goed voorkomen dat een oproepende gebruiker zijn oproep in Frankrijk aanbiedt ten behoeve van een semafoon die in Nederland het ERMES-abonnement heeft lopen terwijl de semafoondrager zich op dat moment op doorreis in Duitsland bevindt. In dit geval is de PNC van het Franse netwerk de PNC-I, de PNC van het Nederlandse netwerk de PNC-H en de PNC van het Duitse netwerk de PNC-T.

In afbeelding 4 is een en ander schematisch weergegeven, te beginnen bij het invoeren van de oproep en eindigend bij het versturen van de oproep aan de mobiele gebruiker.

In de dialoog die ERMES tijdens het aanbieden van een oproep met de oproepende gebruiker voert, is een aantal fasen te onderscheiden.

- De oproepende gebruiker legt via een door hem/haar gekozen toegangsnetwerk contact met de PNC van het ERMES-netwerk (deze PNC wordt dus nu de PNC-I).



▲ Afb. 4
Schematische weergave van het invoeren en verwerken van een oproep in het ERMES-systeem.

- De oproepende gebruiker zendt al dan niet interactief (afhankelijk van de gekozen toegangsmode) de benodigde gegevens naar de PNC-I. Hierbij moet gedacht worden aan zaken als de AdC van de mobiele gebruiker, het bericht zelf en eventueel gewenste aanvullende diensten (pijl 1 in afbeelding 4).
- De PNC-I zendt deze gegevens naar de PNC van het thuisnetwerk van de mobiele gebruiker (de PNC-H; pijl 2 in afbeelding 4).
- De PNC-H controleert de ontvangen gegevens en berekent aan de hand van de informatie in zijn gegevensbestanden de oproep-acceptatie-parameters (hierover in het volgende hoofdstuk meer). Vervolgens zendt de PNC-H de resultaten van deze berekening terug naar de PNC-I (pijl 3 in afbeelding 4).
- Indien het gesprek geaccepteerd kan worden, zal de PNC-I dit aan de oproepende gebruiker meedelen. Kan het gesprek niet geaccepteerd worden dan zal de PNC-I dit eveneens aan de oproepende gebruiker laten weten, eventueel met opgaaf van reden (pijl 4 in afbeelding 4).
- Vervolgens wordt de dialoog met de oproepende gebruiker afgesloten.

In het bovenstaande valt op dat de oproep-acceptatie-parameters berekend worden door de PNC-H van de mobiele gebruiker. Dit heeft een tweetal oorzaken. Ten eerste beschikt de PNC-H over alle abonneegegevens, waardoor deze het best in staat is de berekeningen uit te voeren. Ten tweede kan elke

netwerkbeheerder alleen op deze wijze de kwaliteitseisen voor zijn eigen abonnees vaststellen.

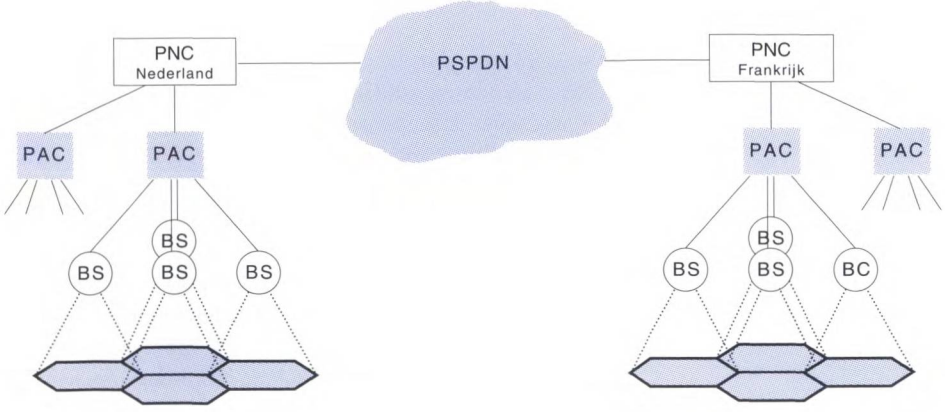
Nadat de dialoog met de oproepende gebruiker succesvol afgesloten is, wordt de oproep vervolgens door de PNC-I verwerkt.

- De PNC-I stuurt een verzendingsaanvraag voor de geaccepteerde oproep naar de PNC-H (pijl 5 in afbeelding 4).
- De PNC-H bepaalt aan de hand van de informatie uit de gegevensbestanden, binnen welke netwerken de oproep moet worden uitgezonden (alleen Nederland, binnen de Benelux, over heel Europa, etc.). Vervolgens kan de aanvraag dan ter verzending aan het betreffende netwerk (PNC-T) worden aangeboden (pijl 6 in afbeelding 4). Is een semafoondrager geabonneerd op het gelijktijdig in meerdere landen uitzenden van de voor hem/haar bestemde oproepen, dan wordt het bericht vanzelfsprekend ook in al die landen door de PNC-T's uitgezonden[5].
- De PNC-T stuurt de aanvraag achtereenvolgens door naar de PAC's (pijl 7 in afb. 4).
- De PAC's maken de oproep kenbaar aan de basisstations (pijl 8 in afb. 4).
- De BS's verzenden de oproep over de radioweg naar de mobiele gebruiker (pijl 9 in afb. 4).

Bovenstaande beschrijving geeft de situatie weer voor een internationale oproep. In geval van een oproep die binnen één

[5] N.B. Zijn er in één land meerdere ERMES-aanbieders actief, dan kan een oproep volgens de specificaties aan elk van de betreffende netwerken worden aangeboden en zullen er in één land gelijktijdig dus meerdere PNC-T's ingeschakeld kunnen worden. De verwachting is dat dit in de praktijk niet veel zal voorkomen omdat ERMES-aanbieders op contractbasis waarschijnlijk wel overeen zullen komen aan welke exploitant in welk land zij hun oproepen gaan aanbieden.

▼ Afb. 5
Geografische voorstelling van de wijze waarop een ERMES-oproep aan de mobiele gebruiker wordt verzonden.



netwerk kan worden ingevoerd èn verzonden, zal dezelfde PNC elk van deze drie rollen (PNC-I, PNC-H en PNC-T) vervullen.

Oproep-acceptatie-mechanisme

Zoals reeds eerder is opgemerkt, zorgt het oproep-acceptatie-mechanisme ervoor dat tijdens het verwerken van de semafonie-oproep aan een aantal kwaliteitseisen wordt voldaan.
Hierbij moet dan met name gedacht worden aan de *vertragingstoestand*: de contractueel met de klant overeengekomen tijdsduur, die maximaal mag liggen tussen het door de oproepende gebruiker plaatsen van de oproep en het moment van het eigenlijke uitzenden van de oproep over de radioweg[6].
Een andere belangrijke kwestie voor het oproep-acceptatie-mechanisme is de *beschikbaarheidstoestand* van het net. Bepaalde BS's kunnen bijvoorbeeld tijdelijk buiten dienst zijn als gevolg van onderhoudswerkzaamheden. Dit kan ertoe leiden dat slechts een gedeelte van het totale doelgebied waarbinnen de oproep moet worden verzonden, ook daadwerkelijk bedekt wordt.
Voor beide toestanden zal het oproep-acceptatie-mechanisme steeds actueel dienen vast te stellen of aan de kwaliteitseisen wordt voldaan en of een oproep al dan niet te accepteren is.

Teneinde het oproep-acceptatie-mechanisme volledig te kunnen beschrijven, is het noodzakelijk om behalve op de eerder beschreven 'paging'-gebieden (die onder de controle staan van een PAC) tevens in te gaan op de zogenaamde geografische gebieden. Zo'n geografisch gebied bestaat uit een verzameling van een of meer paging-gebieden. Iedere netwerkbeheerder kan deze geografische gebieden ten behoeve van zijn eigen abonnees definiëren. Niet alleen voor zover het het eigen ERMES-netwerk betreft, maar ook kan een en ander zich in samenspraak met de andere netwerkbeheerders uitstrekken tot gebieden die onder een ander ERMES-net vallen. Vervolgens kan de eigen netwerkbeheerder van de abonnee diens aanvraag voor een bepaald geografisch gebied (zowel binnen het eigen netwerk als dat van anderen) zodanig omzetten dat oproepen ook daadwerkelijk in alle betreffende paging-gebieden worden uitgezonden.
Het voordeel hiervan is tweeledig. Ten eerste hoeven abon-

[6] Bij de hoogste prioriteitsklasse bedraagt deze tijdsduur maximaal 1 minuut, bij oproepen met een normale prioriteit 2½ minuut (nationaal) en 10 minuten (internationaal), voor oproepen met lage prioriteit geldt geen gegarandeerde tijdslimiet. Zie ook: J. Grond, *Semafonie in de toekomst* (dl. 1), PTT Telecom Studieblad, juni 1991, pp. 332-333.

nees (zowel de mobiele als de vaste abonnees) geen kennis te dragen van de precieze ERMES-bedekkingsconfiguratie. Een mobiele abonnee die gedurende een bepaalde tijd ergens anders oproepbaar wil zijn, hoeft dus volstrekt niet te weten hoe aldaar de paging-gebieden georganiseerd zijn. Hij/zij kan zich beperken tot het doorgeven van het geografische gebied, bijvoorbeeld de Randstad, de Vogezen of het Iberisch schiereiland.
Ten tweede kan iedere netwerkbeheerder hiermee een verzameling geografische gebieden samenstellen die specifiek op de behoeften van zijn klanten is toegesneden. Zo kan het bijvoorbeeld gewenst zijn dat een Nederlandse abonnee de keuze heeft uit meerdere provincies van ons land, terwijl een Spaanse abonnee waarschijnlijk slechts zal willen opgeven dat hij in Nederland opgeroepen moet kunnen worden.

Keren we nu terug naar het oproep-acceptatie-mechanisme, dan beginnen we op het moment dat de oproeper zijn aanvraag reeds aan het systeem heeft aangeboden (met andere woorden de dialoog tussen oproeper en systeem is afgerond). De oproepgegevens die op dat moment aan ERMES bekend zijn, houden onder andere informatie in over het door de oproeper gewenste geografische gebied. Deze informatie wordt vervolgens naar de thuiscentrale (PNC-H) van de mobiele gebruiker gestuurd. Deze PNC-H zoekt daar achtereenvolgens nog de gegevens bij uit het databestand van de mobiele gebruiker. De PNC-H weet hierdoor onder meer met welke prioriteit een oproep verzonden moet worden en of het door de oproeper gewenste geografische gebied al dan niet overeenstemt met het gebied waartoe het abonnement van de semafoondrager zich uitstrekt[7].
Eerst nu kan de PNC-H de parameters vertraging en beschikbaarheid uitrekenen.

- Onder het begrip vertraging wordt in ERMES de verwachte tijdsduur verstaan die ligt tussen acceptatie en het moment van verzending van een oproep op het radiopad. De vertraging wordt daarbij in de berekening uitgedrukt als een percentage van de nominale vertraging bij de gegeven prioriteit.
- Met de term beschikbaarheid wordt in ERMES bedoeld: het percentage van het gebied waarbinnen de oproep verzonden zou moeten worden ten opzichte van het gebied waarbinnen de oproep daadwerkelijk te verzenden valt.

[7] Een en ander is uiteraard van groot belang in verband met de kostentoerekening van de oproep. Zie hiervoor: J. Grond, *Semafonie in de toekomst* (dl. 1), PTT Telecom Studieblad, juni 1991, pp. 334-336.

Om bovenstaande parameters uit te kunnen rekenen, dient de PNC-H in geval van een internationale oproep natuurlijk ook de vertragings- en beschikbaarheidscijfers van de andere ERMES-netwerken te kennen. Regelmatig wordt deze informatie daarom via de O&M-netwerken tussen de verschillende netwerkbeheerders uitgewisseld.

▼ Tabel 1
Vaststellen van netwerk beschikbaarheidstoestand

Percentage beschikbaarheid	<15	15 <25	25 <35	35 <45	45 <55	55 <65	65 <75	75 <85	85 <95	>95
Netwerk beschikbaarheidstoestand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Percentage vertraging	.>300	300 >275	275 >250	250 >225	225 >200	200 >175	175 >150	150 >125	125 >100	100
Netwerk vertragingstoestand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

▲ Tabel 2
Vaststellen van netwerk vertragingstoestand.

Nadat zowel de verwachte vertraging als de verwachte beschikbaarheid berekend zijn, wordt met behulp van de tabellen 1 en 2 de actuele situatie vastgesteld. Elke netwerkbeheerder zal in dit verband voor zijn klanten een acceptabele boven- en ondergrens vaststellen.

- Liggen in de berekende situatie beide waarden voor de oproep boven de bovengrens, dan zal de PNC-H en vervolgens de PNC-I de oproep zonder meer accepteren.
- Wordt geconstateerd dat één of beide waarden tussen onder- en bovengrens liggen, dan zal de PNC-I op de hoogte worden gesteld van het feit dat de kwaliteit van de aangeboden dienst verslechterd is. De netwerkbeheerder kan er nu voor kiezen de oproepende gebruiker hiervan op de hoogte te stellen en hem/haar de mogelijkheid geven de oproep in te trekken.
- Ligt ook maar één van beide waarden beneden de vastgestelde ondergrens, dan zal de PNC-H de PNC-I adviseren de oproep niet te accepteren. De PNC-I zal de oproepende gebruiker hiervan op de hoogte stellen en de oproep niet accepteren.

O&M-netwerk

In afbeelding 1 is reeds een functioneel onderscheid gemaakt tussen het telecommunicatiegedeelte van een ERMES-netwerk en het O&M-gedeelte van een ERMES-netwerk. Zoals we in het voorgaande gezien hebben is het telecommunicatiegedeelte verantwoordelijk voor het aannemen, het verwerken en het verzenden van de oproepen naar de mobiele gebruikers.
De taken van het O&M-gedeelte zijn in een viertal categorieën onder te verdelen.

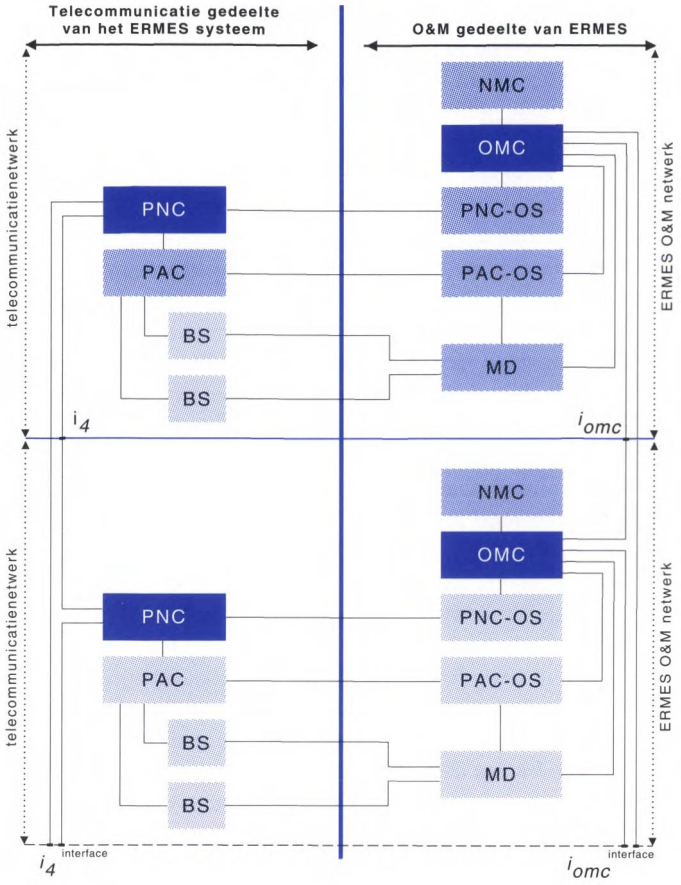
Operation functies. Tot de operation functies van het O&M-netwerk behoren:
- het beheren van de abonnee-gegevens en het up-to-date houden van deze gegevens in de databases van de PNC,
- het beheren van de systeemconfiguratie en het eventueel herconfigureren hiervan wanneer dit noodzakelijk is,
- het bijhouden van de toestand van de verschillende elementen in het ERMES-netwerk (noodzakelijk voor o.a. het uitvoeren van het oproep-acceptatie-mechanisme),
- functies voor kostentelling en kostenverrekening.

Onderhoudsfuncties. Onder het motto voorkomen is beter dan genezen bewaakt het O&M-gedeelte voortdurend de technische toestand van het net, via onder meer:
- automatische alarmfuncties voor het signaleren en analyseren van storingen,
- 'corrective maintenance', dat wil zeggen het isoleren van niet goed functionerende netwerkelementen en het waar mogelijk op afstand oplossen van de storingen,
- preventief onderhoud door het uitvoeren van routine-testen.

Performance en QoS Management (QoS = Quality of Service). Hiertoe behoren het monitoren van zowel de netwerk performance als het geleverde kwaliteitsniveau voor de verschillende diensten. De gegevens over hoeveelheid verkeer en het verloop van parameters als vertraging en beschikbaarheid kunnen op langere termijn gebruikt worden voor de herconfiguratie van het netwerk en de netwerkplanning.

Het O&M-gedeelte van het netwerk bevat met andere woorden functies die de correcte werking van het netwerk op korte en op lange termijn moeten garanderen.
Afbeelding 6 geeft de structuur van het O&M-gedeelte van het netwerk weer, alsmede de relaties tussen de elementen en de relaties die er bestaan met elementen van het telecommunicatiedeel. Afbeelding 6 laat daartoe een tweetal ERMES-netwerken zien, met aan de linkerzijde de twee telecommunicatienetwerken die via het I_4 interface onderling gekoppeld zijn. De PNC en de PAC in elk telecommunicatienetwerk bevatten een PNC-OS en een PAC-OS (OS = Operation System). Dit Operation System is verantwoordelijk voor de communicatie tussen de PNC (resp. PAC) en het 'Operation & Maintenance Center' (OMC), het feitelijke hart van het O&M-netwerk. Het OS houdt zich binnen de PNC (resp. PAC) bezig met het uitvoeren van O&M-activiteiten. Bij de PNC kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het signaleren van storingen op het I_4 interface en het genereren van een alarmsignaal naar het OMC. Verder is het PNC-OS op aanvraag van het OMC verantwoordelijk voor het veranderen van gegevensbestanden in de PNC. Hierbij kan gedacht worden aan het invoeren van nieuwe abonnees in het abonneebestand van de PNC en het veranderen van de configuratie-informatie in het configuratiebestand.
Ook het PAC-OS houdt zich bezig met het uitvoeren van O&M-activiteiten, maar nu in de PAC. Zo zal het OMC via het PAC-OS de configuratie kunnen veranderen van de Basisstations (BS's) die tot een PAC behoren. Verder kan via het PAC-OS systeeminformatie over het radiopad worden verzonden.

Uit het voorgaande moge reeds duidelijk zijn dat het OMC een centrale sturende rol speelt in de O&M-activiteiten, zoals die binnen een ERMES-netwerk ontplooid moeten worden. Het OMC voert een groot aantal van die activiteiten automatisch uit. De netwerkbeheerder kan echter in het O&M-proces ingrijpen via het 'Network Management Center' (NMC). Vanuit het NMC kan de netwerkbeheerder het OMC bijvoorbeeld opdragen nieuwe abonneegegevens in de verschillende gegevensbestanden van de PNC in te voeren.
De Basisstations zijn voorzien van een Mediation Device (MD). Het MD heeft een beperkte functionaliteit. Het MD is verantwoordelijk voor het instellen van zendvermogen, fre-



▲ Afb. 6
Structuur van het O&M-gedeelte van het ERMES-systeem en de relatie tot het telecommunicatiegedeelte.

quentie-offset en het in- of uitschakelen van kanalen in een BS op aanvraag van het OMC. Verder wordt via het MD de toestandsinformatie van het BS doorgegeven aan het OMC.

De verschillende Europese O&M-netwerken zijn onderling gekoppeld via I_{omc} interfaces. Deze koppeling wordt, vergelijkbaar met de I_4 interfaces, gemaakt via het openbare datanet (PSPDN). De verbindingen tussen de O&M-netwerken van de verschillende netwerkbeheerders zijn noodzakelijk voor het uitwisselen van de toestandsinformatie die nodig is om voor internationale oproepen de oproep-acceptatie-parameters te kunnen berekenen. Verder kan via dit interface ook

andere 'operation'-informatie worden uitgewisseld. Hierbij kan gedacht worden aan het verrekenen van de kosten die gerelateerd zijn aan 'internationale' oproepen.

Tot slot

Dit artikel sluit de reeks over de toekomstige Europese semafonie-standaard ERMES af. In de drie delen is getracht een overzicht te geven van zowel de aan gebruikers aan te bieden diensten en faciliteiten als de beveiliging van het netwerk, de mogelijkheden op het gebied van de gebruikersapparatuur en de opbouw c.q. de werking van een ERMES-systeem.
Het artikel is gebaseerd op de huidige stand van zaken (medio 1991) in het internationale overleg. Het standaardisatiewerk binnen ETSI (European Telecommunication Standards Institute), in het bijzonder de werkgroep PS (Paging Systems) nadert momenteel zijn einde. Vervolgens zal de standaard het goedkeuringstraject binnen ETSI moeten doorlopen om tot een officiële standaard verheven te kunnen worden.
Het is de verwachting dat potentiële fabrikanten in de loop van 1992 de eerste werkende systemen zullen presenteren, waarna in de loop van 1993 door de netwerkbeheerders begonnen kan worden met de bouw van een ERMES-netwerk. Daarmee zal de semafonie een nieuw tijdperk binnentreden: het tijdperk van de in principe onbeperkte gebruikersmobiliteit.

Ir. J.N.H. Grond is in 1988 afgestudeerd aan de TU Eindhoven, vakgroep Informatie en Communicatietheorie. In datzelfde jaar trad de heer Grond in dienst bij PTT Research te Leidschendam. In de afgelopen drie jaar is hij in RACE-verband nauw betrokken geweest bij het onderzoek naar toekomstige mobiele telefonie. In 1990 werkte de auteur er binnen ETSI-verband aan mee om te komen tot standaardisatie van de netwerkaspecten van ERMES.

Technisch Engels

W.S. van Dam

The message-makers (8)

The Japanese compete bitterly for contracts *at home*. Since their market is small, they will be driven to look for sales abroad. Thus they will compete bitterly for exports too – even though export markets for telephone equipment are small. No Japanese company *eager* to sell telecommunications equipment wants to lose face by dropping out of a market as large as that for *switchmaking*. Since all the Japanese switch-makers are ready to subsidise a loss-making switch business for a while, *they are unlikely to* give up easily.

It is rather like that other Japanese-dominated industry, memory chips – though chips are easier *to dump* than telephone exchanges. Switchmaking has all the ingredients of an international price war.

Add new technology to the pot and the *prospects* are even *nastier*. Switches, *for all their* technological *sophistication*, have the look of an old-fashioned computer about them. They are what is known as *proprietary*. Once you have bought a proprietary machine, you have *committed* yourself. Only its supplier knows how to build the extras that plug into it or how to modernise it. Only software written especially for that machine can work with it. It is very *tricky* to get machines of a different make to work together. *You are stuck with* the supplier or forced to throw out your investment.

All that will change with technical standards. AT&T, which was a pioneer in standard computing, has noticed the success scored by those computer companies that were first to give up their old, proprietary ways. It wants *to apply* the logic of standard computers to the telephone network. Other equipment companies such as Northern Telecom are following. Standard equipment is tolerant: the different elements of the network will *ultimately* speak the same language. Any one maker's machine should be able to connect to – or indeed replace – any other's. Once standards exist, a contract that used to guarantee future business will guarantee very little. British Telecom, for instance, wants at least one more switch supplier. It will no longer be enough *to cut margins* for the first contract and *sting* the customer afterwards. The *double-act* of PTT and manufacturer will finally have disappeared. That is not the only quasi-monopoly that will be *abolished*.

Adding services to a switch is currently one of the easiest sources of profits for switchmakers, since no other company can write the software it requires. A service has to be programmed into the switch itself. It can take up to two years to get the software this requires *up and running*. The *feature* has to be introduced across the network if it is to be available everywhere.
Not for much longer. A concept called the intelligent network will *sweep through* telecommunications towards the end of the century. The equipment from which the intelligent network will be made will *abide by* a universal standard. This means that many equipment makers will make products for it. The telephone companies will thus have a choice of suppliers.

Overgenomen uit *The Economist*, March 10, 1990.

Explanatory notes

at home	in hun eigen land
eager	(vurig) verlangend
switchmaking	het bouwen van centrales
they are unlikely to	zullen ze waarschijnlijk niet
to dump	dumpen (op de buitenlandse markt)
prospects	vooruitzichten
nastier	slechter, ongunstiger
for all their sophistication	hoe modern ze ook mogen zijn
proprietary	fabrikant-gebonden
committed	vastgelegd
tricky	lastig
you are stuck with	je zit vast aan
to apply	toepassen
ultimately	uiteindelijk
to cut margins	winstmarges verkleinen
to sting	afzetten
double-act	dubbele rol
to abolish	afschaffen
up and running	goed functionerend
feature	functie, proces
to sweep through	zich snel verspreiden door
to abide by	zich houden aan

Mobiele fax voor aansluiting op autotelefoon

PTT Telecom introduceert een nieuwe mobiele fax met name voor gebruik in combinatie met de autotelefoon: de Mobifax PF-1. Deze kan direct op de auto-accu worden aangesloten.
Via een adapter kan het apparaat werken op het lichtnet (220 V), zodat de Mobifax eveneens in andere mobiele situaties (hotelkamer, bouwprojecten en dergelijke) goed kan worden ingezet.
Ook kan de Mobifax werken met behulp van een bijgeleverde batterij.
De Mobifax PF-1 is een licht en vooral klein apparaat. Het apparaat is voorzien van de faciliteit foutcorrectie, waardoor foutloze verzending van documenten mogelijk wordt.



Voor gebruik van de Mobifax in combinatie met een autotelefoon moet de autotelefooninstallatie voorzien zijn van een universeel interface, waarmee de Mobifax eenvoudig is aan te sluiten op de autotelefoon.
De Mobifax PF-1 is met name interessant voor mobiele beroepsgroepen zoals managers, vertegenwoordigers, projectleiders, onderhoudsmonteurs, wegvervoerders, consultants, brandweer, politie en journalisten. De mobiele fax is verkrijgbaar bij de verkoop advies centra, primafoons en dealers van PTT Telecom.
De Mobifax kan worden gekocht, maar ook worden geleast. De prijs van de Mobifax (zonder 220 Volt-adapter) bedraagt *f* 3.495,– (excl. BTW). De 220 Volt-adapter kost *f* 395,– (excl. BTW).

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 85/1991)

Samenwerking PTT Telecom, Luchthaven Schiphol en KLM op telecommunicatiegebied

PTT Telecom, de Luchthaven Schiphol en KLM hebben hun krachten op het gebied van telecommunicatie en telematica gebundeld in Schiphol Telematics. Deze nieuwe onderneming, die op 14 augustus officieel van start is gegaan met de ondertekening van de contracten door de drie partners, past in het streven van Schiphol om tot de belangrijke luchthavens van Europa te behoren. Juist op het gebied van telecommunicatie en telematica (een samenvoeging van telecommunicatie en informatica) kan de Luchthaven Schiphol de slag winnen van de concurrentie.
Doelstelling van Schiphol Telematics is het aanbieden van commerciële dienstverlening op het gebied van telecommunicatie en telematica, toegesneden op de in het Schipholgebied gevestigde bedrijven en instellingen.
Daartoe beheert Schiphol Telematics een modern en flexibel telecommunicatienetwerk op de luchthaven, dat gekoppeld is met het openbare telecommunicatienet van PTT Telecom. Tevens neemt Schiphol Telematics de nodige initiatieven om samen met haar klanten nieuwe diensten als voice-mail en elektronisch documententransport (EDI) te ontwikkelen en aan te bieden. Op deze wijze levert Schiphol Telematics een vitale bijdrage aan het Schiphol van nu en van de toekomst.
De nieuwe onderneming maakt gebruik van de grote expertise die in de loop der jaren door PTT Telecom en de Luchthaven Schiphol is opgebouwd op het gebied van telecommunicatie-voorzieningen. Zowel PTT Telecom als de

Luchthaven hebben hun telecommunicatienetten, inclusief de apparatuur, overgedragen aan de nieuwe onderneming. Schiphol Telematics zal deze netten samenvoegen tot één effectief geheel.
KLM als derde partner en tevens belangrijkste klant, zal in hoge mate gebruik gaan maken van de door Schiphol Telematics aangeboden diensten.
Aan de totstandkoming van Schiphol Telematics is een periode van intensieve voorbereiding vooraf gegaan. Op basis van het ontwikkelde businessplan worden de investeringen voor de komende jaren geschat op enkele tientallen miljoenen guldens. Deze investering is onder meer noodzakelijk om een uitgebreid glasvezelnet binnen Schiphol aan te leggen, benodigd om snel en efficiënt grote hoeveelheden (computer)gegevens via telefoonlijnen te kunnen verzenden. Daarnaast is er veel geld gemoeid met een verdere uitbreiding van het mobiele communicatienet op de luchthaven, waardoor intensieve communicatie ook buiten gebouwen en met voertuigen steeds gemakkelijker wordt. Inmiddels zijn de eerste orders al binnen: zo wordt er momenteel hard gewerkt aan een geavanceerd bekabelingsplan voor de uitbreiding van het stationsgebouw op Schiphol.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 68/1991)

Joint venture van PTT Post en Vedior: Mailprofs

PTT Post BV en Vedior Uitzendbureaux Beheer BV hebben deze week een intentieverklaring getekend voor de oprichting van een joint venture die postkamerpersoneel ter beschikking zal stellen aan bedrijven.
De nieuwe onderneming wil op uitzendbasis goed gekwalificeerd en ervaren postkamerpersoneel aanbieden aan bedrijven en (overheids-) instellingen. Het hiervoor te vormen uitzendbureau zal gaan opereren onder de naam Mailprofs. De eerste vestiging zal dit najaar in Den Haag worden geopend. PTT Post en Vedior nemen elk voor 50% deel in deze joint venture.
Aan de oprichting van de joint venture is een proef voorafgegaan in de regio Den Haag. In de loop van 1992 zullen er in Nederland meerdere vestigingen komen van Mailprofs die verspreid zullen zijn over het hele land. De onderneming zal aan enkele tientallen personen werkgelegenheid bieden.
De nu voorgenomen samenwerking tussen PTT Post en Vedior lijkt op een reeds eerder gesloten overeenkomst tussen Vedior en PTT Telecom. Die joint venture, Teleprofs BV, heeft geleid tot de oprichting van een uitzendbureau voor ervaren en goed opgeleide telefonistes. Zowel PTT Post als Vedior zien in de voorgenomen joint venture een belangrijke uitbreiding van hun dienstenpakket.

(Bron: Persbericht PTT Post, 73/1991)

PTT Telecom opent 64 kbit/s dienst met Singapore

PTT Telecom introduceerde per 1 september 1991 de zogenaamde 64 kbit/s-koppeling met Singapore. Dit houdt in dat Nederlandse klanten die beschikken over een IDN-aansluiting en klanten in Singapore vanaf die datum rechtstreeks 64 kbit/s-geschakelde verbindingen kunnen opbouwen.
Singapore is het vijfde land, waarmee een dergelijke koppeling tot stand is gebracht. Voor de Verenigde Staten, Frankrijk, Groot-Brittannië en België bestaat deze mogelijkheid al. PTT Telecom verwacht in de loop van dit jaar nog koppelingen te realiseren met onder andere Australië, Japan, Duitsland en Zweden.
Het tarief voor deze vorm van telecommunicatieverkeer is gelijk aan het tarief voor automatisch internationaal telefoneren.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 74/1991)

PTT Telecom introduceert nieuw mobiel telecommunicatiesysteem

PTT Telecom start in februari 1992 met een nieuw, openbaar, mobiel telecommunicatiesysteem: Greenpoint, gebaseerd op de CT2/CAI-standaard.
Daarmee ontstaat naast het autotelefoonnet en draadloze thuis-telefoons een nieuwe vorm van draadloos telefoneren. De eerste stap in de realisering van dit netwerk is de bouw van 350 Greenpoint-stations in Amsterdam (inclusief RAI en Schiphol). Met de draagbare Kermit-telefoons kunnen gebruikers vanaf februari 1992 op vele plaatsen in Amsterdam draadloos telefoneren.



Na Amsterdam zullen – in snel tempo – ook andere plaatsen in Nederland worden voorzien van Greenpoint-stations, luchthavens, parkeerplaatsen langs snelwegen, postkantoren, Primafoonwinkels en andere winkelketens (V&D, Blokker en dergelijke), restaurants, bedrijfs- en kantoorparken. Ook stads- en winkelcentra krijgen Greenpoint-punten. Alle Greenpoint-stations zijn herkenbaar aan het speciale Greenpoint-logo.
Greenpoint is interessant voor mensen die veel onderweg zijn en behoefte hebben om regelmatig te telefoneren. De Greenpoint-abonnee hoeft geen gebruik te maken van een telefooncel. Hij kan in de omgeving van het Greenpoint-station in alle rust bellen (tot circa 150 meter) en gebruikt daarbij de eigen Kermit-telefoon.
Overigens kunnen via Greenpoint alleen uitgaande telefoongesprekken worden gevoerd. Een Greenpoint-abonnee kan niet gebeld worden. Het systeem is daarom goed te gebruiken in combinatie met een semafoon. Medio '92 brengt PTT Telecom daarom een Kermit-tefefoon op de markt met daarin geïntegreerd een semafoon.



Kermit-communicatie is digitaal en goed beveiligd.
Voor gebruik van Greenpoint is de Kermit 2000 nodig. Deze kleine, handzame telefoon weegt slechts 190 gram en kost *f* 470,–. Daarnaast moet de gebruiker een abonnement nemen op Greenpoint van *f* 6,– per maand. Er wordt geen entreegeld gevraagd en de eerste 6 maanden zijn gratis voor iedereen die een Kermit-telefoon koopt. De Greenpoint-gesprekskosten zijn 40 cent per tik.
(Alle genoemde bedragen zijn inclusief BTW.)
Het is mogelijk om naast de Kermit-telefoon een privé-basisstation te kopen (vanaf *f* 699,–). Met dit basisstation kan de Kermit-telefoon ook thuis of op de zaak gebruikt worden als draadloze telefoon. De Kermit functioneert dan als

normale telefoon (bellen en gebeld worden) en de gebruiker betaalt de normale tarieven voor een thuisaansluiting.
Greenpoint- en Kermit-apparatuur voldoet aan de Europese CT2/CAI-standaard.
Dat houdt in dat met een abonnement in Nederland (in de loop van 1992) ook via buitenlandse CT2/CAI-stations gebeld kan worden. De Nederlandse PTT zal voor de in het buitenland gemaakte gesprekskosten een nota sturen.
Greenpoint is een dienst die buiten de PTT-concessie valt: Ook andere bedrijven kunnen zo'n dienst opzetten. Apparaten van concurrenten kunnen – als ze voldoen aan dezelfde standaard – gebruikt worden bij Greenpoint.

Tariefvergelijking. De gesprekskosten van bellen via Greenpoint bedragen 40 cent per telefoontik (incl. BTW). Bellen via de autotelefoon (ATF-3) kost 90 cent per minuut. Telefoneren vanuit de telefooncel of vanuit een woonhuis wordt weer anders verrekend. In onderstaande tabel zijn daarom de gesprekskosten vanuit een woonhuis, vanuit een telefooncel en via een autotelefoon vergeleken met de gesprekskosten van Greenpoint.

bestemming	gespreksduur	thuis	tel.cel	ATF-3	Greenpoint
Lokaal	2 minuten	0,15	0,25	1,80	0,40
	10 minuten	0,30	1,05	9,00	2,00
Interlokaal	2 minuten	0,45	0,65	1,80	1,20
	10 minuten	1,95	2,65	9,00	5,20
ATF-3	2 minuten	1,80	3,00	1,80	4,80
	10 minuten	9,00	15,00	9,00	24,00
Frankrijk	2 minuten	2,40	3,75	2,40	6,15
	10 minuten	11,25	18,50	11,25	29,75
U.S.A.	2 minuten	5,40	8,75	5,40	14,15
	10 minuten	25,95	43,00	25,95	68,95
Suriname	2 minuten	11,85	19,50	11,85	31,35
	10 minuten	58,35	97,00	58,35	155,35
Abonnemenstkosten: per maand		21,20	0,00	85,00	6,00

Toelichting:
- alle gesprekskosten gaan uit van normaal tarief (werkdagen tussen 8.00 en 18.00 uur);
- gesprekken via telefooncel naar buitenland: *f* 0,25 per tik;
- voor buitenlandse telefoongesprekken via ATF-3 gelden de normale telefoontarieven;
- telefoonceltarief voor lokaal is *f* 0,25 voor de eerste 2 minuten en *f* 0,20 voor elke volgende 2 minuten. Celtarief voor interlokaal bellen is *f* 0,25 voor de eerste 47 seconden en *f* 0,20 voor elke volgende 47 seconden;
- voor Greenpoint bij lokaal bellen wordt de tikkensnelheid van telefooncellen aangehouden (dus 1 tik per 2 minuten) in plaats van de tikken-snelheid van de normale infrastructuur (1 tik per 5 minuten).

(Bron: Persbericht PTT Telecom 90/1991)

Stappenplan voor verbetering arbeidsomstandigheden in het bedrijf

Bij de Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is een concept-publikatieblad verschenen getiteld 'Arbo-beleidsvoering' (CP 25). In het blad wordt aandacht besteed aan een stappenplan ter verbetering van de arbeidsomstandigheden, aan het arbo-jaarplan, het arbo-jaarverslag en aan werkoverleg.
Jaarlijks loopt een groot aantal werknemers letsel op door een bedrijfsongeval. Jaarlijks worden ook veel werknemers ziek of arbeidsongeschikt door het werken onder een te grote fysieke belasting, door stress of door het werken met gevaarlijke stoffen. Doelstelling van de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) is de arbeidsomstandigheden zo te verbeteren dat dit soort situaties zo veel mogelijk wordt teruggedrongen.
Dit vereist de nodige inspanningen van werkgevers en werknemers. Arbeidsomstandigheden moeten op een systematische wijze aandacht krijgen in het bedrijf, dat wil zeggen er moet sprake zijn van een arbo-beleid. De Arbowet reikt een aantal hulpmiddelen aan om tot optimale arbeidsomstandigheden te komen. Dit zijn: beleidsvoering, jaarplan en jaarverslag.
Als hulpmiddel bij het opzetten van het arbobeleid wordt in het publikatieblad een zesstappenplan gepresenteerd. In het concept-publikatieblad wordt tevens aangegeven wat de inhoud van een arbo-jaarplan en een arbo-jaarverslag zou moeten zijn. Ook wordt aandacht besteed aan het werkoverleg. Werkoverleg is net als het jaarplan en het jaarverslag een belangrijk instrument bij het arbo-beleid.

Onderzoek. In opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en werkgelegenheid heeft het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden onderzocht welke factoren bevorderend dan wel belemmerend werken bij het opstellen van een Arbo-jaarplan. Het rapport van dit onderzoek is verschenen onder de titel 'Van plan tot daad' (S 109).
Het onderzoek werd verricht in acht bedrijven verspreid over verschillende bedrijfstakken. De bedrijven hadden tussen de 100 en 500 werknemers in dienst. Van de acht bedrijven hadden er vier een arbo-jaarplan. De hoofdconclusies uit het onderzoek zijn:
- de opstelling van de bedrijfsleiding speelt een cruciale rol bij het tot stand komen van arbobeleid; een duidelijke visie van de leiding bevordert permanente aandacht voor arbeidsomstandigheden,
- bedrijven die al langer gewend zijn planmatig te werken hebben minder moeite een systematisch arbo-beleid te voeren,
- arbo-deskundigen in de organisatie kunnen een belangrijke impuls geven aan het arbobeleid; een nadeel kan wel zijn dat zij vooral vanuit hun eigen deskundigheid het arbobeleid proberen vorm te geven,
- de rol van medezeggenschapsorganen bij de totstandkoming van arbobeleid is gering; de regelmatige wisseling van de wacht in deze organen zorgt voor verlies aan kennis en een wisselende aandacht, wat wordt gezien als een belemmerende factor.

De prijs van CP 25 is *f* 16,–. S 109 kost *f* 25,–. Men kan deze publikaties bestellen door vooraf een machtiging af te geven waarmee het verschuldigde bedrag van een bank- of girorekening kan worden afgeschreven. Het benodigde bestelformulier kan men aanvragen bij het directoraat-generaal van de Arbeid, afd. FAZ, Postbus 90804, 2509 LV DEN HAAG, tel. 070-333 54 69.

(Bron: Persbericht SZW 91/173)

Norm voor het veilig werken aan laagspanningsinstallaties

Onlangs verscheen de tweede, geheel gewijzigde druk van NEN 3140 'Laagspanningsinstalla-

ties; bepaling voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud'. Deze norm regelt de organisatie van werkzaamheden aan of in de onmiddellijke omgeving van elektrische installaties. De Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de totstandkoming van de nieuwe norm.

Uit onderzoek naar bedrijfsongevallen had de Arbeidsinspectie geconstateerd dat de meeste ongevallen met elektriciteit worden veroorzaakt door menselijk handelen en falen tijdens het werken aan installaties terwijl deze nog onder spanning staan. Dit laatste is slechts in uitzonderingsgevallen toegestaan. De bepalingen hiervoor zijn in de nieuwe norm concreter aangegeven. De beslissingsbevoegdheid tot het werken onder spanning is eveneens beter geregeld en wordt niet meer overgelaten aan 'de man op de werkvloer', die over het algemeen onder druk staat van een produktieafdeling e.d.

De nieuwe norm is onderverdeeld in vier secties.
In sectie I zijn algemene bepalingen opgenomen over opleidingseisen, verantwoordelijkheden en bevoegdheden, het geven van instructies en opdrachten en het werken aan of in de onmiddellijke nabijheid van onder spanning staande delen.

Sectie II handelt over periodieke controle, inspectie, onderhoud en reparatie.

Sectie III geeft aanvullende en bijzondere bepalingen over elektrotechnische werkzaamheden, periodieke controles, inspectie en onderhoud in specifieke ruimten/omgeving, zoals:
- elektronische bedrijfs- en beproevingsruimten;
- vochtige omgeving;
- nauwe geleidende ruimten;
- ruimten met gas- en/of stofontploffingsgevaar;
- openbare verdeel- en tractienetten.

In sectie IV ten slotte zijn bepalingen opgenomen voor werkzaamheden die geen betrekking hebben op de elektrische installatie, maar waaraan uit het oogpunt van de elektrotechniek wel gevaren zijn verbonden, zoals bijvoorbeeld bij laswerkzaamheden, werkzaamheden in zwemlokalen, werkzaamheden aan metalen constructies en ketels, grondwerkzaamheden, werkzaamheden met heistellingen en andere verrijdbare en hoogreikende werktuigen, werkzaamheden aan of op steigers.

(Bron: Persbericht SZW 91/198)

Diskfax kopieert floppies via telefoonlijnen

Op de Efficiencybeurs heeft PTT Telecom een heel nieuw telecommunicatieprodukt geïntroduceerd: de Diskfax. Daarmee kunnen floppies op zeer eenvoudige wijze via telefoonlijnen worden gekopieerd. Belangrijk voordeel van deze vorm van datacommunicatie is dat verzonden bestanden – in tegenstelling tot verzending via een normale fax – direct op de computer te bewerken zijn.
De Diskfax is een apparaat dat qua functionaliteit sterk lijkt op een gewoon fax-apparaat. Het verschil is dat geen papieren informatie via telefoonlijnen wordt gekopieerd, maar digitale informatie vanaf een floppy-disk naar een floppy-disk of harde schijf in een diskfax elders in het land of eventueel elders ter wereld.
Met de diskfax is het verzenden van computerbestanden via de telefoonlijn bijzonder eenvoudig geworden. De floppy wordt in de diskfax gestopt. De gebruiker draait het telefoonnummer waarop een andere diskfax is aangesloten en de rest wordt door de apparaten onderling geregeld. De gebruiker hoeft dus niets te weten van datacommunicatiesnelheden, -protocollen en dergelijke.
De diskfax kan alle gebruikelijke floppy-formaten aan:

- 5,25 inch – 360 Kb
- 5,25 inch – 1,2 Mb
- 3,5 inch – 720 Kb
- 3,5 inch – 1,44 Mb

Ook is de diskfax voorzien van een harde schijf, zodat de mogelijkheid bestaat dat verzonden informatie daarop terecht komt.
Het maakt de diskfax niet uit welk soort bestand er op een schijf staat. Alle soorten bestanden (tekst, spreadsheets of andere) kan de Diskfax verzenden.
De diskfax kan zowel DOS-, Apple-macintosh- en Unixschijven verwerken.
De diskfax verzendt computerbestanden met zeer hoge snelheden, die kunnen oplopen tot 35 pagina's per minuut. Het apparaat zorgt voor een foutloze overdracht, doordat een foutcorrectiesysteem is ingebouwd.
De Diskfax kan ook worden gebruikt om bestanden van het ene formaat floppy over te zetten op het andere formaat.
Voor het installeren van een Diskfax is het niet nodig een extra telefoonaansluiting te nemen. Het apparaat herkent of een binnenkomende oproep voor de Diskfax is of niet. Hij kan dus worden aangesloten op een bestaande fax- of telefoonaansluiting.
De prijs van de Diskfax is *f* 4.995,– (excl. BTW). Overigens kan dit soort apparatuur bij PTT Telecom ook worden geleast.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 80/1991)

'Nieuwe telecommunicatiemogelijkheden' is thema nieuwe telefoonkaarten

PTT Telecom heeft donderdag 15 augustus een nieuwe serie bijzondere telefoonkaarten uitgegeven. Het thema van de serie is 'nieuwe telecommunicatiemogelijkheden'. In afwijking van eerdere series bestaat deze serie niet uit vier, maar uit drie telefoonkaarten.
De serie bestaat uit kaarten in de waarden *f* 5,– (20 eenheden), *f* 10,– (45 eenheden) en *f* 25,– (115 eenheden). Het is de eerste keer dat er een serie verschijnt zonder 4-eenheden-kaart. Deze kaart wordt gebruikt voor promotie-doeleinden. Niet bij elke serie is het nodig een dergelijke kaart uit te brengen.
De nieuwe kaarten zijn ontworpen door Kees van Drongelen uit Amsterdam. Centraal bij deze serie staan een aantal nieuwe vormen van telecommunicatie die de laatste tijd zijn geïntroduceerd.
De 20-eenheden-kaart besteedt aandacht aan de *21-doorschakeldienst. Op deze kaart staat het handelen met de telefoon centraal: vingers die een telefoontoetsenbord beroeren, terwijl de boodschap via een omweg het oor van de ontvanger bereikt. Hardlopers symboliseren snelheid en estafette, terwijl de tekst 'direkt doorschakelen (*21)' is geplaatst als een typografische finishlijn.
Op de 45-eenheden-kaart staat de dienst Semavoice. Dit is een dienst waarbij een boodschap telefonisch kan worden ingesproken via een semafoonnummer. Op de kaart staat een roepende mond centraal. De cirkels daaromheen verbeelden radiogolven. Het woord 'semavoice' is zo geplaatst dat het doet denken aan een toeter die het signaal versterkt.
De 115-eenheden-kaart heeft als onderwerp Voice Respons. Dit is een systeem waarbij een computer met gedigitaliseerde stem informatie geeft. De opbeller maakt via het indrukken van toetsen zijn keuzes. De ontwerper plaatst Voice Respons op het snijpunt van analoog en digitaal. Links op de kaart staat een gedeelte uit een partituur van Bramhs, rechts een deel van een video-opname van een beursnotering. Uit het snijpunt komt voice-respons: de mond die 'gevangen' is achter een telefoonhoorn.
Op de achterzijde van de drie kaarten is een elektronenmicroscoop-opname van de lay-out van een chip te zien.
De serie telefoonkaarten is sinds 15 augustus jl. verkrijgbaar op alle postkantoren. Overigens zullen de nieuwe kaarten te koop zijn gedurende een periode van slechts 2 à 3 maanden.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 67/1991)

Boekbespreking

Titel: *Telematica thuis: een verkennende studie naar sociale en ruimtelijke aspecten van interactieve informatienetwerken in het huishouden, bezien vanuit de feitelijke ontwikkelingen.*
Auteur: Piet van Diepen, Jan Fokkema.
Amsterdam: UvA, Instituut voor Sociale Geografie, 1988
151 p. ; 21 cm
Met lit. opg.
Doctoraal scriptie sociale geografie – vakgroep geografie van stad en platteland. Verkrijgbaar bij : Werkgroep '2duizend', Postbus 2000, 3800 CA Amersfoort.

In deze scriptie wordt een beeld geschetst van de ontwikkelingen die het huishouden op het terrein van telematica in de woning mogelijk te wachten staat. Aangegeven wordt welke functies binnen het huishouden vervuld kunnen worden met behulp van telematicatechnieken en hoe dat zou kunnen gebeuren. Het gaat daarbij om de sociale en ruimtelijke gevolgen van telematicagebruik en de vraag hoe sociale, economische of ruimtelijke factoren invloed hebben op het gebruik van nieuwe technieken.
De eerste vijf hoofstukken hebben vooral een theoretisch karakter. De hoofdstukken zes en zeven hebben betrekking op het veldwerk. Het eerste hoofstuk is een inleiding, waarin het doel en de werkwijze van het onderzoek worden beschreven. In het tweede hoofdstuk worden op basis van literatuur m.b.t. telematica in persoonshuishoudens drie hypothesen opgesteld die in de veldwerkhoofdstukken op hun realiteitswaarde worden getoetst. Deze hypothesen betreffen de ontwikkeling in de richting van een 'foot-loose' maatschappij, een 'home-centered' levenswijze en het huishouden als 'prosumer'.
Het derde hoofdstuk betreft een overzicht van technische ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie- en informatietechniek.
In het vierde hoofdstuk wordt ingegaan op de fysieke relatie tussen telematica en ruimtelijke ordening. Hoofdstuk vijf vormt een brug tussen de theoretische hoofdstukken en de veldwerkhoofdstukken. Ingegaan wordt vooral op de weg die afgelegd moet worden voordat er een produkt is. De scheiding tussen technische en sociale innovatie is hierbij van belang. Knelpunten bij de introductie van nieuwe produkten liggen meestal op het terrein van de sociale innovatie.
Hoofdstuk zes is het eerste veldwerkhoofdstuk. Hierin komen de ontwikkelingen van de zijde van producenten aan de orde. De probleemstelling voor dit hoofdstuk is : hoe is de stand van zaken m.b.t. de introductie van telematica in consumptiehuishoudens, welke ontwikkelingsstrategieën en verwachtingen zijn er en welke sociaal-ruimtelijke aspecten zijn er te onderkennen? Als voorbeeld worden de aspecten bekeken die bepalend zijn voor het toekomstperspectief van videotexsystemen en -toepassingen en hun sociaal-ruimtelijke gevolgen.
Hoofstuk zeven belicht de te verwachten ontwikkelingen op het terrein van de huishoudens (de gebruikers). Hiertoe is o.a. gebruik gemaakt van een enquête onder professionele gebruikers van computernetwerken. Aan de orde komen o.m. de computer in de woning, telewerk thuis en telematica en het sociaal-ruimtelijk contactsysteem van huishoudens.
In het achtste hoofdstuk worden samenvattingen gegeven van de hoofdstukken twee tot en met vijf. Vervolgens wordt een mogelijk ontwikkelingsproces van telematisering van het huishouden geschetst en worden enkele aanbevelingen gedaan.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart. PTT-medewerkers kunnen het boek lenen bij: PTT Nederland BIDATA, Kamer D 275, Postbus 30000, 2500 GA Den Haag, tel. 070-332 3172, onder vermelding van BIDATA-kenmerk 613849).

ptt nederland

Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier

Voor PTT-medewerkers die zich bezig houden met, of die geïnteresseerd zijn in telematica heeft PTT Nederland BIDATA op verzoek van de redactie van PTT Telecom Studieblad, een selectie gemaakt uit de literatuur betreffende toepassingen van telematica. Het resultaat hiervan is een bundeling van recente tijdschriftartikelen over telematicaprojecten en -toepassingen in Nederland en in het buitenland. Verschillende branches zoals de reiswereld, het bank- en verzekeringswezen en de detailhandel komen hierbij aan de orde.

Voor nadere informatie omtrent deze publikatie kunt u contact opnemen met BIDATA, mw. Genoveva Geppaart, tel. 070 - 33 23 427. De verschuldigde kosten zullen via uw centercode worden verrekend.

Exemplaren van deze artikelenbundel kunt u à *f* 25,– bestellen door onderstaande aanvraagkaart in een ongefrankeerde envelop te zenden aan:
Koninklijke PTT Nederland NV, BIDATA, Antwoordnummer 10065, 2500 VB Den Haag



Hierbij verzoek ik U mij ____ exemplaren toe te sturen van de artikelenbundel nr. 7: 'Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier'.

Naam _____

PTT-onderdeel* _____

Centercode _____ Kamernummer _____

Kantooradres _____

Postcode en plaats _____

Telefoon (0_____) _____

* In verband met regelingen/overeenkomsten inzake auteursrechten kan deze bundel uitsluitend beschikbaar worden gesteld aan PTT'ers

Studieblad

ptt telecom

Studieblad

11 | 46e JAARGANG
NOVEMBER 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000, 9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
Duits Verkeersburo
Samsom Bedrijfsinformatie
PTT Research
PTT Telecom

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 648 **Telecommunicaie zonder grenzen: de eenwording van het Duitse telefoonnet**
Dipl.-Ing. Ronald Dingeldey, Dr.-Ing. Sabine Schulze, Dr.-oek. Wolf Kahle

Pagina 666 **Laserprinter of terug naar de typemachine?**
Omgevings- en milieuaspecten van moderne 'huisdrukkers'
Drs. A.F. Lourens

Pagina 676 **Datacommunicatie: PTT Telecom heeft opleidingsmogelijkheden voor iedereen**
A. Hermelink, J. Poelma, drs. Y.M. van der Veen

Pagina 686 **Studieblad Kort**

Basiskennis

Projecten / Achtergrondinformatie

Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto
Berlijn is één van de prioriteitsgebieden in het kader van de integratie van het Oost- en Westduitse telefoonnet. Foto: Duits Verkeersburo.

Internationale telecommunicatie is een voor PTT Telecom steeds belangrijker marktsector. Samenwerkingsverbanden met andere telecombedrijven zijn daarbij essentieel, getuige onder andere de recente samenwerking die door PTT met Swedish Telecom is aangegaan (zie Studieblad Kort). Jointventures met Oosteuropese telecommunicatiebedrijven zijn een andere illustratie van het belang dat PTT Telecom aan de internationale telecommunicatie hecht.

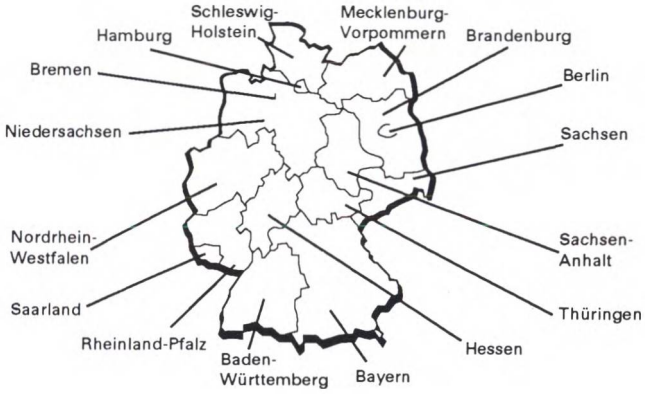
- Met welke situatie worden de Nederlandse Telecommers echter geconfronteerd wanneer zij bijvoorbeeld naar Tsjecho-Slowakije afreizen vanwege Telecomspol of Isyspol (samenwerkingsverbanden met resp. de Tsjechische en de Slowaakse PTT). Om u een idee te geven van de enorme problemen waarvoor men in het voormalige Oostblok staat, treft u in dit nummer van het Studieblad een artikel aan van een drietal Duitse 'Telekommers' over de eenwording van het Duitse telecommunicatienet. De problemen waarvoor men in de nieuwe deelstaten staat, zijn bijzonder goed te vergelijken met de situatie elders in Oost-Europa. Echter met één belangrijk verschil en dat is het financiële potentieel van de Duitse samenleving. In andere Oosteuropese landen ontbreken dergelijke middelen om razendsnel de opgelopen achterstand in te halen, waardoor bijvoorbeeld in Tsjecho-Slowakije van een veel geleidelijker ontwikkeling sprake zal zijn.
- Heel dicht bij huis is het artikel over laserprinters. Weet u eigenlijk hoe dat ding op uw kantoor precies werkt? Handige tips helpen u bovendien nog verstandiger om te gaan met belangrijke milieu- en omgevingsaspecten van deze formidabele 'huisdrukkers'.
- Datacommunicatie is een veelomvattend terrein waaraan in het Studieblad ruim aandacht wordt besteed. Steeds meer mensen krijgen bovendien met datacommunicatie te maken, bijvoorbeeld als consument via flappentappers en elektronisch betalen bij het benzinestation. De razendsnelle opmars van datacommunicatie betekent daarnaast natuurlijk ook dat steeds meer PTT'ers hierover kennis moeten opbouwen. Welke mogelijkheden PTT Telecom Opleidingen (OT) daarvoor biedt, wordt in dit nummer van het Studieblad toegelicht.

Telecommunicatie zonder grenzen: de eenwording van het Duitse net

Duitsland investeert momenteel grootscheeps in haar telecommunicatie-infrastructuur. Onder de naam Telekom 2000 is een ontwikkelingsplan bekend gemaakt dat schetst hoe de telecommunicatie in de nieuwe deelstaten van de Bondsrepubliek (het vroegere Oost-Duitsland) op westers niveau te brengen is. Door injectie van vele tientallen miljarden zal in de voormalige DDR in tien jaar tijd een uiterst modern telecommunicatienetwerk uit (en natuurlijk ook in) de grond worden gestampt. Het artikel behandelt de tot nu toe behaalde resultaten en de verdere nog te nemen stappen.

Ronald Dingeldey
Sabine Schulze
Wolf Kahle*

* Oorspronkelijke titel *Der Weg zur Vereinigung der beiden deutschen Telekom-Unternehmen*, Telekom Praxis 2/91; 3/91, pp. 10-14; 32-37. Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt, ingekort en van aantekeningen voorzien door drs. Y.M. van der Veen. Vertaling uit het Duits: drs. U. Lubowski, PTT Nederland BIDATA Taalgroep.



Met dezelfde adembenemende snelheid als waarmee zich de hereniging van de twee Duitslanden voltrok, ontwikkelde zich ook de samenwerking tussen Deutsche Bundespost (DBP Telekom) en Deutsche Post (DP Telekom). Een dag na de hereniging en nog geen tien maanden na de eerste samenwerkingscontacten, was de eenwording van beide ondernemingen op 4 oktober 1990 een feit.

Een nog grotere uitdaging stond inmiddels echter voor de deur, namelijk om het (te) krap bemeten, sterk verouderde en grotendeels versleten Oostduitse telefoonnet om te toveren in een modern telecommunicatienetwerk. Het ontwikkelingsplan Telekom 2000 stippelt de lijnen hiervoor uit. Effectieve spoedmaatregelen met 'crash-Programmen' en 'turn-key-Inseln' markeren de weg.



gevers, werkne..ers en overheid waarin salarissen, winsten, inves- van 26 mei j.l. Een nieuwe sta- kingsgolf is aangekondigd. Ver- scheidene bedrijven hebben in- en werkt daardoor niet bepaald in het voordeel van de Spaanse export.

'Aanleg telefoon ex-DDR: 100.000 banen'

BERLIJN, 11 JUNI. De aanleg van het telecommunicatienetwerk in de voormalige DDR zal nog dit jaar werk leveren aan 50.000 mensen. Over een periode van enkele jaren moeten hiermee in totaal 100.000 mensen aan een baan worden geholpen.

Dat heeft de Duitse minster voor postzaken, Christian Schwarz-Schilling, vandaag gezegd op een internationale conferentie over telecommunicatie in Berlijn.

Tot 1997 moet het aantal telefoonaansluitingen in de vijf nieuwe deelstaten vervijfvoudigd worden tot acht miljoen. Daarnaast moeten 360.000 telefax-apparaten en 68.000 betaaltelefoons worden aangesloten.

Eerder werd al bekend dat de Duitse PTT in de komende zes jaar in totaal 55 miljard mark wil besteden aan onder meer de aanleg van een modern communicatienetwerk. Het Duitse leger zal bij de totstandkoming van het net worden betrokken.

Eind vorig jaar was maar ongeveer acht procent van de voormalige Oostduitsers in het bezit van een telefoontoestel. Sommige inwoners bleken al ruim twee decennia op een wachtlijst te staan. In de jongste plannen krijgen nu bedrijven en overheidsgebouwen voorrang bij een nieuwe telefoonaansluiting. (DPA)

ussen 'Ossies' en 'Wessies'

dat ook de dirigent Kurt Mazur uit Leipzig contacten met de geheime dienst Stasi had, wordt Su- er niet moe verontwaardigde re- clusie gekomen dat de weg naar het hart van de Oostduitse lezer loopt langs speciaal voor hem uit- ren kregen dat de krant van van daag de laatste is, tot nu toe meer serieuze

NRC Handelsblad, 11 juni 1991

Door tot het jaar 2000 een investeringsprogramma van tenminste honderdmiljard gulden[1] te realiseren zullen in Oost-Duitsland behalve de telefoondienst met name ook de nonvoice- en de mobiele communicatiediensten[2] met topsnelheid op het vereiste peil worden gebracht. De nieuwe radio- en tv-verzorging rekent bovendien voorgoed af met het 'dal der onwetenden'.

[1] 84 Mrd. DM.

[2] Tot 1990 waren er in het voormalige Oost-Duitsland *geen* openbare mobiele communicatiediensten beschikbaar.

Situatie in de voormalige DDR

Veertig jaar plan- en commando-economie hebben de sector telecommunicatie van de Oostduitse PTT kwalitatief èn kwantitatief een achterstand van ongeveer twintig jaar ten opzichte van West-Duitsland bezorgd.

Kwantitatief. Terwijl de Deutsche Bundespost in 1989 op elke 100 inwoners 47,6 telefoonaansluitingen kende, boekte de Deutsche Post in datzelfde jaar slechts 11,2 aansluitingen per 100 inwoners[3]. Bij dit laatste cijfer dient bovendien opgemerkt te worden dat het in 60% van de gevallen om gemeenschappelijke telefoonaansluitingen gaat (bijv. voor meerdere huishoudens). Eveneens opmerkelijk zijn de grote geografische verschillen tussen Oost-Berlijn en de toenmalige districten: vanwege de hoofdstadfunctie van Oost-Berlijn kwamen in deze stad in 1989 28 aansluitingen per 100 inwoners voor, terwijl de districten genoegen moesten nemen met 8 tot 11 aansluitingen per 100 inwoners.
Bij de nonvoice-diensten was de toestand nog veel kritieker zoals uit tabel 1 blijkt[4].

[3] Ter vergelijking: in Nederland is 95% van alle woningen op het telefoonnet aangesloten, het totale aantal aansluitingen bedraagt ruim zeven miljoen. In 1989 kende Nederland per 100 inwoners 45 aansluitingen (Bron: Meerjarenbeleid 1991 Koninklijke PTT Nederland NV; Jaarbericht 1990 PTT Telecom).

[4] Bron: Statistische Jahresberichte der Deutschen Post der Jahre 1970 bis 1989; Statistisches Jahrbuch der Deutschen Bundespost.

Nonvoice-Dienst		Deutsche Post 1989	Deutsche Bundespost 1989
Telexanschlüsse	pro 10 000 Einw.	10,8	21,8
Datenanschlüsse	pro 10 000 Einw.	4,0	76,5
Btx-Anschlüsse	pro 10 000 Einw.	0	31,6
Telefaxanschlüsse	pro 10 000 Einw.	<1	66,6

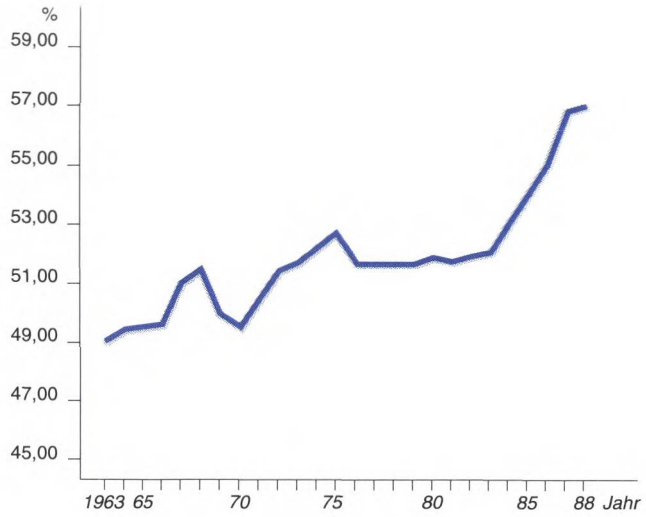
▲ Tabel 1
Vergelijking van nonvoice-diensten in DDR en BRD (1989). Btx = Bildschirmtext (= de Duitse versie van Viditel).

Kwalitatief. Ook toen de DDR nog bestond had de achterstand op het gebied van de telecommunicatie-infrastructuur reeds rampzalige gevolgen voor de economie. Het resulteerde in een aanzienlijke achteruitgang van het nationale inkomen en leidde daarnaast tot negatieve sociale effecten.
De belangrijkste oorzaak van deze achterstand is te vinden in de beperkingen die aan de bouwactiviteiten, de uitrusting en het materiaal werden opgelegd; naar de door de Deutsche Post (DP) behaalde winsten werd niet gekeken. Enkel het minimaal voldoen aan de meest dringende behoeften van de klant, betekende daardoor al het volledig voor uitbreiding moeten aanwenden van de bescheiden financiële en materiële middelen. Omdat je ook een Mark maar één keer kunt uitgeven, viel het geld met andere woorden niet te gebruiken voor de eveneens noodzakelijke vervanging van versleten basismiddelen. Hierdoor was in 1989 onder andere 68% van alle lokale centrales wegens slijtage aan vervanging toe[5]. Afbeelding 1 geeft schematisch de mate van slijtage bij de Oostduitse PTT weer.

[5] De ernst van de situatie wordt nog duidelijker wanneer men bedenkt dat in de lokale centrales nog zo'n 400.000 kiezers van het type S 22 en S 34 uit de jaren '20 en '30 in gebruik zijn. Meer dan 700.000 aansluitingen maken gebruik van het systeem S 50 en ruim een half miljoen aansluitingen van kruisschakelaars.

Van samenwerking naar eenwording

Enkele weken na de opstand in de toenmalige DDR, op 12 december 1989, vond in Berlijn een bijeenkomst plaats van de Oost- en Westduitse PTT-ministers. Kenmerkend voor deze bijeenkomst waren de wederzijdse bereidwilligheid en interesse om de betrekkingen op het gebied van post en telecommunicatie verder te ontwikkelen.
De kritieke toestand van het telefoonverkeer maakte daarnaast onmiddellijk handelen noodzakelijk. Er werden zodoende afspraken gemaakt over enkele direct te treffen maatregelen voor onder andere de toename van het telefoonverkeer tussen de twee Duitslanden en ter verbetering van de aansluitingendichtheid in belangrijke Oostduitse plaatsen door het



◀ Afb. 1
Mate van slijtage bij DP.

beschikbaar stellen van containers met daarin geïnstalleerde schakeltechnologie.

Het karakter van de samenwerking tussen beide telecomorganisaties werd op dat moment nog bepaald door het bestaan van twee Duitse staten, die weliswaar op een vereniging afstevenden, maar die in principe nog gescheiden verantwoordelijkheden – ieder voor het eigen grondgebied – hadden.

Om toch tot gerichte acties te kunnen overgaan, werden voor de diverse vakgebieden waarop men samenwerkte werkgroepen met bepaalde beslissingsbevoegdheden opgericht[6]. Deze werkgroepen hebben in zeer korte tijd enorm veel werk verzet, met als belangrijkste resultaten:

- het scheppen van de voorwaarden om het aantal lijnen naar de Bondsrepubliek te vertienvoudigen,
- uitbreiding van de capaciteit van de glasvezelkabel Uelzen-Berlijn met 30.000 extra telefoonkanalen,
- twee extra kabels tussen Oost- en West-Berlijn voor radio- en tv-uitzendingen,
- via de satelliet beschikbaar stellen van datatransmissiewegen voor de Voorjaarsbeurs 1990 in Leipzig en – om dezelfde reden – snelle ingebruikneming van een aantal vaste stations voor autotelefoonverkeer via het C-net,
- uitbreiding van ditzelfde C-net naar Oost-Berlijn en het toevoegen van 38 kanalen uit het Oostduitse frequentiebestand aan twee vaste radiostations,
- ontwikkeling van strategieën voor het gemeenschappelijk gebruik van frequenties en een begin van de wederzijdse erkenning van toelatings- en goedkeuringsprocedures voor bijv. VSAT en satellietstations.

[6] De volgende tien werkgroepen werden geformeerd: Telefoondienst; Nonvoicetechniek/diensten; Mobiele communicatietechniek/diensten; Radio- en televisiezaken; Netwerkontwikkeling (strategische planning); Netwerkuitbreiding en -ontwikkeling; Verkoop en service; Organisatie en informatieverwerking; Personeel, juridische zaken; Financiën, control, inkoop, gebouwen.

Op 17 mei 1990 werd het licht op groen gezet om de regelgevende en organisatorische grondslagen van de Westduitse 'Poststrukturgesetz' stapsgewijs in Oost-Duitsland in te voeren. Belangrijke beleidsdoelstellingen voor de toekomstige gezamenlijke onderneming werden vastgelegd.
Sinds 3 oktober 1990 heeft Deutsche Bundespost Telekom, die vanaf dan voor heel Duitsland verantwoordelijk is, als voornaamste taken: het overeenkomstig de modernste eisen op peil brengen van de telecommunicatiesector in de nieuwe deelstaten en het oostelijk deel van Berlijn, het tot stand brengen van goede telecommunicatieverbindingen tussen de tot voor kort gescheiden delen van Duitsland en het samenvoegen van de oorspronkelijke twee netten tot één telecommunicatienetwerk.

Telekom 2000

Het in juni 1990 vastgestelde ontwikkelingsplan Telekom 2000 is één van de belangrijkste uitkomsten van de samenwerking tussen de twee Duitse telecomorganisaties uit de periode van voor de eenwording. Met behulp van dit plan zal tot 1997 in het oosten van Duitsland een telecommunicatie-infrastructuur ontwikkeld worden die een van de modernste van de wereld moet worden en die op het moment van ingebruikstelling de modernste van Europa zal zijn. Daarnaast bevat Telekom 2000 nog een aantal doelen die pas rond de eeuwwisseling gerealiseerd zullen zijn.

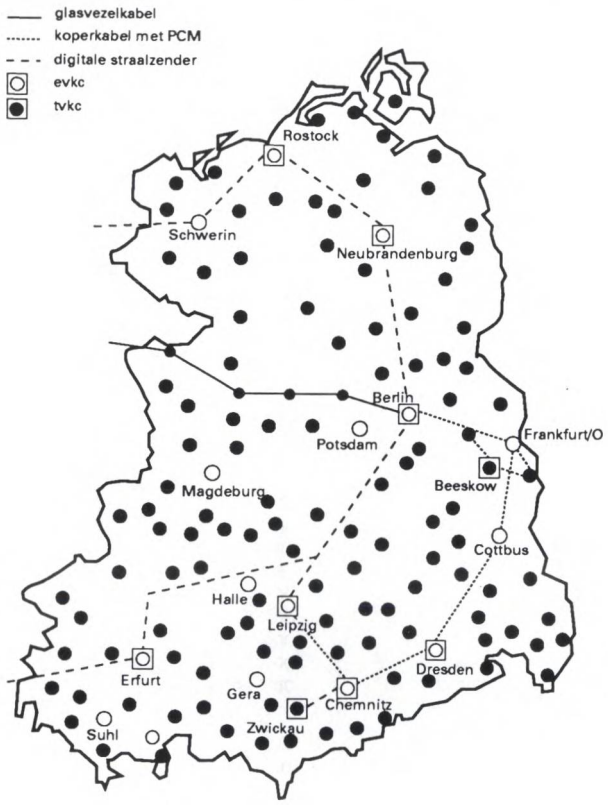
▼ Tabel 2
Ontwikkeling telecommunicatiediensten in voormalige DDR 1989-1997. Datex-P is Duitse versie van Datanet-1; C-net is Duits autotelefoonnet; Breitbandverteilnetz staat voor glasvezel-aanhuis; GAA/GGA = CAI/GAI (Centrale Antenne-Inrichtingen/ Gemeenschappelijke Antenne-Inrichtingen).
N.B. Het gaat hierbij om een gebied met in 1990 16,2 miljoen inwoners, een oppervlakte van 108.000 km² en een nationaal produkt van 272 miljard DM. Voor Duitsland in totaal (dus incl. voormalige DDR) gelden de volgende cijfers: 78,7 miljoen inwoners, 357.000 km², 2712 Miljard DM (Bron: *ZPT*, 11/90, p. 17).

Telekommunikationsdienst		Zuwachs bis	
	1989	1997	1997
Fernsprechdienst Hauptanschlüsse	1 826 000	7 200 000	9 026 000
Telefaxanschlüsse	2 000	360 000	362 000
Datendienste	4 000	96 000	100 000
darunter Datex-P	0	49 000	49 000
Telex-Dienst	17 700	6 000	23 700
Bildschirmtext	0	100 000	100 000
Öffentl. Sprechstellen	21 900	68 000	89 900
Mobilfunk-Dienst im C-Netz	0	300 000	300 000
Breitbandverteilnetz	0	2 200 000	2 200 000
über GAA/GGA angeschl. Wohnungen	3 300 000	400 000	3 700 000

Tot 1997 zullen moderne telecommunicatiefaciliteiten en -diensten ontwikkeld worden zoals weergegeven in tabel 2.

Om deze in Telekom 2000 gestelde doelen te bereiken, zal er voor heel Duitsland één goed uitgebouwd telecommunicatienet moeten komen. Een dergelijk ambitieus plan is op basis van het in Oost-Duitsland aanwezige, voor een groot deel verouderde, analoge net niet realiseerbaar. Om deze reden zal er een digitaal net over het analoge net heen worden gelegd. Dit zogenaamde overlay-net, dat eind 1997 klaar moet zijn, wordt in drie fasen aangelegd.

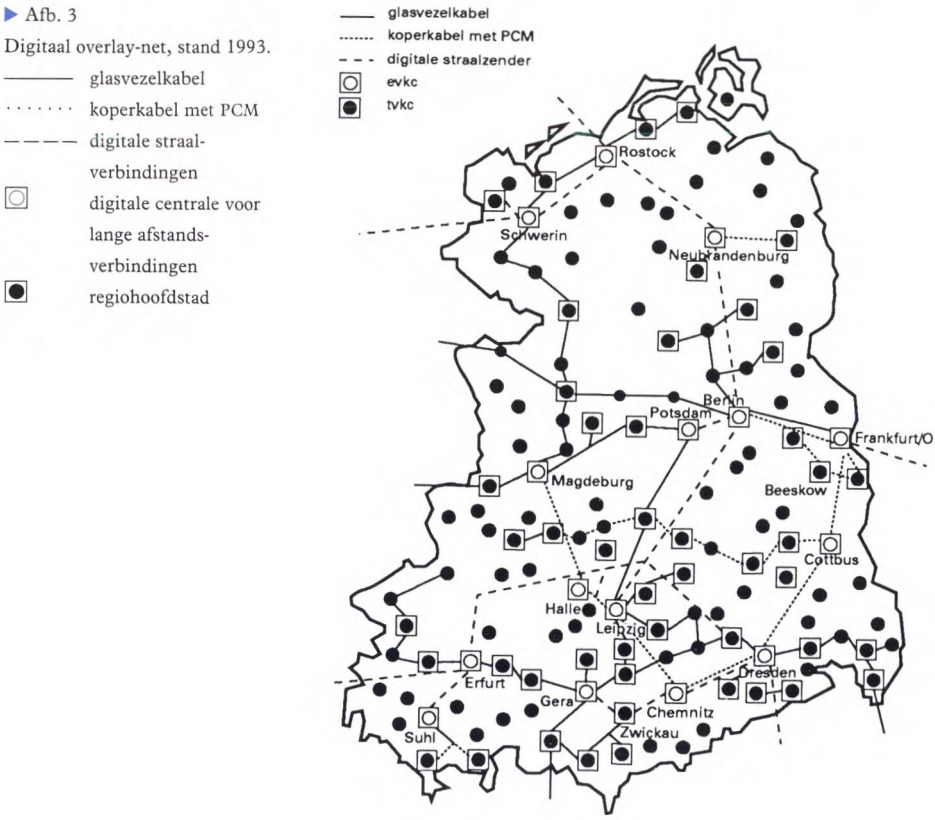
Fase 1. De kern van fase 1 (1990/1991) bestaat uit de bouw van digitale verkeerscentrales in Berlijn, Erfurt, Leipzig, Chemnitz, Dresden, Neubrandenburg en Rostock. Dit in verband met het scheppen van digitale transmissiewegen. Naast deze centrales die de functie van districtscentrale (evkc) hebben, worden in Beeskow en Zwickau bovendien nog twee di-



◀ Afb. 2
Digitaal overlay-net, stand 1991.
——— glasvezelkabel
····· koperkabel met PCM
– – – – digitale straal-verbindingen
◎ digitale centrale voor lange afstands-verbindingen
● regiohoofdstad

gitale centrales gebouwd die als knooppuntcentrale (tvkc) dienen. Wat de techniek betreft wordt gebruik gemaakt van System 12 (Alcatel) en EWSD (een digitaal centraletype van Siemens en DBP Telekom).
Parallel met de aanleg van de verkeerscentrales zal ook het lange afstandsnet tussen deze centrales worden aangelegd. Hierbij wordt vooral gebruik gemaakt van straalverbindingen van 140- en 155-Mbit/s, koperkabels met PCM-systemen van 140 resp. 565 Mbit/s (PCM 480-S) en glasvezelkabels.
In de plaatsen waar de districtscentrales (evkc's) worden gebouwd, zullen tegelijkertijd ook digitale nummercentrales komen om aan de verwachte vraag naar nieuwe aansluitingen te kunnen voldoen.
Reeds in december 1990 werd in Oost-Berlijn een digitale internationale centrale van het systeem 12 in gebruik genomen.

▶ Afb. 3
Digitaal overlay-net, stand 1993.



In eerste instantie met 544 kanalen, maar uiteindelijk zullen via deze centrale (eind 1992) 12.000 kanalen beschikbaar zijn voor *a.* het internationale verkeer en *b.* voor de verbetering van de communicatie tussen de oude en de nieuwe Duitse deelstaten.

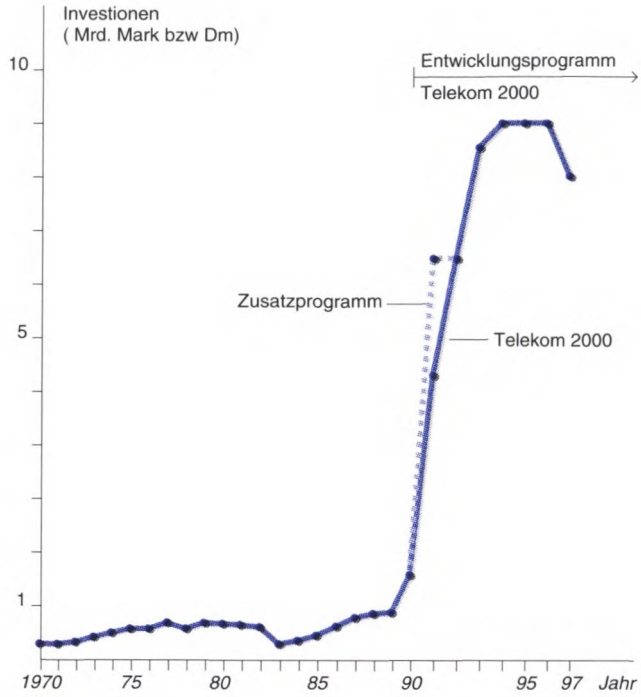
Fase 2. Gedurende fase 2 van het digitale overlay-net (1992/1993) zullen in alle belangrijke regiocentra en grotere steden van Oost-Duitsland digitale verkeerscentrales (evkc's of tvkc's) inclusief digitale nummercentrales gebouwd worden. Daarmee moeten eind 1993 alle eerste en tweede orde verkeerscentrales gedigitaliseerd zijn.
Het transmissienet zal verder worden uitgebouwd met PCM-trajecten, straalverbindingen en glasvezelkabels.

Fase 3. In de derde fase (1994-1997) zal, gelijktijdig met de verdere uitbreiding van het overlay-net, begonnen worden met de invoering van ISDN.
In deze periode moet daarnaast alle nog aanwezige schakeltechniek die van kiezers gebruik maakt[5] volledig zijn vervangen. Van het oude analoge net blijft dan nog slechts de 'Koordinatenschaltervermittlungstechnik' bestaan[7].
Overeenkomstig Telekom 2000 zal het middellange afstandsnet tot 1997 zodanig uitgebreid worden dat dit voldoet aan de gestelde verkeerseisen. In de lokale aansluitnetten zal daarnaast een begin worden gemaakt met de aanleg van glasvezelkabels voor abonnee-aansluitingen (glasvezel-aan-huis). Resultaat van al deze maatregelen: in 1997 is één telecommunicatienet tot stand gebracht dat overal in Duitsland hetzelfde hoge niveau heeft.

Fase 4 volgt in de jaren 1998-2000. Deze fase voorziet in de landelijke introductie van ISDN voor smalle-band-diensten. Afhankelijk van de vraag zal dan tevens de telecommunicatie-infrastructuur en het dienstenaanbod verder uitgebreid kunnen worden.

Met de financiering van Telekom 2000 is vanzelfsprekend enorm veel geld gemoeid. Zo moeten er voor de verkeers- en de lokale centrales bijvoorbeeld zo'n 700 gebouwen verrijzen met een totale oppervlakte van ca. 450.000 m^2. Voor de uitbreiding van het transmissienet zal de aanleg van

[7] Deze schakeltechniek wordt in het Nederlands aangeduid met de term kruisschakelaar (Eng. crossbarswitch). In Telecomdistrict Rotterdam staan momenteel nog enkele Ericsson-centrales die van deze techniek gebruik maken. In het kader van de digitaliseringsoperatie die PTT Telecom momenteel uitvoert, zullen deze centrales binnenkort echter worden vervangen.
N.B. Dit stelt de bewering van de auteurs dat het oosten van Duitsland in 1997 het modernste telecommunicatienet van Europa zal hebben in een iets genuanceerder daglicht.



▶ Afb. 4
Ontwikkeling van de investeringen tot 1997

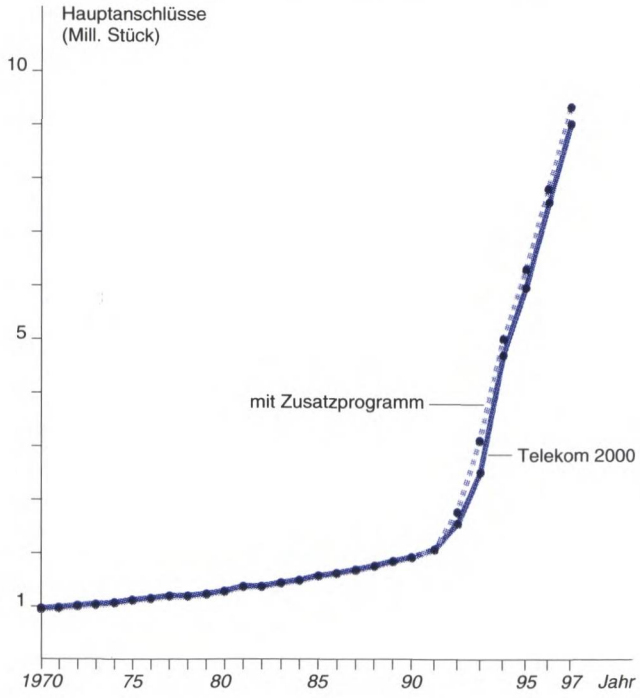
onder andere ca. 10.000 km kabel nodig zijn.
In totaal moet er tot 1997 minimaal 55 miljard DM worden geïnvesteerd om de telecommunicatie-infrastructuur in Oost-Duitsland snel en overeenkomstig de behoefte te ontwikkelen en uit te bouwen. Van 1998 tot 2000 zal nog eens 29 miljard DM worden geïnvesteerd. Het totaal aan investeringen voor Telekom 2000 komt daarmee uit op tenminste 84 miljard DM[8].
Vergelijken we deze bedragen met wat in de DDR-tijd aan de Deutsche Post (DP) ter beschikking stond, dan betekent dit dat DBP Telekom in 1993 al tweemaal het bedrag zal hebben uitgegeven dat voorheen in 10 jaar tijd gespendeerd mocht worden (zie afb. 4).

[8] Behalve in de telecommunicatie-infrastructuur zal ook in de wegen- en de spoorweg-infrastructuur grootscheeps moeten worden geïnvesteerd. De ramingen hiervoor bedragen 128 miljard DM.

Telefoondienst

Het doel van Deutsche Bundespost Telekom moet zijn om op zo kort mogelijke termijn voor heel Duitsland één telefoonnet te realiseren met behalve een uniform nummerplan ook één assortiment van diensten en faciliteiten. Door de stapsgewijze overwinning van bestaande technische problemen zal daarnaast gekomen moeten worden tot aanpassing van de tariefstructuren.

Vanaf het begin van de samenwerking tussen beide telecombedrijven is de ontwikkeling van de telefoondienst tussen Oost- en West-Duitsland en tussen Oost- en West-Berlijn een belangrijk speerpunt geweest. Al spoedig begon men daarom aan beide zijden van de grens te werken aan de koppeling van de twee netten. Zoveel lijnen als mogelijk werden daartoe doorverbonden. Eind 1990 bleek het doel zoals verwoord in het plan Telekom 2000 zelfs tweevoudig gehaald te zijn. Ten opzichte van de startsituatie (begin 1990) komt dit neer op een vertwintigvoudiging in nog geen jaar tijd van het aantal lijnen tussen Oost- en West-Duitsland.
Daarnaast is in 1990 een grote hoeveelheid buitenwijkaansluitingen gemaakt, met name voor de communicatie van bedrijven en instellingen met Oost- en West-Berlijn. Dit dekt de werkelijke behoefte nog altijd op geen stukken na, maar met de ingebruikneming van een uit 80 vezels bestaande glasvezelkabel tussen Oost- en West-Berlijn in het voorjaar van 1991 kan gelukkig opnieuw voor een deel in de communicatiebehoefte van het bedrijfsleven worden voorzien.



◀ Afb. 5
Toename van het aantal aansluitingen tot 1997 (in miljoenen).

In het kader van Telekom 2000 moeten in zeven jaar tijd 7,2 miljoen aansluitingen geplaatst zijn, waarvan 100.000 reeds in 1990.
Omdat een snelle en zo vroeg mogelijke verzorging van bedrijven met telecommunicatiefaciliteiten en -diensten hoge prioriteit heeft, is voor 1991 een aanvullend plan aangenomen dat behalve in de reeds geplande 300.000 telefoonaansluitingen in nog eens 200.000 aansluitingen voorziet. Deze extra inspanning wordt gerealiseerd via een turn-key-programma, wat betekent dat Deutsche Bundespost Telekom aan bedrijven opdracht geeft om op zeer korte termijn kant en klare lokale centrales te vervaardigen en de uitbreiding van het lokale kabelnet te realiseren.
Terwijl bij de voormalige Deutsche Post het aantal telefoonaansluitingen elk jaar met ongeveer 60.000 steeg, zal dat aantal vanaf 1991 jaarlijks met 500.000 tot 1.500.000 (1997) toenemen. Afbeelding 5 laat zien hoe deze toename er in het kader van Telekom 2000 precies uitziet.

Nonvoice-diensten

Van andere diensten dan spraak was in de voormalige DDR eigenlijk nauwelijks sprake. Alleen met uiterst lage transmissiesnelheden (maximaal 300 bit/s) was via het telefoonnet datacommunicatie mogelijk. Voor alle andere vormen van datatransmissie viel slechts mondjesmaat gebruik te maken van een handgeschakeld datanet of van vaste verbindingen.
Daartegenover was de telex-dienst in Oost-Duitsland relatief goed ontwikkeld. Slechts weinig aanvragen konden niet worden gehonoreerd wegens het ontbreken van lijnen.
Een telefaxdienst bestond er tot 1989 gewoon niet in het oosten van Duitsland. Met het aanbieden van andere nonvoicediensten zoals Viditel en Videoconferencing kon pas medio 1990 een begin worden gemaakt.

Datacommunicatie. Het bedrijfsleven en met name de detailhandel heeft een geweldige behoefte aan datacommunicatiediensten. Daarom dienden er snel oplossingen gevonden te worden om data-aansluitingen beschikbaar te stellen. Wachten tot het landelijk datanet bestaat, is eenvoudig onmogelijk. Langs twee wegen zijn deze oplossingen gevonden. Ten eerste kan het bedrijfsleven in beperkte mate gebruik maken van

het Westberlijnse Datex-P net[9]. Daarnaast zijn in dit kader twee datacommunicatiediensten via de satelliet beschikbaar gesteld, namelijk de dienst DAVID (vaste aansluiting voor de distributie van informatie) met een transmissiesnelheid van maximaal 64 kbit/s en de dienst DASAT (datatransmissie via de satelliet) met snelheden van 64 tot maximaal 1920 kbit/s. In december 1990 waren 84 DAVID-stations gebouwd om de communicatie tussen bedrijven in Oost en West mogelijk te maken. DASAT-stations bevinden zich in Dresden, Erfurt, Leipzig en Rostock, met pendanten in Westduitse deelstaten. Begin 1991 kwam er in Magdeburg nog een DASAT-station bij. De DASAT-stations maken een verbinding met het terrestrische net mogelijk.

[9] Datex-P is de Duitse versie van Datanet-1 en is dus een openbaar, pakketgeschakeld datacommunicatienetwerk.

Een pakketgeschakeld datanet had reeds in de afgelopen jaren door de Oostduitse PTT gerealiseerd moeten worden. De aanschaf van de hiervoor benodigde computertechnologie mislukte echter vanwege COCOM-bepalingen[10]. Reden waarom het uiteindelijk nooit tot realisatie van een dergelijk net is gekomen.
In het kader van het aanbrengen van het overlay-net ontstaat thans in Oost-Duitsland een Datex-P net als onderdeel van het landelijk transmissienet. Begonnen is met de bouw van netwerkknooppunten in Oost-Berlijn, Dresden, Leipzig en Chemnitz. Op de data-districtscentrale in Oost-Berlijn konden reeds eind 1990 de eerste abonnees worden aangesloten. De andere drie knooppuntcentrales zullen in het tweede kwartaal van 1991 in gebruik worden genomen. Het doel is de verzorging van in totaal 4.500 Datex-P gebruikers in 1991.

[10] COCOM (COordinating COmmittee on Multilateral export trials) is de organisatie van de NAVO-landen en Japan, die beperkingen oplegt aan de export van strategische goederen en technologie naar bepaalde landen.

Telex. Op het moment is de telexdienst een van de betrouwbaarste communicatiemiddelen binnen de voormalige DDR. Dit geldt ook voor de communicatie met het Westen. De telexdienst zal daarom, zolang er nog onvoldoende en kwalitatief betere alternatieven zijn, van groot belang blijven. Dat tot 1997 6.000 nieuwe telex-aansluitingen worden geplaatst spreekt in deze context voor zichzelf, ook al neemt het telexverkeer in de moderne geïndustrialiseerde landen af.
Door de aanleg van 170 extra lijnen zal het telexverkeer tussen Oost en West verder worden verbeterd.

Telefaxdienst. Het faxen zal voor talloze ondernemingen

steeds belangrijker worden. Met behulp van deze dienst kunnen teksten en grafische documenten immers met grote snelheid via het telefoonnet worden overgebracht. Eind 1991 zullen in het kader van Telekom 2000 reeds 10.000 faxapparaten in de nieuwe deelstaten op het telefoonnet aangesloten zijn. Het is de bedoeling dat dit aantal tot 1993 toeneemt met nog eens 90.000 apparaten.
De stapsgewijze indienststelling van het overlay-net met zijn digitale kanalen zal de transmissiekwaliteit en -snelheid van de telefax-dienst in toenemende mate verhogen.

Bildschirmtext. Sinds augustus 1990 loopt er in Oost-Berlijn een proefproject voor Bildschirmtext (Bildschirmtext is de Duitse benaming van wat in Nederland Viditel heet). Een maand later gingen dergelijke pilot-projecten ook in Leipzig, Magdeburg en Schwerin van start. Eind 1990 namen ongeveer 200 Bildschirmtext-abonnees aan de pilot-projecten deel. Via het regionaal Bildschirmtext-centrum in West-Berlijn zijn zij bovendien aangesloten op het Westduitse net voor Bildschirmtext.
De bedoeling van de proefprojecten is de transmissiekwaliteit te testen van het analoge Oostduitse telefoonnet voor Bildschirmtext-gebruik. Mochten de resultaten hiervan gunstig uitpakken, dan zal Bildschirmtext in de loop van 1991 ook in andere gebieden van Oost-Duitsland worden geïntroduceerd.

Videoconferencing. In september 1990 werden in Oost-Berlijn en Leipzig de eerste videoconferentiestudio's in gebruik genomen, een en ander ter gelegenheid van de Leipziger Herbstmesse. Zakelijke klanten beschikken hierdoor over nieuwe mogelijkheden voor het nationaal en internationaal communiceren. De studio's zijn rechtstreeks aangesloten op het in West-Duitsland aanwezige videoconferentie-net van DBP Telekom.

Mobiele communicatie-diensten

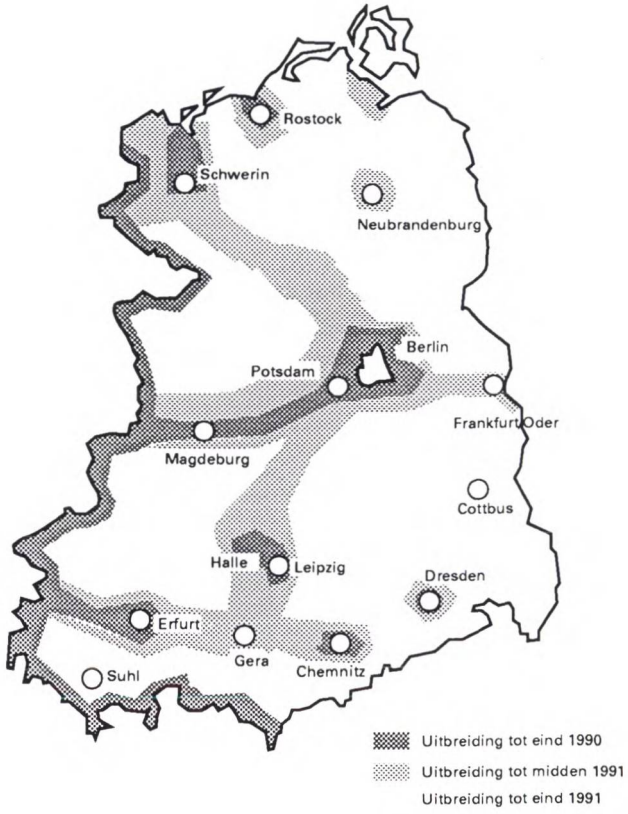
Tot 1990 bestonden in Oost-Duitsland uitsluitend niet-openbare mobiele communicatiesystemen. Deze systemen in met name de 2 m- en 70 cm-band werden in eerste instantie gebruikt voor bedrijfsinterne coördinatiedoelen. Een openbare mobiele communicatiedienst bestond niet[11].

[11] Een soortgelijke situatie treffen we in bijvoorbeeld Tjecho-Slowakije aan.

Uitgaande van deze stand van zaken waren de leden van de werkgroep mobiele communicatie het er begin 1990 volkomen over eens dat de mobiele communicatie extra aandacht verdiende. Vanwege het zich toen al aftekenen van de integratie van beide PTT-organisaties, werd er als uitgangspunt voor gekozen om uniforme mobiele communicatienetten en -diensten te gaan realiseren.
Tot de vroegste resultaten van het samenwerkingsverband behoren de vaste stations van het C-net (het C-net is een Duits net voor autotelefonie) die ter gelegenheid van de Frühjahrsmesse '90 in Leipzig in gebruik zijn genomen. Ook de hiervoor al vermelde uitbreiding van het Westberlijnse C-net naar Oost-Berlijn vond in dezelfde periode plaats.
Parallel aan deze eerste operationele activiteiten werd een strategie uitgewerkt voor het ontwikkelen van mobiele communicatiediensten in de toekomstige deelstaten. Deze strategie behelst het opbouwen van het C-net, de voorbereiding van het D1-net (D-1 is de Duitse benaming van het Europese autotelefoonnet GSM/ATF-4), het invoeren van het semafoonnet Cityruf en de toepassingsmogelijkheden van mobiele trunking-netten.

C-net. De in maart opgezette vaste radiostations in het verzorgingsgebied Leipzig bleken spoedig overbelast. Als spoedmaatregel werd daarom in 1990 een uitbreiding naar in totaal 54 kanalen gerealiseerd.
Voorts moesten heel snel de voorwaarden worden gecreëerd om de belangrijkste industriegebieden in het oosten van Duitsland bij het C-net te betrekken. Het betreft hier de regio's Erfurt (in oktober 1990 gerealiseerd), Dresden, Chemnitz, Zwickau, Halle alsmede Schwerin en Rostock. Rond de jaarwisseling van 1990/91 waren in al deze regio's de noodzakelijke technische voorzieningen gereed.
Een andere belangrijke opgave was de gebruiksmogelijkheid van het C-net langs de belangrijkste snelwegen. Ook de in de nabijheid van deze tracés gelegen steden werden hierbij betrokken.
Het eerste traject dat gereed kwam was de snelweg Helmstedt-Magdeburg in oktober vorig jaar met inbegrip van de hoofdstad van de deelstaat Sachsen-Anhalt, Magdeburg. De verbinding tot aan Berlijn volgde rond de jaarwisseling.
In Berlijn maakte de overbelasting van het C-net de snelle rea-

▶ Afb. 6
Uitbreiding van het C-net.



lisatie noodzakelijk van een nieuw cellulair net dat ook cellen in Oost-Berlijn insluit. Met de omvangrijke plannings- en bouwwerkzaamheden werd onmiddellijk begonnen. De werkzaamheden konden rond de jaarwisseling 1990/1991 worden beëindigd.

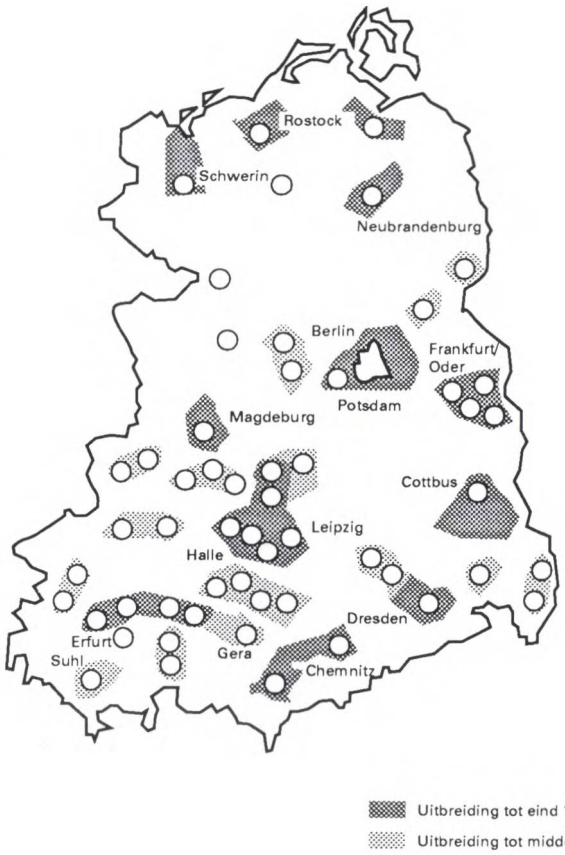
De ontwikkelde strategie gaat er verder vanuit dat in de nieuwe deelstaten medio 1991 een grofmazige verzorging door het C-net is bereikt. Het is de bedoeling om op 60% van het grondgebied voor ca. 80% van de bevolking het gebruik van autotelefoons mogelijk te maken. Hiertoe moeten ca. 200 basisstations en vier centrales worden ingericht.

1992 zal vooral worden benut om de capaciteit in de industriegebieden uit te breiden, indien nodig door het aanleggen van cellulaire netten. Afbeelding 6 geeft de stand van zaken rond het C-net eind 1990 en midden 1991 weer.

D1-net (GSM). Met de planningactiviteiten voor het in de

nieuwe deelstaten invoeren van het D1-net is een begin gemaakt. De gehele Berlijnse regio moet daarbij medio 1991 in bedrijf kunnen worden genomen.

Cityruf. De strategie voor semafoonnetten is erop gericht om het semafoon-systeem Cityruf eerst in de belangrijkste economische centra in te voeren. Alle nieuwe oproepgebieden worden aangesloten op de centrale in Berlijn. Afbeelding 7 bevat een overzicht van de in 1991 stap voor stap te verzorgen gebieden.



◀ Afb. 7
Uitbreiding van de Cityruf-dienst.
○ stad/gemeente met meer dan 30.000 inwoners

Ondertussen werd in mei 1990 in Leipzig al een Cityruf-systeem als regionaal proefnet in gebruik genomen. In het

voorjaar van 1991 wordt dit proefnet gekoppeld aan het Cityruf-net in de oude deelstaten, waardoor de reguliere dienst in het voorjaar van 1991 gelijktijdig met de Leipziger Frühjahrsmesse van start kan gaan.
Het Cityruf-net in Berlijn is rond de jaarwisseling 1990/91 uitgebreid naar het oostelijke deel van de stad.

Openbare trunking-netten (CHEKKER). De aanleg van openbare trunking-netten biedt door het economisch gebruik van de beschikbare frequenties aan veel bedrijven een goede en betaalbare oplossing voor hun communicatieproblemen. De aanleg vindt in het oosten van Duitsland in een aantal etappes plaats. Eind 1990 is in Dresden het eerste Chekker-net (vergelijkbaar met het Nederlandse Traxys) in gebruik genomen. Begin dit jaar is bovendien het voor West-Berlijn ontwikkelde Chekker-net uitgebreid tot groot-Berlijn inclusief Potsdam. In de loop van 1991 zullen verder nog Chekker-netten in dienst worden gesteld in Chemnitz-Zwickau, Erfurt, Halle-Leipzig, Magdeburg en Rostock.

Radio en tv

Uitgaande van het besef dat met het ontstaan van de nieuwe deelstaten het omroepwezen in de voormalige DDR totaal gereorganiseerd zou moeten worden, nam de werkgroep 'radio- en tv-verzorging' de noodzakelijke studies ter hand. Het streven was erop gericht om een hoogwaardig, toekomstvast systeem te ontwerpen voor zowel radio als televisie.
Dit houdt een groot aantal zaken in, waarvan de belangrijkste hieronder volgen.

- Om ontvangst van het tweede Duitse net (ZDF) overal in Duitsland mogelijk te maken, wordt een nieuwe keten zenders geplaatst: vier daarvan reeds in 1990 en nog eens drie voor het einde van 1991.
- Na een uitvoerig onderzoek worden momenteel de technische voorwaarden gerealiseerd om alle tv-zenders medio 1991 over te kunnen zetten van SECAM op PAL. Doordat tegelijkertijd bij tv-zenders met een groot zendvermogen precisie-offset wordt ingevoerd, verbetert ook de ontvangst van deze zenders.
- Om aan de toekomstige eisen van een duaal omroepbestel (publiek + commercieel) te kunnen voldoen, komen er in

de dichtbevolkte gebieden extra zendmogelijkheden voor particuliere stations.

- Met betrekking tot de FM-zenders is op basis van de beschikbare frequenties het potentieel aan verzorgingsmogelijkheden onderzocht. Hieruit blijkt dat de aanleg van tenminste vier FM-netten op deelstaat-niveau mogelijk is met daarnaast één FM-zenderketen van boven dit niveau. Ook voor particuliere stations bestaan in een aantal grote steden en economische centra uitzendmogelijkheden. Om definitieve besluiten te kunnen nemen, moeten echter eerst alle voorwaarden van het mediabeleid bekend zijn.
- De ontwikkeling van breedbandnetten is een tweede belangrijke taak. Het doel is de nieuwe deelstaten op middellange respectievelijk lange termijn van dergelijke netten te voorzien.

Dipl.-Ing. Ronald Dingeldey heeft communicatietechniek gestudeerd aan de TH Darmstadt. Hij was tot 30-10-1990 gevolmachtigde van de Raad van Bestuur van DBP TELEKOM voor de samenwerking met DP Telekom. Thans is de heer Dingeldey hoofd van de business unit telefoondiensten van de Generaldirektion Telekom.

Dr.-Ing. Sabine Schulze heeft communicatietechnologie gestudeerd aan de Hochschule für Verkehrswesen en is als adviseur werkzaam bij de Generaldirektion van DBP TELEKOM, stafafdeling Berlijn.

Dr.-oek. Wolf Kahle heeft hoogfrequenttechniek gestudeerd aan de Ingenieurschule Mittweida en 'Ingenieurökonomie' aan de Hochschule für Verkehrswesen. Hij is als hoofd van de stafafdeling Berlijn werkzaam bij de Generaldirektion van DBP TELEKOM.



◀ Foto 1

Laserprinter of terug naar de typemachine?

Omgevings- en milieuaspecten van moderne 'huisdrukkers'

Theun Lourens

Toen IBM op woensdag 12 augustus 1981 aan een handjevol journalisten een metalen doos presenteerde met de mededeling: 'dames en heren de IBM Personal Computer', kon geen sterveling de gevolgen van een dergelijk produkt vermoeden. De 1565 dollar kostende magische black-box was een volwaardige computer met een intern geheugen van 16 kilobyte en een schijf-eenheid van 160 kilobyte. Sinds die tijd zijn er meer dan 75 miljoen PC's over de toonbank gegaan en zijn de technische ontwikkelingen in een stroomversnelling geraakt. De huidige PC's zijn ware krachtpatsers geworden: er is bijna geen toepassing meer te bedenken die niet mogelijk is met een PC. Maar ondanks dit alles zou de PC nooit zo populair zijn geworden als de ontwikkeling van randapparatuur geen gelijke tred had gehouden. De ontwikkeling van een hoogwaardige printer speelt hierin een centrale rol.

De eerste populaire printergeneratie die iedere PC-gebruiker ongetwijfeld kent is de (9 × 9) naalden- of matrixprinter. De afdrukkwaliteit van dit type printer is matig. In de loop der jaren zijn aan dit type allerlei technische verbeteringen aangebracht[1] waardoor de afdrukkwaliteit sterk is verbeterd. Voor correspondentiedoeleinden blijft het printresultaat echter ontoereikend, langzamerhand verdwijnt dit type printer daarom uit de zakelijke omgeving.

[1] Bijvoorbeeld NLQ (Near Letter Quality) en 24 × 24 naalden.

Oordopjes

In de privésfeer is de matrixprinter tot groot verdriet van menig huisgenoot nog steeds razend populair. Want groot verdriet is de enig juiste omschrijving: het geluidsniveau van een matrixprinter kan op 1 meter afstand gemakkelijk oplopen tot boven de 75 dB(A)! Ter vergelijking: het geluidsniveau in een 2-CV (lelijke eend) op de snelweg bij 100 km/uur bedraagt 70 dB(A), terwijl gehoorbeschadigingen kunnen optreden boven de 80 dB(A). Het meeleveren van gehoorbeschermers bij de aanschaf van een matrixprinter zou met andere woorden geen overbodige luxe zijn.

Rust?

De voor zakelijke doeleinden matige afdrukkwaliteit en het lawaainiveau hebben de fabrikanten van matrixprinters ertoe aangezet totaal andere typen printers te ontwikkelen.
De laserprinter is daarvan voor zakelijk gebruik momenteel de belangrijkste, thermische- en inktstraalprinters komen in de bedrijfsomgeving relatief weinig voor. Ook binnen PTT is de laserprinter op kantoor een vertrouwd gezicht geworden. De voordelen van de laserprinter ten opzichte van de eerder genoemde printers zijn groot. De combinatie van een hoge afdrukkwaliteit (bijna boekdrukkwaliteit), een hoge printsnelheid, de mogelijkheid afdrukken te maken op allerlei soorten gewoon papier alsmede het lage geluidsniveau – veelal minder dan 40 dB(A) – hebben hieraan een belangrijke bijdrage geleverd. Door een alleszins acceptabele prijsstelling heeft de laserprinter massaal kunnen doorbreken op de zakelijke markt. Het aantal laserprinters wordt in Nederland momenteel op ruim 250.000 geschat.
Daarmee zou men verwachten dat alom tevredenheid heerst

maar niets blijkt minder waar. De klachten over geluidshinder zijn weliswaar verdwenen maar klachten over irritatie van slijmvliezen van neus, ogen en luchtwegen zijn ervoor in de plaats gekomen. Een toenemend aantal gebruikers blijkt bovendien bezorgd over mogelijke risico's die verbonden zijn aan het werken met laserprinters.

Kopieerapparaat

Om de (gezondheids)risico's van laserprinters te kunnen begrijpen moeten we ons eerst nader verdiepen in de werking van het apparaat. Eigenlijk lijkt een laserprinter sterk op een fotokopieerapparaat.
Kenmerkend voor de werking van een kopieerapparaat is dat de afdruk wordt verkregen door middel van een elektrostatisch procédé, waarbij er geen negatief of positief achterblijft zoals bij fotografische technieken. Om de uiteindelijke afdruk te kunnen maken wordt wel een 'tijdelijk negatief' gemaakt, dat in een later stadium weer gewist wordt. Het tijdelijke negatief wordt het latente beeld genoemd. Aan de manier waarop dit latente beeld wordt verkregen liggen de gezondheidsrisico's van kopieerapparaten en laserprinters ten grondslag. De drager van het latente beeld is een zogenaamde fotogeleider. Deze fotogeleider bestaat uit een min of meer slijtvaste laag van een chemische stof die op een roterende trommel of draaiende band is aangebracht. De werking ervan laat zich het makkelijkst vergelijken met die van een condensator.

Schrijven met laserlicht

De ronddraaiende trommel met daarop de fotogeleider gedraagt zich in het donker als een grote condensator. Dit betekent dat de trommel in onbelichte toestand veel lading kan vasthouden. Om de trommel die lading te geven wordt een hoogspanning aangelegd over een dunne wolfraamdraad die op korte afstand langs de trommel is gespannen. Deze draad noemt men de coronadraad ofwel corotron. De hoogspanning over de coronadraad varieert tussen de 2000 en 9000 volt. In het geval van de laserprinter wordt de opgeladen trommel plaatselijk ontladen door middel van laserlicht. Dit gebeurt op een manier die overeenstemt met de af te drukken karakters van het betreffende document. De laser uit de laserprin-

ter 'schrijft' dus als het ware het volledige document op de trommel met licht na. Om de snelheid op te kunnen voeren wordt een groot aantal karakters tegelijkertijd geschreven (door middel van een laserdiode-array).
De trommel bevat nu de gewenste beeldinformatie maar het probleem is dat we die niet kunnen zien. We spreken in dit stadium daarom over het latente beeld: latent betekent immers verborgen, onzichtbaar.

Oude Grieken

Het probleem is nu om het latente beeld zichtbaar te maken. De oplossing van dit probleem is voor wat het verschijnsel betreft al eeuwenlang bekend. Reeds in 600 voor Christus ontdekte de Griekse wiskundige Thales van Milete dat barnsteen, na stevig opwrijven, in staat is om strootjes, twijgjes en andere lichte objecten aan te trekken. In 1734 ontdekte de Fransman Dufay dat dit te wijten moest zijn aan twee soorten elektrische lading, waarbij hij stelde dat gelijksoortige ladingen elkaar afstoten en ongelijksoortige elkaar aantrekken. Coulomb beschreef dit elektrostatische krachtengedrag tenslotte in 1788 in formulevorm. Deze formule is in alle middelbare schoolboeken te vinden als 'de wet van Coulomb'.
Door nu de elektrisch geladen trommel in contact te brengen met 'verfdeeltjes' die *eenzelfde* lading hebben als de trommel zal afstoting optreden. De verfdeeltjes blijven daardoor niet op de trommel zitten, met uitzondering natuurlijk van de plaatsen die door het laserlicht ontladen zijn. En daarin schuilt de clou: op de trommel wordt door de verfdeeltjes een beeld van het af te drukken document zichtbaar.
In werkelijkheid bestaan de verfdeeltjes uit roetdeeltjes (carbon black) waaraan nog enkele andere chemische stoffen zijn toegevoegd zoals magnetische pigmentdeeltjes en een kunststof (polystyreen). Deze samenstelling van chemische stoffen noemt men de toner.

Subtiel krachtenspel

Uiteindelijk is het natuurlijk de bedoeling dat de toner, liefst voor de volle 100%, van de trommel op het papier terecht komt. In een aantal gevallen gebeurt dit rechtstreeks maar soms maakt men ook gebruik van een extra tussenstap (inter-

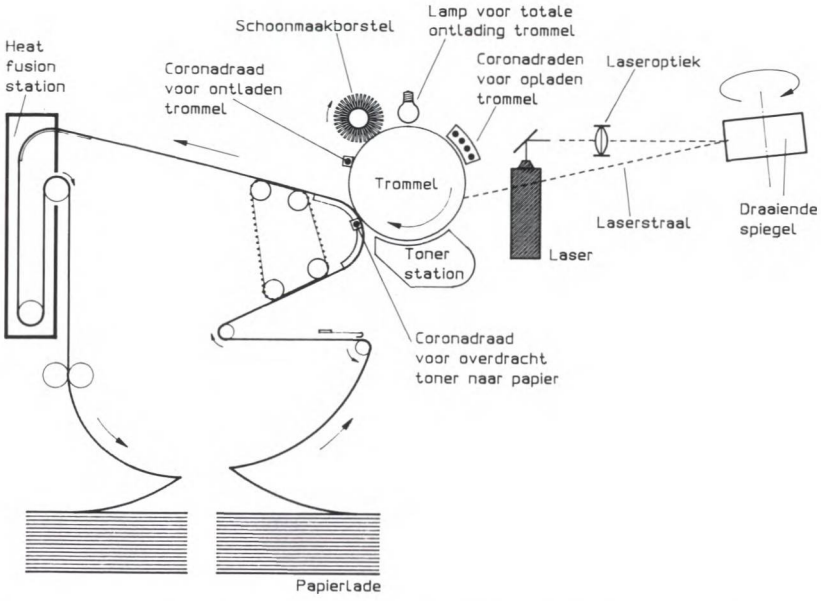
mediair) omdat dat een scherpere afdruk oplevert. Het overdrachtsproces luistert zeer nauw. Het is een subtiel krachtenspel tussen toner, trommel en papier waarbij op het ene moment de toner zo goed mogelijk moet hechten op de trommel en even later weer zo goed mogelijk moet loslaten om overgedragen te worden aan het papier. De overdracht van de toner naar het papier gebeurt deels volgens eenzelfde elektrostatisch procédé als tussen trommel en toner. Anderzijds wordt ook gebruik gemaakt van magnetische krachten: door namelijk de afdrukrol waarop het papier zich bevindt te magnetiseren zal de toner, door de erin verwerkte magnetische pigmenten, aangetrokken worden. Het overdrachtsrendement neemt hierdoor sterk toe. Om ervoor te zorgen dat de toner na de laatste overdrachtsfase duurzaam aan het papier hecht, is aan de toner een kunststof toegevoegd. Door het papier te verwarmen tot ca. 180° C smelt de kunststof en wordt de toner als het ware aan het papier vastgesmolten (heat-fusion).

Nu de overdracht naar het papier voltooid is, wordt de trommel door een extra coronadraad met tegengestelde spanning ontladen. Eventuele tonerresten kunnen daardoor gemakkelijker door schoonmaakborstels worden verwijderd. Tenslotte vindt een volledige ontlading plaats door de gehele trommel met een sterke lamp te belichten. Het latente beeld wordt daardoor definitief vernietigd en het afdrukproces kan weer van voren af aan beginnen.

In afbeelding 1 is een vereenvoudigde voorstelling van een laserprinter met directe toneroverdracht weergegeven. De meeste van de zojuist besproken onderdelen van de laserprinter zijn hierin te herkennen.

Alle chemische stoffen zijn giftig . . .

Nu we het principe van de laserprinter kennen, is het mogelijk ons een idee te vormen van de chemische stoffen die bij het printen kunnen vrijkomen en dat zijn er nogal wat! In principe betekent het dat de gebruiker aan al deze stoffen kan blootstaan. De vraag of dit dan geen kwaad kan ligt natuurlijk voor de hand.
Paracelsus, een geneesheer die in 1515 in Ferrara zijn doctorstitel behaalde, heeft hierop als eerste een bruikbaar ant-



▲ Afb. 1
Vereenvoudigd overzicht van de werking van een laserprinter.

woord gegeven. Hij stelde: 'dosis sola facit venenum', ofwel alleen de dosis van een stof bepaalt de giftigheid. Mits deze dosis maar hoog genoeg is, is iedere stof giftig. Dioxine, een stof die de laatste tijd regelmatig in het nieuws is in verband met vuilverbrandingsinstallaties, is al dodelijk voor mensen bij een uiterst geringe inname van 1 milligram (vergelijkbaar met één suikerkorreltje). Gewoon keukenzout dat we dagelijks in ruime hoeveelheden via ons voedsel binnen krijgen, is niet bepaald giftig te noemen. Desalniettemin overleeft een mens een acute inname van 100 gram zout gegarandeerd niet.

MAC-waarden

Directe afgeleiden van het gedachtengoed van Paracelsus zijn de door de wet en arbeidsinspectie gehanteerde MAC-waarden voor chemische stoffen op de werkplek (MAC = Maximaal Aanvaarde Concentratie). De MAC-waarde van een chemische stof geeft aan boven welke concentratie van die stof in de lucht het op wettelijke gronden onverantwoord is ermee verder te werken. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat een werknemer haar/zijn leven lang met de stof gedurende acht uur per dag, vijf dagen per week, in aanraking moet kunnen komen zonder dat zij/hij daarvan lichamelijk schade onder-

vindt danwel dat haar/zijn nageslacht daarvan schade ondervindt. De MAC-waarde speelt daarom telkens een cruciale rol bij het op wettelijke gronden beoordelen van een al dan niet ontoelaatbare situatie op de werkplek. Uiteraard mag het duidelijk zijn dat het vaststellen van een MAC-waarde vele malen complexer is dan bijvoorbeeld het vaststellen van het smeltpunt van een stof. Het is geen eenduidig gegeven. De MAC-waarde van stoffen is daarom voortdurend onderwerp van discussie en aan veranderingen onderhevig.

Tonerstof, ozon en nog vele andere ongewenste stoffen

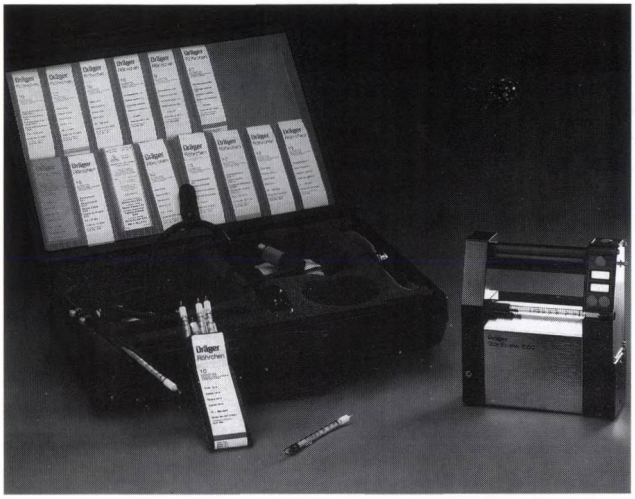
Bij het printen van documenten kunnen veel verschillende chemische stoffen uit de laserprinter vrijkomen. Deze stoffen zijn onlosmakelijk verbonden met de manier waarop de laserprinter werkt. Naar herkomst gesproken onderscheiden we vier emissiebronnen:
- de fotogeleider,
- het tonerstof,
- de coronadraad,
- stoffen die vrijkomen bij het heat fusion proces.

Het zou te ver voeren om in dit artikel uitvoerig op al deze stoffen en hun risico's in te gaan. We geven daarom een globaal overzicht en lichten de belangrijkste risicostoffen eruit[2].

Fotogeleider. De stoffen afkomstig van de fotogeleider zijn het gevolg van slijtage van de trommel. Zij komen via de uitblaasopening van de ventilator van de laserprinter in de werkruimte terecht. Het gaat in principe om voor de mens bijzonder schadelijke stoffen als cadmium en arseen (en het minder giftige seleen). De MAC-waarden voor deze stoffen liggen vanzelfsprekend uiterst laag. In alle gevallen echter blijven de gemeten waarden een factor 100 tot 1000 beneden de betreffende MAC-waarden. Voor organische fotogeleiders als TNF (trinitrofluoreen), bestaan (nog) geen MAC-waarden. Dergelijke fotogeleiders zijn betrekkelijk nieuw en sterk in opkomst.

Tonerstof. De stoffen in de toner zelf zijn eveneens giftig maar het grootste gezondheidsgevaar schuilt in de fijne verdeling van de toner. Hoe fijner de toner verdeeld is des te scherper wordt de uiteindelijke afdruk, maar des te gevaarlijker is het

[2] Wie hierover meer wil weten, wordt verwezen naar een rapport van PTT Research over dit onderwerp: T.A.J. Noy en A.F. Lourens, *Risico's van laserprinters*, PTT Research Neher Laboratorium, afdeling Natuurwetenschappelijk onderzoek, rapportnummer: 647 (juli 1990).



◀ Foto 2
Draagbare meetopstelling (pomp en detectiebuisjes) voor het detecteren van gassen en dampen in de lucht. Dergelijke meetopstellingen worden door vele instanties gebruikt (brandweer, leger, rampenbestrijding etc.) om een eerste indruk te krijgen van de hoeveelheden (schadelijke) chemische stoffen in de lucht. De getoonde buisjes zijn specifiek voor het aantonen van ozon. Ze zijn gevuld met een chemische stof die verkleurt bij blootstelling aan ozon. De mate van verkleuring is een maat voor de aanwezige ozonconcentratie.

stof voor mens en dier. Zeer fijn verdeeld stof kan namelijk in de allerdiepste delen van longen doordringen. Het wordt niet tegengehouden door de natuurlijke afweermechanismen die mens en dier voor stof hebben (haren, slijmvliezen en trilhaarepitheel).

Coronadraad. De coronadraad is een zorgenkindje. Doordat deze hoogspanningsdraad in vrij contact staat met de omringende lucht wordt ozon gevormd. Ozon is een voor mens en dier uiterst schadelijke stof door zijn oxiderende eigenschappen. Boven de MAC-waarde werkt het irriterend op ogen, neus, keel en longen. De MAC-waarde ligt relatief laag op 200 $\mu g/m^3$ maar de mens kan het al ruiken rond de 30-50 $\mu g/m^3$. Aan de karakteristieke geur dankt ozon zijn naam (Grieks: ozoon = de riekende). Na een stevige onweersbui is de ozon in de lucht goed te ruiken, maar wie daar niet op wil wachten moet eens in de omgeving van de uitblaasopening van een laserprinter gaan staan. In de meeste gevallen is de ozongeur duidelijk waarneembaar. Een aantal van de onderzochte laserprinters overschrijdt de MAC-waarde voor ozon, althans in de directe omgeving van de uitblaasopening. Door natuurlijke ventilatie en de dikwijls aanwezige mechanische ventilatie in kantoorruimten, treedt snel verdunning op waardoor de ozoncontratie op enkele meters afstand van de laserprinter niet meer meetbaar is.

Heat fusion. Tengevolge van het thermische fixatieproces van de toner (heat fusion) komen allerlei ongewenste chemische stoffen uit de toner en het papier vrij. Direct merkbaar is de karakteristieke geur die de laserprinter tijdens het printen verspreidt. Dit is het gevolg van het smelten van de kunststof uit de toner waarbij thermische ontledingsprodukten vrijkomen. Gezien de hoeveelheid polymeer in de toner gaat het om zeer lage concentraties aldehyden, ketonen, styreenresten etc. Dit levert geen direct gevaar op voor de gezondheid, maar de geur kan als hinderlijk worden ervaren waardoor er terecht sprake kan zijn van overlast.

Risicobeheersing: ook een zaak van de gebruiker

De twee belangrijkste risico's bij het werken met laserprinters zijn overmatige ozonemissie en het inademen van tonerstof. Daarnaast kan geurhinder optreden ten gevolge van het thermische fixatieproces.

Aan de ozonproduktie van laserprinters is wel iets te doen. Door ozon over actieve kool te leiden wordt het omgezet in zuurstof. Een goede laserprinter bevat dan ook een koolstoffilter. Uit de praktijk blijkt dat een dergelijk filter gemakkelijk tweederde van de gevormde ozon kan omzetten in zuurstof. Voor een goede werking van het filter is het van belang dat de laserprinter regelmatig onderhouden wordt door gespecialiseerd personeel. Als u een laserprinter heeft ga dan eens na of deze een koolstoffilter bevat en wanneer voor het laatst onderhoud is uitgevoerd. In dit verband merken we ook op dat steeds meer laserprinterfabrikanten bereid zijn op verzoek van de klant gegevens over de ozonemissie van hun printers te verstrekken.

Voor wat het tonerstof betreft valt op te merken dat u de kans op inademing zo klein mogelijk moet maken. Regelmatig onderhoud door gespecialiseerd onderhoudspersoneel is ook hierbij weer van groot belang. Bij het verwisselen van de tonercartridge moet u niet roken, eten of drinken en na afloop altijd uw handen wassen. Knoeit u toner, blaas het dan niet weg maar zuig het op in een speciaal daarvoor bestemde stofzuiger (een gewone stofzuiger heeft meestal een te grof stoffilter waardoor u de toner alsnog de ruimte inblaast).

En dan nog even dit: een lege tonercartridge hoort *niet* in de prullebak thuis maar moet, net zoals bijvoorbeeld oude batterijen en inktlinten, apart worden ingezameld als Klein Chemisch Afval. Binnen PTT Telecom zijn hiervoor speciale groene milieuboxen aanwezig. MAAK DAARVAN GEBRUIK!

Om de geurhinder te beperken en onnodige inademing van ongewenste stoffen als ozon tot een minimum te beperken, kunt u uw laserprinter beter wat verder van de PC wegzetten. Zorg er in ieder geval voor dat u niet in de directe omgeving van de uitstroomopening van uw laserprinter zit te werken.
Indien u op kantoor met meerdere laserprinters in één ruimte werkt ga dan na of er voldoende ventilatie aanwezig is. Ga na of plaatsing van deze laserprinters (en eventuele kopieermachines) misschien mogelijk is op de gang of in een aangrenzend vertrek waarin u niet hoeft te werken. Is dat allemaal niet mogelijk en is de ventilatie te gering overweeg dan extra mechanische ventilatie (bijv. lokale afzuiging).
Alles bij elkaar genomen zult u tenslotte uw laserprinter toch niet meer willen omruilen voor een typemachine?

Drs. A.F. Lourens studeerde scheikunde aan de Nijmeegse universiteit (KUN) en is sinds 1989 werkzaam bij PTT Research. Als natuurwetenschappelijk onderzoeker heeft de heer Lourens in het kader van de activiteiten van de afdeling NW-chemie van het Neher Laboratorium onder meer onderzoek gedaan naar laserprinters. Eerder publiceerde hij in het Studieblad (juli/augustusnummer 1990) het artikel *PCB's: een onvoorziene erfenis*.

Basis- en vervolgopleidingen datacommunicatie

Datacommunicatie is een groeimarkt waarop PTT zich sterk manifesteert. Logisch gevolg: steeds meer medewerkers van het bedrijf vinden binnen dit nieuwe werkveld emplooi. Uiteraard neemt daarmee ook de vraag naar datacommunicatie-opleidingen toe. PTT Telecom Opleidingen voorziet op een aantal manieren in de sterk gevarieerde behoefte aan scholing op dit gebied. Daarbij is niet alleen gekeken naar de opleidingsbehoefte binnen het bedrijf zelf, maar wordt ook rekening gehouden met wensen die buiten PTT op dit terrein leven. In dit artikel wordt het opleidingsaanbod voor u op een rijtje gezet.

A. Hermelink
J. H. Poelma
Y. M. van der Veen

De vraag naar datacommunicatiediensten en -produkten is de laatste jaren sterk toegenomen. Om maar eens een voorbeeld te noemen: in 1990 nam het aantal aansluitingen op Datanet-1 met 20% toe tot een totaal van 12.000. Ook de niet-geschakelde, zogenaamde vaste verbindingen vertonen sterke groeicijfers[1].

Daarnaast zal het aantal beschikbare netwerkdiensten regelmatig uitgebreid moeten worden om aan de wensen van de markt tegemoet te blijven komen. In de vaste verbindingensfeer is de recente introductie van Digiline hiervan een goed voorbeeld[2]. Kijken we naar de geschakelde netten voor datacommunicatie, dan kunnen we in ieder geval niet heen om de introductie van het ISDN (Integrated Services Digital Network) medio december '91 in de vier grote steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht.

Waar in de afgelopen nummers van het Studieblad reeds uitvoerig bij is stil gestaan, is bij de zogenaamde toegevoegde waarde diensten (value added services). Evenals de netwerkdiensten mogen ook deze diensten zich in een groeiende populariteit verheugen. Begrippen die hierbij opdoemen zijn onder andere EDI, Viditel, Videotex, electronic mail, message handling etc.[3]

In de produktsfeer is eveneens sprake van een enorme groei en diversiteit. Op deze markt biedt PTT Telecom onder andere privé-netwerken in de vorm van LAN's, MAN's en WAN's aan[4], naast allerlei randapparatuur zoals modems, digitale faxen, de diskfax[5], PBX'en met datacommunicatiefaciliteiten[6] etc.

Betrek je bij het bovenstaande bovendien nog de toenemende

[1] Koninklijke PTT Nederland NV, *Meerjarenbeleid 1991.*

[2] Zie: C. Karman e.a., *Digiline-verbindingen vast en bedrijfszeker*, PTT Telecom Studieblad, oktober 1991, pp. 590-601.

[3] Naast het themanummer Telematica (Studieblad, juli/augustus 1991) dat in z'n geheel aan deze materie is gewijd, is onder andere ook van belang: G. A. M. Geppaart, *EDI een fenomeen in opmars*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 61-77.

[4] Voor LAN's (Local Area Networks) zie: P. Klaassen e.a., *Produkten en diensten voor datacommunicatie: UB-LAN*, PTT

mogelijkheden van datacommunicatie over de mobiele weg, dan zal het waarschijnlijk niemand verbazen dat de vraag naar datacommunicatie-opleidingen explosief toeneemt, zowel wat betreft de verscheidenheid in het aanbod als wat betreft de aantallen cursisten.

Van studieboek tot Studieblad

Door van verschillende opleidingsmedia (computer, studieboeken, reguliere opleidingstrajecten, Studieblad etc.) gebruik te maken voorziet PTT Telecom Opleidingen doelgroepen met uiteenlopende kennisbehoeften van datacommunicatie-cursussen.
In de eerste plaats zijn er natuurlijk een aantal functiegerichte, interne bedrijfsopleidingsprogramma's zoals de reeks 'Telematica Modulen' voor medewerkers op HBO-niveau. Een ander initiatief op dit gebied is de eveneens modulair opgezette cursus 'Digitale Communicatie'. Door die modulaire opzet van beide opleidingstrajecten kan iedereen de hoeveelheid kennis opdoen die voor het individueel functioneren noodzakelijk is.
De informatie die in de opleiding 'Digitale Communicatie' is ondergebracht, is overigens ook beschikbaar voor belangstellenden van buiten PTT in de vorm van een reeks studieboeken, die als co-produktie van PTT Telecom en uitgeverij Samsom via de boekhandel verkrijgbaar is.

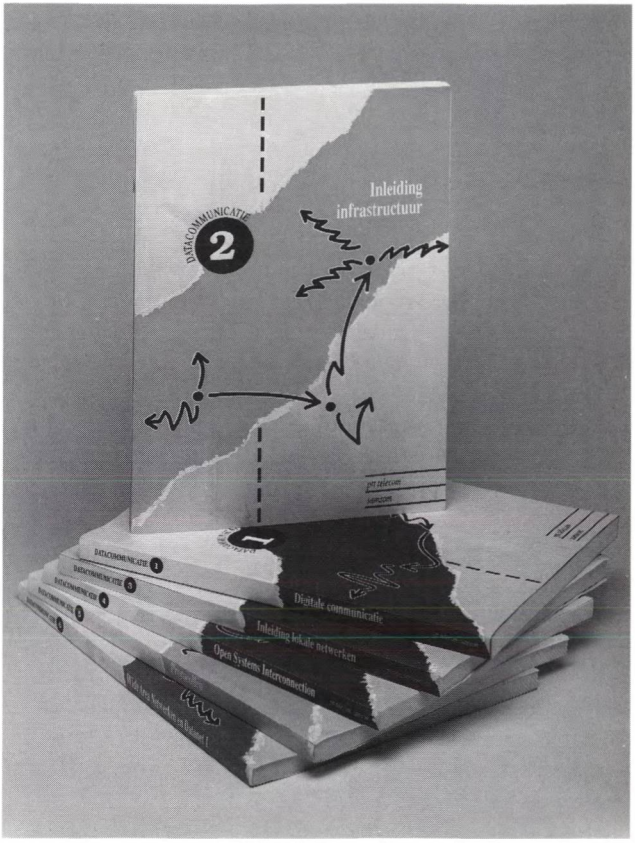
Voor een zeer brede doelgroep van met name niet-technici is op het gebied van de datacommunicatie sinds kort bovendien een Computer Ondersteund Opleidingsprogramma (COO-programma) voorhanden, 'Datacommunicatie, wat kun je ermee?'. Twee andere interessante COO-programma's zijn in dit verband de 'Basiscursus Netstructuren' en de algemene cursus 'ISDN'.
Voor geïnteresseerden die zich via zelfstudie in het fenomeen datacommunicatie willen verdiepen, bestaan er eveneens mogelijkheden via Dirksen Opleidingen. De zelfstudie-cursisten ontvangen daartoe niet alleen de bovengenoemde boeken van PTT Telecom/Samsom, maar ook nog het nodige aanvullende studiemateriaal. De begeleiding van de cursisten is in handen van het instituut Dirksen.
Tot slot is er dan vanzelfsprekend nog het Studieblad waar-

Telecom Studieblad, mei 1990, pp. 216-226. Onder WAN's (Wide Area Networks) worden privé-datanetwerken verstaan die voor het overbruggen van grotere afstanden gebruik maken van het transmissienet van PTT Telecom. MAN's (Metropolitan Area Networks) verbinden twee bedrijfsvestigingen binnen één stedelijk gebied.

[5] Zie *Studieblad Kort*, oktober 1991.

[6] Zie: H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem*, PTT Telecom Studieblad, april en juni 1991, pp. 206-220, 368-388. Het slotdeel van deze reeks zal in het komende decembernummer worden gepubliceerd.

▶ Foto 1



mee PTT Telecom Opleidingen de kennis van velen binnen en buiten PTT actueel houdt. De hiervoor gegeven literatuurverwijzingen naar eerder in het Studieblad verschenen artikelen geven daarbij al aan dat datacommunicatie een belangrijk aandachtspunt is. Andere Studieblad-activiteiten in dit kader zijn natuurlijk de artikelenreeks over het OSI-model waarvan inmiddels vijf delen verschenen zijn en de publikaties in het kader van de reeks Elementaire kennis.

Korte terreinverkenning

Het steeds grotere assortiment dat PTT Telecom haar klanten op data-terrein biedt en de welhaast onbegrensde mogelijkheden van datacommunicatie maken het noodzakelijk dat steeds

meer PTT'ers een gedegen kennis op dit gebied opbouwen. Naast algemene kennis is daarbij ook een goed inzicht vereist in de specifieke eigenschappen van apparatuur en verschillende soorten netwerken. Dit komt omdat fabrikanten in het recente verleden wel erg veel energie hebben gestopt in de eigen ontwikkeling van goede produkten, maar aanzienlijk minder in de koppelingsmogelijkheden met apparatuur van anderen. Voor bedrijven die van datacommunicatie gebruik maken is dit laatste natuurlijk onaanvaardbaar, zowel vanwege de diversiteit van de eigen apparatuur (zgn. multivendor omgeving), als vanwege de noodzaak om ook extern te kunnen datacommuniceren.

Gelukkig wordt er momenteel hard gewerkt aan standaarden die dergelijke connectieproblemen terugdringen. Van het op afstand koppelen van uiteenlopende typen netwerken en apparatuur, waarbij PTT Telecom de universele verbindingsweg levert, zal dan ook steeds vaker sprake zijn.

Alhoewel voor deze verbindingswegen bij voorkeur gebruik gemaakt wordt van speciale datalijnen, is ook een groot aantal andere mogelijkheden voorhanden en kan datatransport plaatsvinden over:

- analoge telefoonlijnen,
- mobiele netten (autotelefonie, semafonie etc.)[7]
- Datanet-1[8],
- ISDN[9],
- satellietverbindingen,
- diverse soorten/capaciteiten vaste verbindingen,
- Flexnet (Digiline).

Elk van deze verbindingstypen kent daarbij zijn eigen voor- en nadelen. In het oktobernummer 1991 van het Studieblad heeft u hierover al het nodige kunnen lezen[10].

Kennis datacommunicatie onontbeerlijk

Voor wie is kennis van datacommunicatie nu eigenlijk van belang? In globale termen dient eigenlijk iedere medewerker van PTT Telecom hiervan op de hoogte te zijn nu zoveel apparatuur op afstand wordt gekoppeld en zoveel data langs telecommunicatieve weg wordt verstuurd. Kijken we even dicht bij huis dan is de gelduitgifte-automaat of flappentapper een goed voorbeeld. Naar verwachting zullen er in 1993 10.000 van dergelijke betaalautomaten zijn geplaatst die naar

[7] Zie onder andere: W. van Blitterswijk e.a., *De toekomst van de autotelefoondienst* (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 234-243, 367-385, 497-510.
E. F. Sommer, *De ontwikkeling van de autotelefoondienst: het aanbod op de Nederlandse markt*, PTT Telecom Studieblad, april 1990, pp. 166-173.
J. Grond, *Semafonie in de toekomst: ERMES* (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1991, pp. 320-338, 511-519, 614-632.
J. Prochazka, *De ontwikkeling van de semafoondienst*, PTT Telecom Studieblad, september 1991, pp. 602-613.

[8] Zie: J. Poelma, *Datanet-1 anders bekeken*, PTT Telecom Studieblad, februari 1989, pp. 39-47.

[9] De uitgangspunten van ISDN zijn behandeld in: M. H. C. van der Berg, *Van kanaalgebonden naar gemeneweg signalering*, PTT Telecom Studieblad, januari 1990, pp. 23-32.
Y. M. van der Veen, *Uniek testsysteem voor nieuwe ruggegraat telefoonnet: C7 grondig aan de tand gevoeld*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 78-84.

[10] E. Boessenkool e.a., *Elementaire kennis* (dl. 9), PTT Telecom Studieblad, oktober 1991, pp. 572-589.

schatting goed zullen zijn voor zo'n 100 miljoen transacties[11]. Meer specifiek dient er binnen een groot aantal disciplines natuurlijk ook diepgaande kennis te bestaan van datacommunicatie en wat daarmee samenhangt. Te denken valt dan niet alleen aan de technische en de commerciële sector, maar ook bijvoorbeeld aan medewerkers in de administratieve en de logistieke hoek. Elk moet op het eigen vakgebied kennis hebben van computersystemen, datacommunicatie-apparatuur, software, telematicadiensten etc. Al naar gelang het niveau waarop men werkt, zal daarbij steeds verder in de modulaire opleidingsprogramma's moeten worden gegaan.

[11] Koninklijke PTT Nederland NV, *Meerjarenbeleid 1991*.

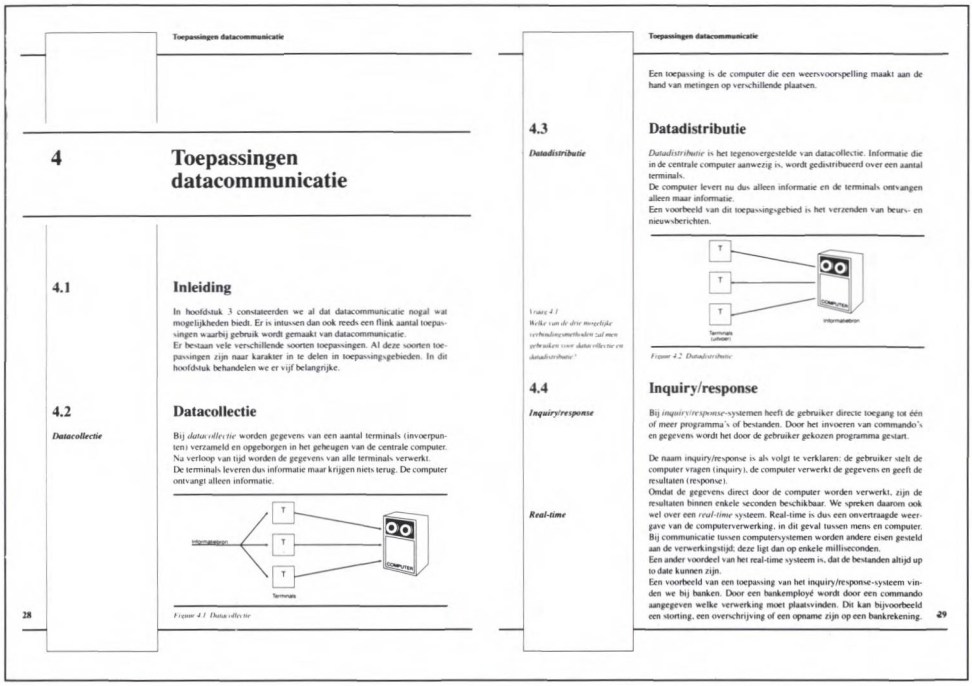
Modulaire cursus datacommunicatie

Sinds enkele jaren biedt PTT Telecom haar klanten niet alleen complete netwerk- en toegevoegde waarde diensten aan, maar levert PTT ook privé-computernetwerken inclusief de daarbij behorende apparatuur zoals PC's, modems, bekabelingssysteem, etc. Dat betekent nogal wat voor de mensen in het bedrijf die de apparatuur moeten onderhouden of beheren, die offertes moeten kunnen uitbrengen, dataverbindingen inmeten en bewaken, dataverbindingen internationaal moeten realiseren, etc.
Om aan te geven hoe PTT Telecom Opleidingen inspeelt op de hiermee samenhangende, sterk gedifferentieerde opleidingsbehoefte, wordt in de rest van dit artikel dieper ingegaan op het reguliere opleidingstraject 'Digitale Communicatie' en de daarvan afgeleide produkten zoals de PTT Telecom/Samsom-reeks en het COO-programma 'Datacommunicatie, wat kun je ermee?'.

Begin jaren tachtig is PTT Telecom Opleidingen samen met een groot aantal specialisten uit het bedrijf gestart met de ontwikkeling van een algemene datacommunicatiecursus. Halverwege de jaren tachtig resulteerde dat in de modulaire cursus 'Digitale communicatie'. De lesstof voorziet daarbij in een grote behoefte zowel binnen als buiten PTT Telecom.
Door voor een logische modulevorm te kiezen is het Landelijk Opleidingscentrum Telecom (LOC) erin geslaagd de materie voor cursisten van diverse niveaus geschikt te maken. Ook als onderdeel van een zelfstudiepakket voldoet deze lesstof uitstekend.

Niet-technici die uit hoofde van hun functie datakennis moeten bezitten zullen vooral baat hebben bij de twee algemene modulen.

- Digitale communicatie – begrippen en samenhang
- Inleiding Infrastructuur



Toepassingen datacommunicatie

4 Toepassingen datacommunicatie

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 constateerden we al dat datacommunicatie nogal wat mogelijkheden biedt. Er is intussen dan ook reeds een flink aantal toepassingen waarbij gebruik wordt gemaakt van datacommunicatie.
Er bestaan vele verschillende soorten toepassingen. Al deze soorten toepassingen zijn naar karakter in te delen in toepassingsgebieden. In dit hoofdstuk behandelen we er vijf belangrijke.

4.2 *Datacollectie* Datacollectie

Bij *datacollectie* worden gegevens van een aantal terminals (invoerpunten) verzameld en opgeborgen in het geheugen van de centrale computer. Na verloop van tijd worden de gegevens van alle terminals verwerkt.
De terminals leveren dus informatie maar krijgen niets terug. De computer ontvangt alleen informatie.

Figuur 4.1 Datacollectie

28

Toepassingen datacommunicatie

4.3 *Datadistributie* Datadistributie

Datadistributie is het tegenovergestelde van datacollectie. Informatie die in de centrale computer aanwezig is, wordt gedistribueerd over een aantal terminals.
De computer levert nu dus alleen informatie en de terminals ontvangen alleen maar informatie.
Een voorbeeld van dit toepassingsgebied is het verzenden van beurs- en nieuwsberichten.

Figuur 4.2 Datadistributie

4.4 *Inquiry/response* Inquiry/response

Bij *inquiry/response*-systemen heeft de gebruiker directe toegang tot één of meer programma's of bestanden. Door het invoeren van commando's en gegevens wordt het door de gebruiker gekozen programma gestart.

De naam inquiry/response is als volgt te verklaren: de gebruiker stelt de computer vragen (inquiry), de computer verwerkt de gegevens en geeft de resultaten (response).
Omdat de gegevens direct door de computer worden verwerkt, zijn de resultaten binnen enkele seconden beschikbaar. We spreken daarom ook wel over een *real-time* systeem. Real-time is dus een onvertraagde weergave van de computerverwerking, in dit geval tussen mens en computer.
Bij communicatie tussen computersystemen worden andere eisen gesteld aan de verwerkingstijd: deze ligt dan op enkele milliseconden.
Een ander voordeel van het real-time systeem is, dat de bestanden altijd up to date kunnen zijn.
Een voorbeeld van een toepassing van het inquiry/response-systeem vinden we bij banken. Door een bankemployé wordt door een commando aangegeven welke verwerking moet plaatsvinden. Dit kan bijvoorbeeld een storting, een overschrijving of een opname zijn op een bankrekening.

Real-time

29

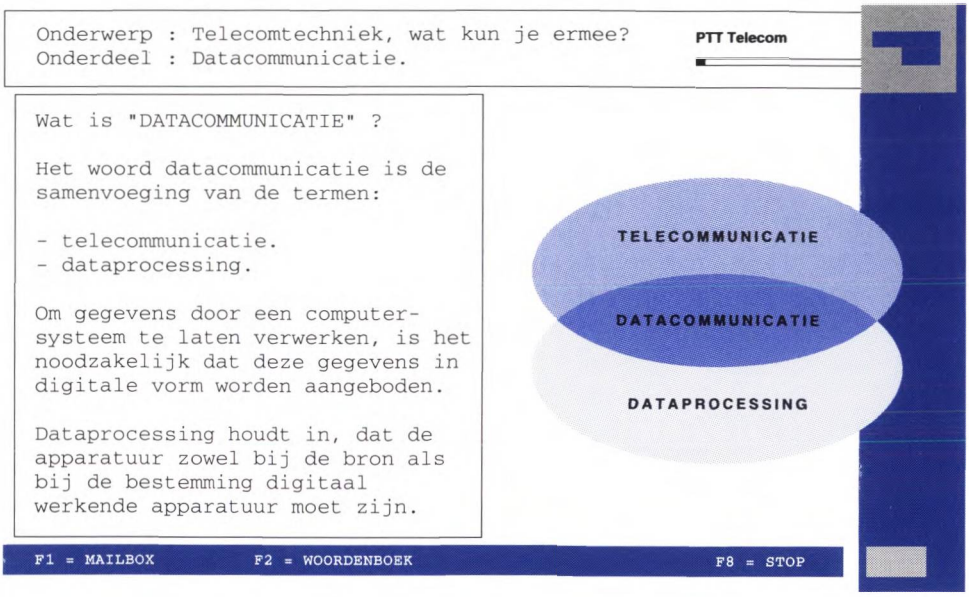
De technicus zal in de verdiepingsmodulen meer gedetailleerde kennis kunnen opdoen van een vijftal onderwerpen.

- Modems en koppelvlakken
- Protocollen
- Wide Area Networks en Datanet-1
- Local Area Networks (LAN)
- Open Systems Interconnection (OSI)

Voor niet-technici is de algemene module 'Digitale communicatie – begrippen en samenhang' ook nog verkrijgbaar in de vorm van een Computer Ondersteunde Opleiding. Deze COO-opleiding gaat minder diep dan de bovengenoemde module zoals die is uitgegeven in de PTT Telecom/Samsom-

▲ Afb. 1
Twee willekeurige pagina's uit de eerste module *Digitale communicatie – begrippen en samenhang* van de PTT Telecom/Samsom-reeks. Behalve binnen de bedrijfsopleidingen van PTT kan deze reeks ook in het reguliere onderwijs worden ingezet.

reeks. Het COO-pakket 'Datacommunicatie, wat kun je ermee?' is daarmee te beschouwen als hetzij een goede opstap naar de meer uitgebreide studieboeken, hetzij als een algemeen oriënterende cursus voor iedereen die iets van datacommunicatie moet afweten.



▲ Afb. 2
Afdruk van één van de beginschermen uit het COO-programma *Datacommunicatie, wat kun je ermee?*

Inspelen op maatwerkbehoefte: datacommunicatie-prakticum

Hoe verfijnd het bovengenoemde opleidingsaanbod ook is, er zal altijd de mogelijkheid moeten bestaan om voor bepaalde doelgroepen speciale leertrajecten uit te zetten. Waar mogelijk zal daarbij gebruik worden gemaakt van bestaande lesstof, waar nodig zal PTT Telecom Opleidingen echter ook nieuw studiemateriaal ontwikkelen. Een voorbeeld van zo'n flexibele aanpak vinden we in het zuiden van ons land, waar het Regionaal Opleidingscentrum (ROC) beschikt over een bijzonder datacommunicatie-prakticum. Omdat dit Regionale Opleidingscentrum tevens landelijke verantwoordelijkheid heeft voor het opleidingstraject 'Digitale communicatie' wordt door cursisten vanuit het hele land van dit prakticum gebruik gemaakt.

Datacommunicatie is een moeilijk en abstract vak. Het is daardoor niet eenvoudig om de stof met goede voorbeelden te verlevendigen. Voor iedere klantenwens zijn er bovendien vaak meerdere oplossingen mogelijk. Elke oplossing vraagt echter om weer andere investeringen in apparatuur, netwerkarchitectuur of software. Rationalisatie van het werkproces is daarmee een ingewikkelde zaak.
Een goede praktijkgerichte kennis van de binnen PTT Telecom gebruikte werkmethoden is hierdoor voor zeer velen van het allergrootste belang. Het datacommunicatie-prakticum biedt hiervoor de nodige ondersteuning.
Het prakticum is vooral gericht op de transmissie van data. Zo kunnen er demonstraties gegeven worden die een aantal belangrijke elementaire begrippen verduidelijken, zoals:
- de wijze van opbouw van datacommunicatie-verbindingen,
- de invloed van de bandbreedte op de snelheid,
- de invloed van lijnstoringen,
- de werking van de interface V28/V24,
- half en full duplex,
- meerwaardige modulatie,
- de werking van diverse modems.

Naast deze demo's die hoofdzakelijk de transmissie-aspecten van een verbinding laten zien, zijn er ook mogelijkheden om telematica-achtig te werken door bijvoorbeeld te experimenteren met Viditel, Memocom, Datacommunicatie via een PBX (VOX 5400) en het leggen van verbindingen via Datanet-1. Audio-visuele ondersteuning van de cursus met een aantal gerichte videofilms is eveneens mogelijk.

Natuurlijk zijn bovenstaande demonstraties er hoofdzakelijk om de twee algemene modulen van de datacommunicatieopleiding te illustreren. Technici zijn vanzelfsprekend meer gebaat met een cursorische manier van werken. Voor hen is in het prakticum met name voor de verdiepingsmodule Modems & Koppelvlakken een vijftiental metingen ontwikkeld. Het accent bij deze metingen ligt op het installeren van modems, storingsonderzoek van digitale verbindingen en koppelvlakonderzoek. Cursisten kunnen daartoe in het prakticum beschikken over een grote hoeveelheid apparatuur. In de verdiepingsstof leest u hier meer over.
Voor de aankomend Data-specialist zijn er in het prakticum al met al vele mogelijkheden om niet alleen theoretisch maar

vooral ook praktisch met datacommunicatie bezig te zijn. De cursist kan zelf een aantal proeven uitzoeken en hierop voortborduren. Dit zelf onderzoeken van nieuwe problemen wordt ten zeerste toegejuicht. Het zal leiden tot een beter inzicht in de boeiende maar complexe materie.

Het prakticum-lokaal in Roermond is in ieder geval een echt doe lokaal, waarvoor ook buiten PTT Telecom grote belangstelling bestaat. Verschillende leraren van MTS en HTS hebben na een bezoek reeds hun bewondering uitgesproken voor de mogelijkheden die dit prakticum aan de cursisten biedt.

De auteurs zijn allen werkzaam bij
PTT Telecom Opleidingen.

Verdiepingsstof: datacommunicatie-prakticum

Tot de apparatuur in het prakticum behoort onder andere een multiplexer en een eigen pad model annex X.25. Een onmisbaar en veel gebruikt meetinstrument bij de diverse dataverbindingen is de datatester. De technicus zal eerst moeten leren omgaan met deze geheel nieuwe meetapparatuur.

De datatester is namelijk een veelzijdig meetinstrument dat veel voorkennis vereist om hem goed en adequaat in te kunnen zetten. Van het gebruik van de oude vertrouwde ohm-meter is bij data-verbindingen nauwelijks sprake.

In het prakticum is gekozen voor een draagbare Trend tester: 'een stevige investering'. De Trend heeft naast de gebruiksvriendelijke bediening als groot voordeel dat deze binnen heel wat bedrijfsonderdelen van PTT Telecom wordt gebruikt. De Trend kan bovendien de meest voorkomende protocollen aan en is door zijn uitgebreide instelmogelijkheden geschikt om met al zijn soortgenoten samen te werken. De Trend is dus zeer breed inzetbaar .

Meten aan dataverbindingen is niet eenvoudig. Het vergt een goed inzicht in de samenwerking van de verschillende bestanddelen van de verbinding. Technici die metingen aan dataverbindingen moeten verrichten lopen hierdoor meestal al snel tegen een aantal problemen aan. In het prakticum is dat niet anders. Vol goede moed neemt men de eerste meting onderhanden en ondanks de gedegen vooropleiding loopt men in veel gevallen hopeloos vast.

Om de gewenste resultaten te krijgen, moet de cursist veel hulpapparatuur gebruiken. Hij/zij krijgt namelijk te maken met een combinatie van analoge- en digitale scoops, toongeneratoren, terminals, multiplexers, modems, breakout-boxen, datatesters en diverse soorten verbindingen. Al deze apparaten vereisen weer aparte kennis om ermee te kunnen werken. De diverse manuels bevatten samen meer dan 1500 bladzijden Engelse tekst. Het zou vanzelfsprekend teveel tijd vergen om de cursisten langs deze weg de benodigde extra kennis bij te brengen. Daarnaast hebben de cursisten veel latente ken-

nis nodig die vaak in lange tijd niet meer is gebruikt.
In het prakticum is er vanuit gegaan, dat elke meting snel het gewenste resultaat moet opleveren. Dit is niet alleen efficiënt maar verhoogt ook het zelfvertrouwen van de cursist. Om tot een vlug resultaat te komen wordt bij elke meting een leidraad verstrekt. Deze handleiding voert de cursist naar een standaardinstelling zodat de meting in elk geval 'werkt'. Vanuit deze standaardinstelling wordt de proef verder uitgevoerd.
Loopt een cursist vast, dan kan hij/zij snel weer terug keren naar de stabiele positie en van hieruit een nieuwe poging wagen.
In de praktijk blijkt deze methode goed te voldoen. Voor de cursist blijft er nog voldoende ruimte over om fouten te maken en daarvan te leren. De docent heeft nu meer ruimte om bij problemen te assisteren en uitleg te geven.

De metingen die door de technici in het prakticum worden gedaan, lopen sterk uiteen. Om u een idee te geven van het soort metingen dat de cursisten verrichten, volgt hieronder een globale opsomming.
Modems. De cursist moet diverse modem instellingen doen zowel hardwarematige als softwarematige, bijvoorbeeld snelheid, asynchroon, synchroon, 2/4-draads, basisband/Voice frequency, coderingstechniek, het rug aan rug schakelen van modems, modemhandshaking, Hayes commando's en multilevelcodering.
Effening. Met behulp van een verbinding en een lijnsimulator/lijnverstoorder kan een statische effenaar worden ingesteld, met name de groeplooptijd en de dempingcorrectie met behulp van het oogpatroon.
Klokken. Bij alle verbindigen spelen klokken een grote rol zowel bij het transporteren van data als bij het synchroniseren van systemen. Aan de hand van een aantal metingen wordt dit duidelijk gemaakt.
Interface. De koppeling tussen twee systemen levert vaak grote problemen op. Interface-metingen zijn daarom een belangrijk onderdeel van het prakticum.
Lussen. Luszettingen zijn nodig om een foutanalyse te doen. Het kunnen zetten van de diverse lussen in de verbinding is een must.
Multiplexers. Het prakticum beschikt over een statische multiplexer. Met behulp van een management-console kan men de parameters veranderen. Set-up instellingen van de terminals geven ook altijd de nodige problemen.
Protocollen. Met de digitale skoop is het mogelijk om asynchrone protocollen te onderzoeken. Het werken met PC en communicatieprotocollen is natuurlijk ook een belangrijk aspect.
Datanet. Een X.25-model bestaande uit twee PAD's maakt het mogelijk om X.25 onderzoek te doen: instellen van PAD-parameters.

Studieblad Kort

Z.K.H. Prins Willem Alexander opent PTT Telecom Kantoor Tokio

Tijdens het staatsbezoek van H.M. Koningin Beatrix en Z.K.H. Prins Willem Alexander aan Japan heeft de kroonprins op woensdag 23 oktober de officiële opening verricht van het kantoor van PTT Telecom in Tokio. PTT Telecom heeft tot de vestiging in Japan besloten met het oog op een verdere uitbouw van haar internationale positie.
PTT Telecom heeft al buitenlandse kantoren in Brussel, Londen en New York en agentschappen in Indonesië, Tsjecho-Slowakije en Hongarije. Met een vestiging in Tokio kan PTT Telecom een betere service bieden aan reeds bestaande klanten in Japan. Binnen het 'one-stop-shopping'-concept past dat PTT Telecom zaken voor de klanten ook in het buitenland regelt. Het opbouwen van een goede relatie met de plaatselijke operators is daarbij essentieel. Daarnaast zal PTT Telecom zich inzetten om Japanse bedrijven, die zich in Europa willen gaan vestigen, naar Nederland te halen. Voor een aantal Japanse bedrijven, die al in Nederland gevestigd zijn (waaronder Sony en Nissan), verzorgt PTT Telecom reeds het Europese telecommunicatienetwerk. Met de vestiging in Tokio kan PTT Telecom andere Japanse bedrijven ter plaatse adviseren en ondersteunen bij hun telecommunicatieplannen in Europa.
Het kantoor in Tokio zal eveneens gaan functioneren als een 'sales office' voor de diensten van Unicom, de onlangs aangekondigde samenwerking tussen PTT Telecom en Swedish Telecom. Unicom zal in de toekomst alle internationale telecommunicatiediensten met zogenaamde toegevoegde waarde gaan aanbieden aan internationale klanten.
Als general manager voor het kantoor Tokio is ir. Pieter van der Loo aangesteld. Van der Loo was laatstelijk werkzaam als manager bij het AT&T/NKF-consortium op Java (Indonesië), een project waarbij hij onder andere verantwoordelijk was voor de aanleg van het zgn. Java Backbone, een 1000 km lange glasvezelkabel t.b.v. het Indonesische telecommunicatienetwerk.

Het adres van het kantoor in Tokio is: PTT Telecom Netherlands, Ark Hills 12-32, 1-Chome Aka Saka, Minato-Ku, Tokio, Japan.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 102/1992).

PTT Contest presenteert nieuw serviceconcept op Efficiency Beurs

Gezamenlijk met een aantal gerenommeerde computerfabrikanten heeft PTT Contest op de Efficiency Beurs een nieuw serviceconcept gepresenteerd voor personal computers en randapparatuur dat gericht is op de betere computerdealer.
Onderhoud en reparatie van alle merken computerapparatuur, in opdracht van de dealer is het voornaamste kenmerk van dit concept. Onder de naam Original Maintenance Support (OMS) ontstaat hiermee een volstrekt onafhankelijk serviceconcept waarmee de positie van dealers versterkt kan worden. Als het lopend pilot-project naar verwachting kan worden afgesloten, komt OMS begin volgend jaar op de markt.
De deelnemende fabrikanten en leveranciers van computerapparatuur, Unisys, Tulip/Compudata, Nokia/ICL, Tandon, Facit en OKI en Wang willen samen met PTT Contest een netwerk van OMS-service centra opzetten, waar klanten (t.w. dealers) hun apparatuur – ongeacht welk merk – kunnen aanbieden.
Het unieke kenmerk van OMS is dat alle reparaties aan computers en randapparatuur worden uitgevoerd volgens de originele technische documentatie van de fabrikanten. Bovendien wordt er alleen met originele onderdelen gewerkt.

Aan de computerdealers biedt OMS grote voordelen. Zij kunnen zich concentreren op de verkoop van apparatuur terwijl de merkonafhankelijke dienstverlening aan de klanten verbetert. Het OMS-concept onderstreept de gedachte dat de dealer het enige aanspreekpunt dient te zijn voor eindgebruikers. Niet alleen voor de levering van apparatuur, maar ook voor de serviceverlening.
Het pilotproject waarin PTT Contest, een groot aantal dealers en organisaties van eindgebruikers participeren, zal een half jaar duren. De proef moet duidelijk maken of een verdere stroomlijning en verfijning van de logistieke organisatie nodig is. De uitkomsten van de proef worden begin 1992 verwacht.

(Bron: Persbericht PTT Contest, 94/1991)

Eerste Europese Samenwerkingsverband op Internationale Telecommunicatiemarkt

PTT Telecom en Televerket (Swedish Telecom) hebben vergaande plannen tot samenwerking bekendgemaakt. Deze samenwerking zal zich richten op de snel groeiende internationale markt van zogenaamde toegevoegde waarde diensten en netwerken. Het is voor het eerst dat Europese telecommunicatiebedrijven hun krachten bundelen door inbreng van bestaande middelen, waardoor er een betere concurrentiepositie wordt verkregen.
Op basis van de vandaag aangekondigde overeenkomst zullen PTT Telecom en Televerket een onderneming oprichten, die zich zal richten op de Engelse markt. Beide ondernemingen zullen op 50-50% basis daarin deelnemen. Het dienstenpakket zal in eerste instantie bestaan uit netwerkdiensten voor internationale bedrijven (Global Managed Network Services), storeforward-diensten voor faxverkeer en satellietdiensten. De samenwerking met de voorlopige werknaam UNICOM zal zich in de toekomst over meerdere strategische terreinen uitstrekken. Per te ontwikkelen dienst kunnen andere partijen aan de samenwerking deelnemen. De zogenaamde GMNS dienst zal als eerste worden aangeboden. De buitenlandse kantoren van Televerket en PTT Telecom zullen worden geïntegreerd, te beginnen met London. Vanuit deze kantoren worden de UNICOM-diensten over de gehele wereld aangeboden. In de overeenkomst is tevens vastgelegd dat Televerket en PTT Telecom nauw zullen gaan samenwerken op het gebied van mobiele communicatie. Andere terreinen waarop de samenwerking zal worden uitgebreid zijn o.a. netwerkplanning en de aankoop van netwerkcapaciteit. Voor de klanten zal dit leiden tot aantrekkelijker prijzen, een verbeterde kwaliteit en een grotere geografische spreiding.

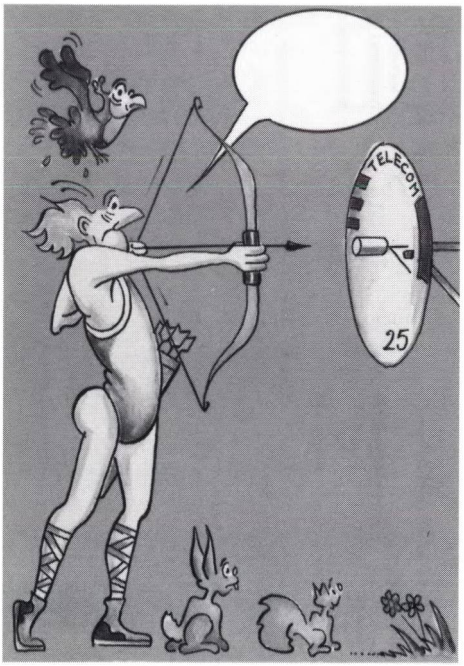
GMNS

De toegenomen vraag van internationale ondernemingen naar telecommunicatiediensten maakt het noodzakelijk complete 'end-to-end' diensten te leveren. Met GMNS kunnen de klanten voor alle internationale telecommunicatie-faciliteiten terecht bij één aanspreekpunt. Het pakket zal bestaan uit netwerkbeheersdiensten voor spraak, data en beeld, zowel binnen Europa als wereldwijd. In 1992 zal het netwerk 10 Europese landen omvatten en aangesloten worden op de VS, vlak daarop volgt Japan. Alle huidige en toekomstige klanten van beide ondernemingen zullen door de nieuwe organisatie worden bediend. Uniek aan deze alliantie is het feit dat beide partners hun internationale *netwerkdiensten met toegevoegde waarde* in deze nieuwe onderneming onderbrengen.
Televerket en PTT Telecom Nederland werken al geruime tijd met succes met elkaar samen in Vesatel BV, een VSAT-bedrijf waarvan beide organisaties voor de helft aandeelhouder zijn.

(Bron: Persbericht PTT Telecom Televerket, okt. 1991)

PTT Post en Nederlands Olympisch Comité starten Olympische wenskaartenactie

Samen met het Nederlands Olympisch Comité start PTT Post een wenskaartenactie gericht op olympische sporters. Vanaf 16 oktober zijn op postkantoren en postagentschappen zeven verschillende setjes van vier wenskaarten verkrijgbaar. De 28 verschillende wenskaarten beelden elk een olympische sport uit. De prijs per set wenskaarten is *f* 5,–. Daarvan is de helft bestemd voor het NOC. De startoplage bedraagt 500.000 stuks.



Aan de verkoop van wenskaarten zijn diverse wedstrijden gekoppeld. Zo kunnen onder meer de origineelste inzenders van de spreeklus-tekst voor de kaarten een reis winnen naar de olympische winter- of zomerspelen.

De verkoop van de wenskaarten vindt plaats in het kader van de sponsoring door PTT Post van het Nederlands Olympisch Comité (NOC). Dit voorjaar trad PTT Post toe tot de zogenoemde Top-voorsponsors.
Overigens start PTT Post tegelijk met de wenskaartenactie een interne olympische campagne voor het eigen personeel. PTT Post wil de olympische sponsoring gebruiken om het eigen personeel te wijzen op de samenhang tussen het neerzetten van topprestaties in de sport en op het werk. Dit heeft tot doel het personeel te stimuleren en te motiveren. Daarbij zal gebruik gemaakt worden van doorslaggevende elementen in de topsport zoals doorzettingsvermogen, zelfvertrouwen, teamgeest en het streven om te winnen.
Naast de wenskaarten zal PTT Post ook olympische postzegels uitgeven. Op deze postzegels – die vanaf 4 februari 1992 verkrijgbaar zijn – staan vijf verschillende olympische sporten: de moeder van alle sporten atletiek, de wintersport schaatsen, de watersport roeien, de veldsport hockey en de zaalsport volleybal.
PTT Post zal op korte termijn ook een blad van het Nederlands Olympisch Comité en de Nederlandse Sportfederatie distribueren in een oplage van 3.000.000 exemplaren. Het eerste nummer zal vanaf 11 november worden bezorgd. In totaal zullen vier nummers van dit magazine verschijnen rond de olympische winter- en zomerspelen.

(Bron: Persbericht PTT Post, 100/1991)

Dienst Omroepbijdragen start deel twee zwartkijkers-campagne

De Dienst Omroepbijdragen (DOB) gaat begin september van start met het tweede deel van de campagne tegen zwartkijken. In een periode van ruim een half jaar zullen alle huishoudens in Nederland die nog niet geregistreerd staan

bij de DOB een brief ontvangen waarin zij gemaand worden aangifte te doen van een eventueel aanwezige radio en/of televisie. Daarnaast start er in september een ondersteunende campagne voor allochtonen.
De DOB beschikt momenteel over een bestand van ruim 500.000 particuliere adressen van niet-geregistreerden. Dit betekent niet dat dit allemaal zwartkijkers zijn; in dit bestand bevinden zich ook adressen waar geen radio of tv aanwezig is. Al deze adressen worden, op naam, de komende dertig weken aangeschreven door de DOB. Voor de laatste keer zal men erop gewezen worden dat iedereen die een radio en/of tv bezit, kijk- en luistergeld moet betalen.
De mail-campagne wordt gespreid over dertig weken om de verwerking van de respons te kunnen bijhouden. Advertenties in huis-aan-huis bladen ondersteunen de mail-campagne.
Speciaal voor allochtonen is de bestaande televisiecommercial in het Turks en Arabisch ingesproken. Ook de radiocommercial is in deze twee talen vertaald. Gebleken is dat er m.n. bij allochtonen nog veel onbekendheid bestaat omtrent het fenomeen omroepbijdragen. De commercials zullen uitgezonden worden voor of na radio- en tv-programma's voor deze doelgroep. Ook de voorlichtingsbrochure, die op de postkantoren verkrijgbaar is, is nu in het Turks en Arabisch vertaald.
De campagne van de DOB, die in april onder het motto 'Kijk je zwart dan zit je fout' van start ging, heeft tot op heden ruim 150.000 nieuwe aanmeldingen opgeleverd. Dit betekent een extra opbrengst van 25 miljoen gulden op jaarbasis. De Dienst Omroepbijdragen verwacht met het tweede deel van de campagne nog eens eenzelfde aantal zwartkijkers te kunnen registreren.

(Bron: Persbericht PTT Nederland, 71/1991)

Meldingsplicht bedrijfsongevallen onvoldoende bekend bij werkgevers

Werkgevers zijn onvoldoende op de hoogte van hun plicht om bedrijfsongevallen bij de Arbeidsinspectie te melden.
Dat blijkt uit een onderzoek dat in opdracht van het directoraat-generaal van de Arbeid van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid werd uitgevoerd door het Nederlandse Instituut voor Arbeidsomstandigheden (NIA).
Het rapport van dit onderzoek is verschenen onder de titel 'Beleidsevaluerend onderzoek naar de melding en registratie van arbeidsongevallen' (S 199).
Met de inwerkingtreding van artikel 9 Arbowet per 1 januari 1988 is een aantal bepalingen inzake het melden en registreren van bedrijfsongevallen van kracht geworden. Artikel 9 Arbowet omvat onder meer:

- een verplichting voor werkgevers om de Arbeidsinspectie direct in te lichten over ernstige ongevallen overkomen aan werknemers, alsmede over ongevallen met grote materiële schade. Dit om de Arbeidsinspectie in de gelegenheid te stellen zo spoedig mogelijk een onderzoek naar de toedracht van het ongeval te verrichten;
- een plicht voor werkgevers om alle bedrijfsongevallen met arbeidsverzuim van werknemers (dus ernstige en niet-ernstige) te noteren in een in het bedrijf aanwezig register.

Het onderzoek van het NIA richtte zich op de bekendheid en hanteerbaarheid van begrippen en bepalingen zoals die in artikel 9 zijn vastgelegd. Dit is van belang met het oog op de te volgen handelingen voor het melden en/of registreren van ongevallen.
Uit het onderzoek blijkt onder meer dat de kennis over de meldings- en registratieverplichtingen bij werkgevers zeer globaal en onvoldoende is. Hoewel het merendeel van de bedrijven wel weet van het bestaan van de verplichtingen, is slechts een minderheid bekend met de inhoud

ervan. Dit lijkt in nog sterkere mate te gelden voor de kleinere bedrijven. Daarnaast blijken ook de werknemersvertegenwoordigers slecht op de hoogte te zijn van de inhoud van deze bepalingen.
Hoewel de meeste werkgevers de meldingsplicht bij ernstige ongevallen als 'terecht' ervaren, blijkt niettemin een substantieel deel om diverse redenen deze ongevallen toch niet aan de Arbeidsinspectie te melden.
Argumenten daarvoor zijn gelegen in motivatie, in kennis, en 'de vuile was niet buiten willen hangen'.
De onderzoekers concluderen dat er nog veel moet worden gedaan aan voorlichting aan werkgevers en werknemers om het gewenste niveau van bekendheid te bereiken.

(Bron: Persbericht SZW, 1991/205)

Verkoop van verzekeringen door Postbank en PTT Post

De Postbank en PTT Post gaan samenwerken op het gebied van verkoop van verzekeringen.
Het assortiment Postbank-verzekeringsprodukten zal hiertoe worden uitgebreid. Als risicodragers treden op de onlangs opgerichte Postbank Levensverzekering NV en Postbank Schadeverzekering NV.
Binnen dit samenwerkingsverband zullen de meer complexe en adviesgevoelige levensverzekeringen en met hypotheken verbonden schadeverzekeringsprodukten worden verzorgd door de hypotheekadviseurs van PTT Post Postkantoren. De meer eenvoudige standaardverzekeringen zal de Postbank vooral via de thuisbank-formule blijven distribueren, dat wil zeggen via de post (direct mail) en de telefoon (klantenservice). De verkoop van verzekeringen zal ondersteund worden met folders en brochures.
De uitbreiding van de financiële dienstverlening met verzekeringsprodukten vindt plaats in het kader van de strategische heroriëntatie van PTT Post op de postvestigingen.
De eerste verzekeringsprodukten (waaronder een opstalverzekering) zullen in het laatste kwartaal van dit jaar via de postkantoren verkrijgbaar zijn.

(Bron: Persbericht PTT Post, 72/1991)

Telefonische inlichtingendienst 008 krijgt ander nummer: 06-8008

De telefonische inlichtingendienst van PTT Telecom krijgt met ingang van 1 november 1991 een nieuw telefoonnummer. 008 wordt dan 06-8008. Het tarief voor het bellen naar dit nummer blijft gelijk: 15 cent per oproep.
De nummerwijziging is nodig omdat de cijfercombinatie 00 volgens Europese afspraak met ingang van 1 januari 1994 zal worden gebruikt als toegangsnummer voor internationaal telefoneren. Nu is het internationale toegangsnummer in Nederland nog 09.
In de komende tijd zullen ook andere telefoonnummers van PTT Telecom die beginnen met 00, zoals 004 en 007, wijzigen in 06-nummers. Vorig najaar werden de telefoonnummers 002, telefonisch tijdmelding, en 003, het weerbericht van het KNMI, veranderd in resp. 06-8002 en 06-8003.
Na 1 november zullen de telefoonnummers 008 en 06-8008 nog enige tijd naast elkaar bestaan. Nadat het nummer 008 buiten gebruik is gesteld, zullen mensen die het nummer toch nog bellen op een geluidsbandje worden verwezen naar het goede telefoonnummer van de telefonische inlichtingendienst.
De telefonische inlichtingendienst van PTT Telecom is na de telefonische tijdmelding het meest geraadpleegde telefoonnummer in Nederland met circa 65 miljoen oproepen per jaar of ruim 5 miljoen gemiddeld per maand. Dit aantal groeit jaarlijks.

Bij de telefonische inlichtingendienst van PTT Telecom werken op dit moment circa 1600 part-time medewerkers die dagelijks van 8.00 tot 22.00 uur, zeven dagen per week, ruim 650 bedienposten bezetten.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 88/1991)

Reeks 06-koopnummers uitgebreid met nieuwe, hogere tarieven

PTT Telecom gaat met ingang van 1 januari 1992 twee nieuwe categorieën 06-koopnummers invoeren met een hoger tarief dan het nu geldende.
Naast de koopnummers met tarieven van resp. 30, 40 en 50 cent per minuut, komen er tarieven van 75 cent en 1 gulden per minuut.
PTT heeft inmiddels de minister van Verkeer en Waterstaat hiervan in kennis gesteld.
Met de invoering van de nieuwe tarieven komt PTT Telecom tegemoet aan de vraag van informatieleveranciers om nieuwe, hogere tarieven voor 06-koopnummers. Zij lieten herhaaldelijk weten dat het niet goed mogelijk is, nieuwe, meer hoogwaardige toepassingen op het gebied van telefonische informatieverschaffing of videotex te exploiteren bij het huidige maximumtarief van 50 cent.
Door de hogere tarieven is een hogere afdracht van de opbrengsten aan de exploitanten van de koopnummers mogelijk. Deze is bij het tarief van 50 cent de helft; bij 75 cent zal de afdracht aan de exploitant naar verwachting 47,5 cent zijn en bij 1 gulden waarschijnlijk 70 cent. In de vergoeding voor PTT Telecom zitten naast de lijnkosten tussen beller en 06-centrale vergoedingen voor administratiekosten en incassorisico.
PTT Telecom verwacht dat voor de nieuwe categorieën koopnummers naar verhouding minder belangstelling zal bestaan bij exploitanten van zogenaamde amusementslijnen, maar juist méér bij die van lijnen met 'serieuze' informatie. Het telefoonverkeer naar 06-koopnummers gaat nog steeds merendeels naar de amusementslijnen, maar het absolute aandeel daarvan blijft gelijk terwijl de oproepen naar serieuze informatielijnen toenemen.
Koopnummers zijn 06-telefoonnummers waarop informatie kan worden 'gekocht' die door de exploitant op commerciële wijze wordt aangeboden. Daarnaast zijn er de zogeheten groene nummers, 06-nummers die gratis gebeld kunnen worden en waarbij de exploitant de kosten voor zijn rekening neemt. Tenslotte zijn er tariefnummers, met een maximumtarief van 40 cent, waarbij er geen afdracht door PTT Telecom aan de exploitant plaatsvindt.

(Bron: Persbericht PTT Telecom 89/1991)

Megaswitch van PTT Telecom: datacommunicatie op variabele hoge snelheid

PTT Telecom gaat in de zomer van 1992 de nieuwe wereldwijde openbare dienst Megaswitch aanbieden, een dienst die zogeheten bandwith-on-demand verbindingen kan leveren. Met deze dienst kan de klant zelf snelle dataverbindingen kiezen met een variabele transportsnelheid naar eigen behoefte (tussen 64 Kbit/s en 2 Mbit/s), op een zelf gewenst moment, 24 uur per dag, 7 dagen in de week. Megaswitch maakt gebruik van een speciaal daarvoor ontwikkeld en geïmplementeerd circuit-geschakeld overlay-netwerk bovenop de bestaande infrastructuur. Op de beurs Telecom '91 in Genève lanceert PTT Telecom Megaswitch op pre-commerciële basis. Zij wil daarmee nu al geïnteresseerde bedrijven de mogelijkheden van de dienst bieden en tegelijkertijd de dienst testen en waar mogelijk aanpassen aan de gebruikersbehoeften.
Megaswitch is zeer geschikt voor internationaal opererende bedrijven die verschillende soorten

digitale informatie willen uitwisselen en wel via kortdurende tijdelijke verbindingen (0-2 uur per dag) naar verschillende bestemmingen, met een verschillende bandbreedte.
De aansluittijd voor Megaswitch is drie maanden; de dienst is door heel Nederland leverbaar.
Mogelijke toepassingen binnen Megaswitch zijn: CAD/CAM applicaties, drukprocessen op afstand voor bijv. kranten en tijdschriften, koppeling van lokale netwerken (LAN's), videoconferencing, zogeheten disaster recovery, back-up voorzieningen of combinaties van deze toepassingen.
PTT Telecom heeft voor Megaswitch nu al directe verbindingen met Denemarken, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk. Op korte termijn komen daar directe verbindingen met België, Duitsland en de Verenigde Staten bij. Daarnaast zijn vanuit Nederland verbindingen mogelijk met Noorwegen, Zweden, Finland en Portugal en liggen verderweg gelegen bestemmingen als Hong Kong en andere belangrijke economische knooppunten in het verschiet.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 95/1991)

PTT Telecom en NOB samen in INTRAX voor snelle videoverbindingen via satelliet

PTT Telecom en NOB (Nederlands Omroepproduktiebedrijf) hebben samen een dochteronderneming opgericht voor complete dienstverlening op het gebied van tijdelijke video- en audioverbindingen en produktiefaciliteiten via satelliet.
Zij bundelen daarmee hun kennis en ervaring op de gebieden van respectievelijk telecommunicatie en audio- en videoproduktie.
De oprichting van INTRAX, zoals het bedrijf gaat heten, is officieel gedaan op Telecom '91, de internationale telecommunicatie-vakbeurs in Genève.
INTRAX zal haar dienstverlening primair aanbieden aan nationale en internationale omroepen en nieuwsagentschappen, maar zal zich ook richten op zakelijke toepassingen. INTRAX maakt gebruik van een eigen operationele staf, transportabele eenheden voor het opstralen van signaal naar de satelliet (up-link) en mobiele videoproduktiefaciliteiten.
Daarnaast gaat INTRAX optreden als zogeheten 'service integrator' voor de beide moederbedrijven, waardoor het mogelijk wordt een volledig scala aan vaste satellietdiensten en audio- en videoproduktiediensten aan te bieden.
INTRAX kan complete teams van videoproduktie-deskundigen (camera, geluid en montage) naar lokaties in binnen- en buitenland sturen, waar directe verbindingen vanaf zo'n lokatie tot stand komen. Opnamen kunnen dan rechtstreeks in tv-programma's worden vertoond. Voordeel van zeer snelle, live satellietverbindingen is dat onafhankelijk van de aardse telecommunicatie-infrastructuur gewerkt kan worden. Dat is vooral van belang voor gebeurtenissen met zeer grote nieuwswaarde.

INTRAX is gevestigd in Hoofddorp, in de directe omgeving van de luchthaven Schiphol.
Vooruitlopend op de officiële start van het bedrijf heeft INTRAX i.o. al diverse projecten uitgevoerd. Zo werkt op dit moment al meer dan een maand een INTRAX-ploeg in opdracht van de European Broadcasting Union voor de internationale omroepen in Zagreb, Joegoslavië. Vanaf het dak van het Intercontinental Hotel in Zagreb wordt dagelijks circa 8 uur aan nieuwsbeelden naar Nederland gestraald, waarna het van daaruit verder wordt gedistribueerd naar bestemmingen binnen en buiten Europa. Verder werd de transportable up-link apparatuur meermalen ingezet voor recente Eurotop-conferenties in Den Haag.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 96/1991)

Internationale VPN-verbindingen: PTT Telecom start geavanceerde wereldwijde netwerken met KLM, Philips en DSM

PTT Telecom biedt Philips, KLM en DSM als pilot-dienstverlening gedurende vier maanden de nieuwe internationale WVPN-service. Worldwide Virtual Private Networks zijn zeer geavanceerde wereldwijde privé-netwerken die gebruik maken van het openbare geschakelde telecommunicatie-netwerk. Voor het eind van dit jaar worden nog enkele klanten voor de WVPN-pilot van PTT Telecom verwacht. Na afloop van de proef, in januari 1992, zal PTT Telecom de WVPN-service commercieel introduceren.

Voor de WVPN-service zijn internationale samenwerkingsverbanden van cruciaal belang. Eerder kondigde PTT Telecom WVPN-overeenkomsten aan met grote Amerikaanse telecommunicatie-operators als AT&T en MCI. Met het Amerikaanse US Sprint, de Britse bedrijven Cable & Wireless en Mercury Communications, Teleglobe Canada en Unitel Canada werkt PTT Telecom al samen in het eerste virtual private network, Global Fon. Zeer onlangs zijn WVPN-verbindingen met KDD (Japan), OTC (Australië), Singapore Telecom, BT (Verenigd Koninkrijk) en France Telecom (Frankrijk) afgesproken. Deze diensten zullen in de eerste helft van 1992 operationeel zijn.

De WVPN-dienst is interessant voor grootverbruikers op het gebied van telecommunicatie met een veelheid aan buitenlandse vestigingen. Zij kunnen met WVPN goedkoper hun interne telecommunicatie organiseren met een veel breder scala aan faciliteiten dan nu vaak mogelijk is.

Met virtual private networks zijn onder meer het maken van een particulier nummerplan voor de betrokken bedrijven, verkort kiezen, het creëren van gesloten gebruikersgroepen en gespecificeerde nota's mogelijk. Bovendien wordt 24-uurs klantenondersteuning gegeven. De dienst ondersteunt spraak- en beeldoverdracht, geschakeld 64 kbit/s-dataverkeer en videocommunicatie.

Specifiek voordeel van de WVPN-service van PTT Telecom is het gemak waarmee het netwerk kan worden aangepast aan organisatorische veranderingen binnen bedrijven. Nieuwe organisatorische eenheden binnen bedrijven kunnen op snelle wijze aan het netwerk worden toegevoegd of daaruit gehaald, wat een belangrijk pluspunt is voor snel groeiende of veranderende bedrijven.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 97/1991)

Postkantoren starten met Manpower-uitzendbalies

PTT Post BV en de uitzendorganisatie Manpower BV gaan samenwerken op het gebied van uitzendwerk. De heer M. J. Vink, directeur van Manpower BV, en mr. J. C. Hokke, directeur van PTT Postkantoren, maakten dit 14 oktober bekend tijdens de officiële ingebruikneming van de eerste Manpower-balie in het postkantoor aan de Kerkstraat in Den Bosch.

In 9 andere postkantoren-nieuwe-stijl zullen uitzend-balies worden ingericht waar mensen die tijdelijk werk zoeken terecht kunnen. De proefperiode duurt tot eind 1992. Uitgaande van een succesvolle proef, zal het aantal Manpower-balies in de postkantoren sterk worden uitgebreid.

PTT Post-medewerkers die door Manpower zijn opgeleid, zullen met behulp van door Manpower ontwikkelde selectie- en testsystemen, zorgdragen voor het werven, selecteren en uitzenden van tijdelijk personeel. Ondanks de grote werkloosheid, blijkt het in de praktijk moeilijk om direct in alle vacatures te kunnen voorzien. Het aantal moeilijk vervulbare vacatures zal naar verwachting nog toenemen. Door

een actieve, gezamenlijke marktbenadering menen PTT Post en Manpower hierop een adequaat antwoord te hebben gevonden. Dit is mede mogelijk door de laagdrempeligheid van de postkantoren en het gebruik van door Manpower ontwikkelde systemen.

Voor PTT Post betekent de overeenkomst een versterking van de nieuwe formule voor de postkantoren waarin uitbreiding van de dienstverlening centraal staat.
Voor Manpower is de beschikbaarheid van een omvangrijk vestigingennet met een lage drempel van grote betekenis. Op dit moment beschikt Manpower over 36 vestigingen in ons land. Manpower is met circa 2.000 vestigingen in 35 landen niet alleen in Europa maar ook in de wereld de grootste uitzendorganisatie.

(Bron: Persbericht PTT Post, 99/1991)

Boekbespreking

Titel: *ISDN in gebruik.*
Auteurs: P.C. den Heijer, H.G. Kroon.
Deventer: Kluwer Technische Boeken, 1990
228 p. ; 23 cm
ISBN 902521-4

In dit boek wordt aan de hand van de I-aanbevelingen van de CCITT ingegaan op ISDN. Er wordt vooral aandacht besteed aan de interfaces tussen de gebruikers en het netwerk en aan de protocollen die daarbij nodig zijn. Ook de diensten die in het ISDN mogelijk zijn, komen aan de orde.
Na een inleiding en een korte samenvatting van de hoofdstukken wordt ingegaan op wat ISDN is. Aan de orde komen in dit verband: het soort informatie dat via ISDN getransporteerd kan worden, de diensten die voor elke gebruiker beschikbaar zijn, de redenen voor het bestaan van ISDN, ISDN in Nederland en internationale ISDN-standaarden.
In de volgende hoofdstukken worden de I.200 t/m de I.600 aanbevelingen behandeld.
I.200 betreft de diensten die via het ISDN mogelijk zijn.
I.300 betreft de netwerkeigenschappen.
I.400 betreft de netwerkconfiguratie en de netwerkinterfaces.
I.500 betreft de samenwerking tussen ISDN en andere netwerken.
I.600 betreft de onderhoudsprincipes voor ISDN-apparatuur.
Voorts wordt een uitgebreide beschrijving gegeven van de fysieke laag voor de gebruiker/netwerk-interface. Aan de orde komen vooral de basic access (2B + D) en de primary rate access(30B + D). In de beschrijving van de datalinklaag voor de gebruiker/netwerk-interface wordt vooral ingegaan op de verschillen tussen het LAP-D protocol en het HDLC-protocol. Het ISDN-netwerkprotocol wordt uitvoerig beschreven.
Voorts wordt aangegeven op welke wijze ISDN pakketgeschakelde diensten kan aanbieden. Het C7-protocol dat o.m. gebruikt wordt om ISDN-netwerken met elkaar te verbinden wordt beschreven.

Besloten wordt met een inleiding over breedband-ISDN. Hierbij wordt ingegaan op de ontwikkeling van B-ISDN, diensten voor B-ISDN en de netwerkarchitectuur.
Het boek is geschikt voor mensen die kennis willen maken met ISDN en meer willen weten over de implementatie ervan. Kennis van datacommunicatie wordt bekend verondersteld.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, PTT BIDATA technische documentatie. PTT-medewerkers kunnen dit boek onder vermelding van BIDATA-kenmerk 729395 lenen bij: PTT Nederland BIDATA, kamer D 275, Postbus 30.000, 2500 GA Den Haag. Tel. 070-33 23 172)

ptt nederland

Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier

Voor PTT-medewerkers die zich bezig houden met, of die geïnteresseerd zijn in telematica heeft PTT Nederland BIDATA op verzoek van de redactie van PTT Telecom Studieblad, een selectie gemaakt uit de literatuur betreffende toepassingen van telematica. Het resultaat hiervan is een bundeling van recente tijdschriftartikelen over telematicaprojecten en -toepassingen in Nederland en in het buitenland. Verschillende branches zoals de reiswereld, het bank- en verzekeringswezen en de detailhandel komen hierbij aan de orde.

Voor nadere informatie omtrent deze publikatie kunt u contact opnemen met BIDATA, mw. Genoveva Geppaart, tel. 070 - 33 23 427. De verschuldigde kosten zullen via uw centercode worden verrekend.

Exemplaren van deze artikelenbundel kunt u à *f* 25,– bestellen door onderstaande aanvraagkaart in een ongefrankeerde envelop te zenden aan:
Koninklijke PTT Nederland NV, BIDATA, Antwoordnummer 10065, 2500 VB Den Haag



Hierbij verzoek ik U mij ____ exemplaren toe te sturen van de artikelenbundel nr. 7: 'Telematicatoepassingen voor bedrijf en particulier'.

Naam _____

PTT-onderdeel* _____

Centercode _____ Kamernummer _____

Kantooradres _____

Postcode en plaats _____

Telefoon (0_____) _____

* In verband met regelingen/overeenkomsten inzake auteursrechten kan deze bundel uitsluitend beschikbaar worden gesteld aan PTT'ers

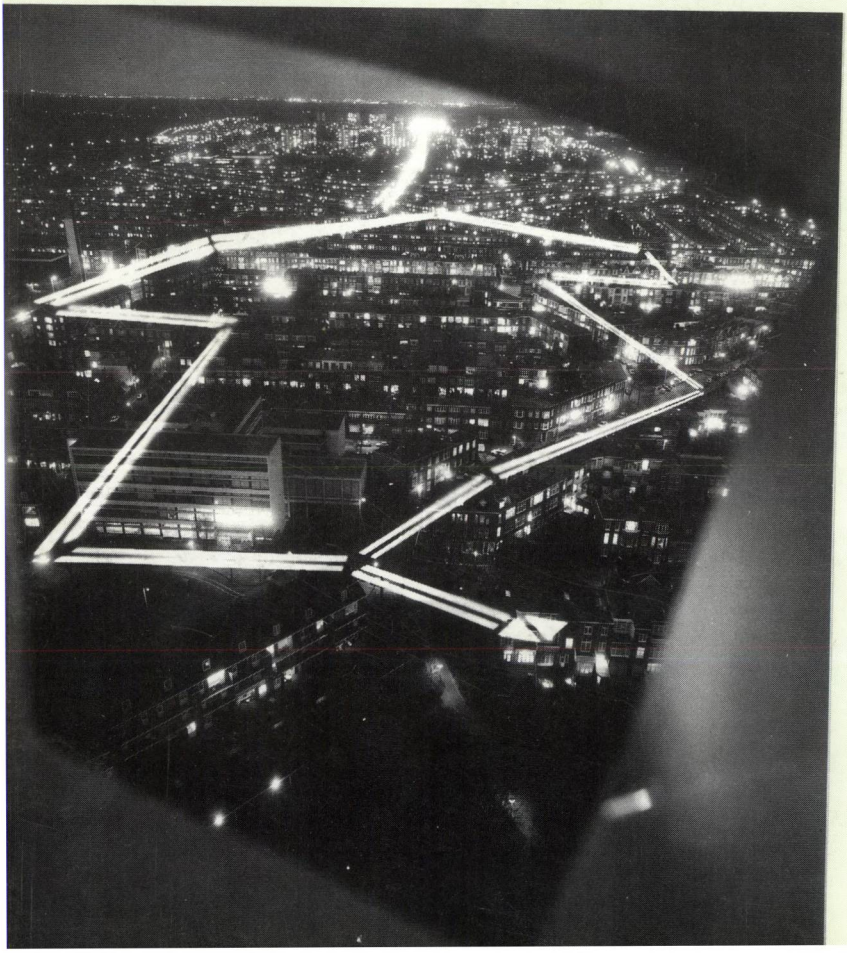
Studieblad

ptt telecom

Themanummer:
Bedrijfstelecommunicatie

Studieblad

12 | 46e JAARGANG
DECEMBER 1991



ptt telecom

Studieblad

Uitgave
PTT Telecom
Hoofdredacteur
drs. Y.M. van der Veen
Redactie
E.J. Boessenkool,
ing. N. Herwig,
J.M. de Rijk
A. Welling
Secretariaat
mw. F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732
Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13000,
9700 EA Groningen
Telefax 050-140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
Abonnement
f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers *f* 90,— per jaar.
Verschijnt maandelijks
Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen
Druk
Ten Brink, Meppel
Fotografie
Fotodienst PTT Research
PTT Telecom

© *PTT Telecom*
Overname van (gedeelten van) artikelen alleen na vooraf verkregen toestemming van de redactie en met uitdrukkelijke bronvermelding: auteur, titel, Studieblad PTT Telecom en aflevering
ISSN 0165 8913

Inhoud

Pagina 700 **Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem**
Deel 3: PBX-netwerken
*H. Nijenhuis**

Pagina 717 **Hoe werkt PBX-beheer?**
*A. P. v.d. Bunt**

Pagina 735 **Draadloos communiceren in het bedrijf en in de woonomgeving**
*S. Wobben**

Pagina 742 **Technisch Engels**
W. S. van Dam

Pagina 745 **Studieblad Kort**

Pagina 751 **Inhoudsopgave 1991**

* De artikelen zijn voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van uitgebreide aantekeningen voorzien door drs. Y. M. van der Veen.

Basiskennis


Projecten / Achtergrondinformatie


Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto
Foto: PTT Research.

Themanummer
Bedrijfstelecommunicatie

De themanummers van PTT Telecom Studieblad blijken gezien de reacties van veel lezers in een belangrijke informatiebehoefte te voorzien. Niet voor niets dus dat het Studieblad zijn 46e jaargang afsluit met een themanummer.
Na eerder al aandacht te hebben besteed aan telematica en de infrastructuur (2×), is als thema ditmaal gekozen voor bedrijfstelecommunicatie. Net als in de bedrijven zelf is daarbij ook in dit nummer een centrale rol weggelegd voor de PBX (Private Branche eXchange), of zoals hij soms wat oneerbiedig ook nog wel wordt genoemd de huisautomaat.

• Nieuwe en onvoorziene samenwerkingsverbanden tussen bedrijven op nationaal en internationaal niveau vergen een grote inventiviteit en creativiteit van PTT Telecom als netwerkleverancier. Enerzijds dienen reeds gedane investeringen namelijk zoveel mogelijk hun waarde te behouden, anderzijds moeten bruggen worden geslagen tussen netwerken en systemen die hier oorspronkelijk niet op zijn gebouwd. Dat PTT er daarnaast in slaagt om ook aan zoveel mogelijk maatwerkbehoeften van bedrijven tegemoet te komen, wordt duidelijk uit het derde en laatste deel van de reeks *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem: PBX-netwerken.*

• De beheerinstrumenten van bovengenoemde PBX-netwerken zijn een belangrijke 'tool of management'. Niet verwonderlijk dus dat bedrijven bij de aanschaf of uitbreiding van hun netwerk zéér nadrukkelijk kijken naar de beheermogelijkheden. Welke die mogelijkheden zijn, wordt uitvoerig toegelicht in het artikel *Hoe werkt PBX-beheer?*

• Alle hierboven genoemde PBX'en en PBX-netwerken zijn hoe vooruitstrevend ook, nog altijd gebaseerd op toestellen die met een draadje aan de muur vastzitten. Uiteraard is zo'n draadje een enorme belemmering voor medewerkers in het bedrijf die regelmatig moeten vergaderen of die frequent heen en weer moeten lopen naar bijvoorbeeld een fotokopieerapparaat of een elders opgestelde laserprinter. Matige bereikbaarheidscijfers zijn hiervan veelal het resultaat. Met de komst van de 'koordloze PBX', medio 1992, kan hierin het nodige veranderen. Hoe dat precies gaat, leest u in *Draadloos communiceren in het bedrijf en de woonomgeving.*



Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem
Deel 3: PBX-netwerken

H. Nijenhuis

Telecommunicatie en informatica zijn de technische pijlers waarop onze westerse maatschappij voor een belangrijk deel berust. Vooral de integratie van beide pijlers biedt aan bedrijven ongekende mogelijkheden. In de dienstensfeer zien we dat onder andere vertaald in een razendsnelle opkomst van allerlei telematica-toepassingen (EDI, elektronisch betalingsverkeer, doelgroepnetten, etc.). In particuliere telecommunicatie-centrales (PBX'en) is met name de integratie van het spraak- en het dataverkeer van steeds meer belang.
In deze artikelenreeks wordt een beeld geschetst van de huidige generatie bedrijfstelecommunicatiecentrales. Behalve naar de technische aspecten wordt daarbij vooral gekeken naar de inzetbaarheid en de talloze gebruiks- en gebruikersmogelijkheden van de PBX. In dit derde en slotdeel staan de netwerkmogelijkheden van de PBX op de voorgrond.

De stormachtige ontwikkeling van de techniek heeft in de afgelopen jaren ingrijpende gevolgen gehad voor allerlei takken van industrie, niet in de laatste plaats voor de telecommunicatiesector. Een specifiek telecommunicatieprodukt als de PBX (vroeger: huistelefooncentrale) is hierdoor in een uiterst korte periode van nog geen tien jaar getransformeerd van semi-elektronisch naar elektronisch naar uiteindelijk volledig digitaal werkend.

De nieuwste generatie PBX (wat in het Engels staat voor Private Branche eXchange) onderscheidt zich daarnaast van zijn voorgangers door: een aanzienlijk groter aantal netwerk- en gebruikersmogelijkheden (faciliteiten), een sterk toegenomen capaciteit (op de nieuwste systemen zou je een middelgrote stad kunnen aansluiten) en de mogelijkheid tot integratie (samenvoeging) van spraak en data in één communicatiesysteem.

In het eerste deel van dit artikel is al ingegaan op de ontwikkelingen die de PBX vanaf zijn ontstaan heeft doorgemaakt. Ook de technische opbouw (architectuur) van de nieuwste, de vijfde generatie PBX is daarin belicht.

In het tweede deel is uiteen gezet wat al die techniek voor de

verschillende gebruikersgroepen betekent. De faciliteiten voor de toestelgebruikers, de beheerder, de telefonist(e) en de datagebruikers zijn in dat kader uitgebreid behandeld.
Hoe er vanuit diverse, soms op honderden kilometers van elkaar gelegen bedrijfslokaties toch één (zoveel mogelijk op maat gesneden) telecommunicatienet te realiseren is, komt in dit laatste deel over de PBX-netwerken aan de orde.

Netwerken zonder grenzen

Tegen lage kosten snel en effectief geïnformeerd zijn, is op het ogenblik een voorname zorg van elk bedrijf. Als gevolg van fusies, schaalvergroting en een toenemend aantal nationale en internationale samenwerkingsverbanden, is bovendien de roep om grote, betrouwbare communicatienetwerken sterk toegenomen. Regionale en ook landsgrenzen mogen en kunnen daarbij geen rol spelen. Dit vraagt zowel binnen als buiten PTT om ingrijpende aanpassingen. Organisaties moeten daarbij soms compleet worden geherstructureerd en nieuwe technische hulpmiddelen doen hun intrede.
In het licht van het bovenstaande spreekt het eigenlijk voor zich dat steeds meer PBX-systemen aan elkaar moeten worden gekoppeld om zodoende één organisatie-overspannend teleinformatiesysteem te creëren. Soms gaat het hierbij om vestigingen in meerdere landen van één bedrijf. In andere gevallen betreft het de netwerken van gefuseerde bedrijven. Heel vaak is er bij de bouw van de afzonderlijke systemen echter geen rekening gehouden met dergelijke koppelingswensen en viel dat ook niet te doen omdat bijvoorbeeld een fusie nog niet te voorzien was[1]. Vraag is dan vervolgens natuurlijk wel, wat je als bedrijf met al die onvoorziene koppelingswensen moet doen? Een compleet nieuw netwerk laten bouwen ligt zeker niet voor de hand, met name niet als er in het recente verleden nog grote bedragen in de afzonderlijke informatiesystemen zijn geïnvesteerd.
Dus wordt er op dat moment van de leverancier van het nieuwe netwerk c.q. van PTT Telecom verwacht dat eerder gedane investeringen zoveel mogelijk behouden blijven, maar dat tevens een nieuw netwerk ontstaat dat wederom aan de allerhoogste eisen voldoet. Dit zowel wat betreft de kwaliteit, de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid, als wat betreft de gebruiks- en de gebruikersmogelijkheden. In dit artikel wor-

[1] Een voorbeeld van een dergelijke situatie zal binnenkort in PTT Telecom Studieblad aan de orde komen, wanneer de koppeling van de netwerken van ABN en AMRO wordt besproken.

den de diverse mogelijkheden om dit te bereiken op een rijtje gezet.

De voordelen op een rijtje

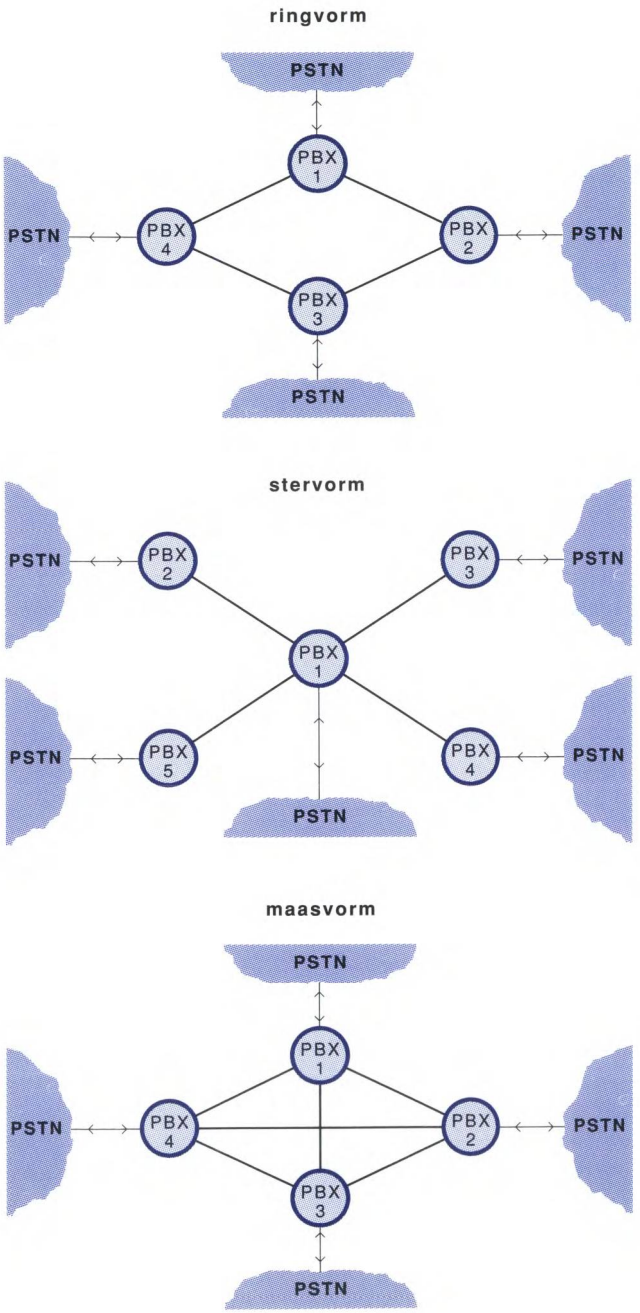
Werden PBX'en tot voor kort nog uitsluitend op analoge wijze aan elkaar gekoppeld, tegenwoordig zijn deze koppelingen vooral digitaal. De recente introductie van IDN en ISDN geeft aan deze ontwikkeling nog een extra versnelling en dimensie. Aan het koppelen van PBX'en zijn een aantal in het oog springende voordelen verbonden.

- Onderling verkeer tussen PBX'en gaat via vaste verbindingen (huurlijnen), er worden dus géén gesprekskosten gegenereerd zoals dat via het openbare telefoonnet het geval zou zijn.
- Binnen een netwerk van meerdere digitaal gekoppelde PBX'en van één type zijn nagenoeg alle faciliteiten transparant te gebruiken. Het netwerk gedraagt zich met andere woorden naar de gebruikers toe als bestond het uit slechts één PBX.
- Binnen een digitaal gekoppeld netwerk kan dataverkeer met vrij hoge snelheid (max. 64 kb/s) over gewone telefoonverbindingen plaatsvinden.
- Hoge beschikbaarheid van transport- en schakelcapaciteit vanwege de beschikbare herrouteringsmogelijkheden. Mocht er onverhoopt dus eens een verbinding uitvallen, dan kan er automatisch op een andere verbindingsweg worden overgeschakeld.
- Het beheer kan zowel centraal als decentraal plaatsvinden[2].

[2] Voor de verschillende mogelijkheden en oplossingen van PBX-beheer, zie elders in dit nummer van het Studieblad het artikel *Hoe werkt PBX-beheer?*.

Netwerkdimensionering

Een netwerk waarin niet meer dan twee of drie PBX'en opgenomen hoeven te worden, is tamelijk eenvoudig te ontwerpen. Een anderverhaal wordt het wanneer een groter aantal PBX'en of zelfs complete PBX-clusters in het ontwerpproces zijn betrokken. Het is dan namelijk een hele puzzel om op verantwoorde manier het juiste aantal verbindingslijnen te bepalen, waarmee de PBX'en aan elkaar moeten worden geknoopt. Bij het per locatie vaststellen van het juiste aantal verbindingen met het openbare telefoonnet, doet zich een verge-

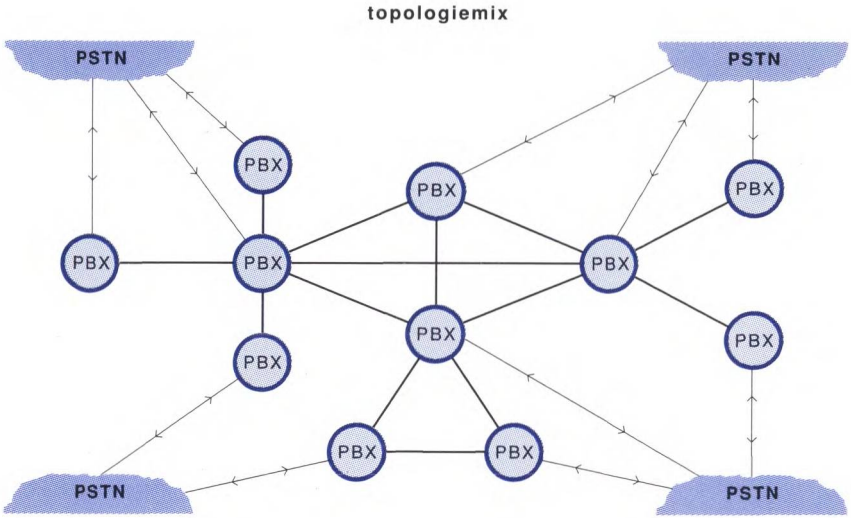


◀ Afb. 1

De *ringvorm* kent als logisch gevolg van de netwerkstructuur goede mogelijkheden voor dubbele routering en vraagt om relatief weinig verbindingen (goedkoop). Wel komen in een ringvorm aanzienlijke hoeveelheden transietverkeer voor.

De *stervorm* kent eveneens een gunstig kostenplaatje. Uiteraard komt ook in een stervormig netwerk intensief transietverkeer voor. Daarnaast is een stervorm kwetsbaar in het knooppunt en moeten voor dubbele routering aanvullende maatregelen worden genomen.

De *maasvorm* is uitermate betrouwbaar door de vele verbindingsmogelijkheden. Bovendien komt in een maasvorm weinig tot geen transietverkeer voor, waardoor een PBX nauwelijks zal worden belast met verkeer dat voor een andere PBX is bedoeld. Wel is de maasvorm duurder dan de eerder genoemde ster- en ringvorm. Omdat elk van de bovengenoemde netwerkstructuren specifieke voor- en nadelen heeft, komen in de praktijk ook vaak *mengvormen* voor.



lijkbare problematiek voor.
Alleen verkeersmetingen in combinatie met een goed analyse- en toekomstprognosemodel kunnen hiervoor een oplossing bieden[3]. Daarnaast zal met de uitkomsten hiervan in combinatie met zaken als het nummerplan en de netwerksynchronisatie de optimale vorm (topologie) van het netwerk beter te bepalen zijn.

[3] Zie hiervoor: P. J. Segers, *Digitalisering tussen de rails* (deel 2), PTT Telecom Studieblad, november 1990, pp. 533-550.

Netwerktopologie

Evenals de netten voor datacommunicatie kunnen ook PBX-netwerken volgens verschillende 'geometrieën' worden opgebouwd[4], waarbij vier varianten mogelijk zijn: de ringvorm, de stervorm, de maasvorm of een mix van deze drie vormen.

[4] Vergelijk in dit verband de verschillende oplossingen voor een LAN-topologie zoals weergegeven in: P. Klaassen, W. Meijer, *Produkten en diensten voor datacommunicatie: UB-LAN*, PTT Telecom Studieblad, mei 1990, pp. 216-226.

Elke topologie heeft daarbij zijn eigen specifieke kenmerken c.q. zijn eigen voor- en nadelen wanneer het gaat om de kosten en de beschikbaarheid van de verbindingswegen (zie de aantekeningen bij afb. 1). Behalve bovengenoemde kostenoverwegingen en de noodzaak van een al dan niet 100% beschikbaarheid, spelen daarnaast natuurlijk de specifieke communicatiebehoeften van het bedrijf een doorslaggevende rol. Eveneens bepalend voor de topologiekeuze zijn de organisatievorm van het bedrijf en het te kiezen nummer- en synchro-

nisatieplan. Verderop in dit artikel zal op deze beide plannen meer uitvoerig worden teruggekomen.

Netwerksoorten

Of een netwerk al dan niet transparant is voor faciliteiten, is afhankelijk van het in de betreffende PBX'en toegepaste signaleringsprotocol. Zo'n signaleringsprotocol is als het ware de taal waarmee de PBX'en in het netwerk met elkaar 'spreken'. Het volgende is hierbij van belang: hoe meer informatie er in het signaleringsprotocol meegegeven kan worden, des te groter is de kans dat gebruikers overal in het netwerk van de verschillende faciliteiten gebruik kunnen maken[5]. De vakspecialisten spreken in zo'n geval van een krachtig of minder krachtig signaleringsprotocol.

Oplopend naar de mate van faciliteiten-transparantie zijn achtereenvolgens drie soorten netwerken te onderscheiden, namelijk:

- netwerken van gekoppelde PBX'en,
- netwerken van samenwerkende PBX'en,
- netwerken van geïntegreerde PBX'en.

Elk van deze drie netwerksoorten wordt hieronder in grote lijnen omschreven, op basis van: *a.* de voornaamste kenmerken, *b.* koppelen op analoge en/of digitale basis, *c.* de consequenties voor het nummerplan en *d.* het netwerkmanagement.

Netwerken van gekoppelde PBX'en

Een netwerk van gekoppelde PBX'en is al sinds de jaren zestig mogelijk. Weliswaar brengt de betrekkelijk eenvoudige techniek met zich mee dat de mogelijkheden tamelijk gering zijn, daar staat echter wel een bijzonder gunstig prijskaartje tegenover. Daarnaast is een belangrijke overweging om ook nu nog voor deze eenvoudige manier van koppelen te kiezen, dat er in dit type netwerk door de systemen van diverse fabrikanten en van verschillende typen/jaargangen bijzonder gemakkelijk met elkaar valt samen te werken.

Kenmerken. Een netwerk van gekoppelde PBX'en heeft zijn gebruikers in de regel maar één mogelijkheid te bieden: de basistelefonie-oproep. Afhankelijk van de te koppelen PBX-typen kunnen daar soms nog enkele eenvoudige faciliteiten bijkomen zoals ruggespraak, driegesprek en doorschakelen.

[5] Transparantie van een bedrijfsnet voor faciliteiten kwam in het Studieblad reeds eerder aan de orde in: P. J. Boomgaard, *Nieuw bedrijfstelecommunicatienet PTT nadert voltooiing*, PTT Telecom Studieblad, november 1989, pp. 333-342.
Voor meer informatie over signalering zie: M. H. C. van der Berg, *Van kanaalgebonden naar gemeneweg signalering: C7 nieuwe ruggegraat telefoonnet*, PTT Telecom Studieblad, januari 1990, pp. 23-32.

Digitaal en/of analoog koppelen. Om de diverse PBX'en aan elkaar te knopen, kunnen er analoge of digitale verbindingen toegepast worden.
De analoge koppeling kan, afhankelijk van de te overbruggen afstand, op twee manieren plaatsvinden. Voor korte afstanden wordt gebruik gemaakt van 2-draads onversterkte verbindingen[6]. Voor het overbruggen van lange afstanden zijn 4-draads versterkte verbindingen nodig[7].

De digitale koppeling gebeurt op basis van 2 Mbit/s-verbindingen. Dit zijn vaste verbindingen waarover de informatie digitaal te verzenden is. Uitgekiende technieken maken het daarbij mogelijk om in één 2 Mbit/s-verbinding naast een synchronisatie- en een signaleringskanaal ook nog 30 aparte gebruikerskanalen te stoppen (elk van 64 Kbit/s). Dit heeft onder andere als voordeel dat er voor het dataverkeer binnen het bedrijf geen modems nodig zijn. Met andere woorden: het bedrijfstelecommunicatienet zal tevens kunnen functioneren als een volwaardig datanet, met de PBX als schakelend hart.

Nummerplan. Bij het ontwerp van een PBX-netwerk speelt het nummerplan een belangrijke rol, zeker wanneer de PBX-locaties op een wat grotere afstand van elkaar vandaan liggen. Dat nummerplan is overigens voor een belangrijk deel afhankelijk van het type netwerk. Of we te maken hebben met een gekoppeld, een samenwerkend of een geïntegreerd netwerk is dus van groot belang voor het nummerplan.
Is er sprake van een netwerk van gekoppelde PBX'en, dan moet voor iedere PBX altijd een apart nummerplan worden opgesteld. In zo'n nummerplan zal het eerste cijfer van de toestelnummers steeds een ander getal moeten zijn dan waarmee de nummers in de andere PBX'en beginnen. We noemen dit een 'gescheiden nummerplan' (zie afb. 3).
Wie in een dergelijk netwerk met gescheiden nummerplan verbonden wil worden met een toestel in een andere centrale, dient altijd eerst een code aan te kiezen die de toegang (route) naar de bestemmings-PBX regelt. Deze bestemmingscode zal in de regel uit één cijfer bestaan. Pas daarna kan het betreffende toestelnummer worden 'gedraaid'. Praktisch gezien betekent dit voor de gebruikers dat bijvoorbeeld viercijferige toestelnummers als gevolg van de bestemmingscode vijfcijferig worden.

[6] Mogelijkheden voor dergelijke korte afstands, 2-draads onversterkte verbindingen zijn Lokaalbatterij (LB), Subscriber-signalling (SS) en Cailho (CH).

[7] Is er sprake van grote afstanden, dan moeten er in de verbindingen signaalversterkers worden toegepast. Deze versterkers kunnen het signaal maar in één richting versterken, daarom zijn er per verbinding 2 nodig nl. van A → B en van B → A. Per versterker zijn er minimaal 2 draden nodig, vandaar dat een versterkte verbinding altijd 4-draads is, zoals bijvoorbeeld CEPT-L1.

Netwerkmanagement. Dit vindt in een gekoppeld netwerk bijna altijd op iedere PBX-lokatie afzonderlijk plaats. Praktisch gezien is er in de meeste situaties dus geen sprake van netwerkmanagement in de eigenlijke zin van het woord. Alleen in bijzondere situaties zal gekozen worden voor een geïntegreerde beheeroplossing, waarbij modemlijnverbindingen zorgdragen voor het informatietransport naar het centrale beheerpunt.

Netwerken van samenwerkende PBX'en

Voor het realiseren van een netwerk van samenwerkende PBX'en hebben de diverse fabrikanten elk hun eigen systeemgebonden koppelingsmogelijkheden (d.w.z. eigen signaleringssysteem) gemaakt. Dit betekent in de praktijk dat koppelingen met andere PBX-typen niet zonder meer mogelijk zijn, zeker niet wanneer er op netwerkniveau van meerdere faciliteiten gebruik moet worden gemaakt.

Kenmerken. Een netwerk van samenwerkende PBX'en biedt gebruikers de mogelijkheid om op netwerkniveau van meerdere faciliteiten gebruik te maken. Daarnaast is er de mogelijkheid van dataverkeer. Voor wat betreft de manier van koppelen, kan er zowel voor analoge als voor digitale koppelingsmethoden worden gekozen. Ook zijn koppelingen te realiseren tussen netwerkclusters van verschillend fabrikaat.

Digitaal en/of analoog koppelen. Toen men de fabrikantgebonden koppelingsmethodes begin jaren '80 als een probleem begon te ervaren, heeft British Telecom in samenwerking met diverse fabrikanten (o.a. Philips, Ericsson, Plessey, Northern Telecom) een mogelijkheid bedacht om PBX'en van verschillend type en fabrikaat met elkaar te laten samenwerken. Vanzelfsprekend met als uitgangspunt dat er op netwerkniveau een redelijk aantal faciliteiten aan de gebruikers ter beschikking moet staan.

Digitaal samenwerkende PBX'en. Het signaleringsprotocol dat dit mogelijk maakt heet DPNSS (Digital Private Network Signalling System) en maakt gebruik van (digitale) 2 Mbit/s-verbindingen tussen de PBX'en. Binnen zo'n 2 Mbit/s-verbinding is naast de 30 verkeerskanalen namelijk één kanaal beschikbaar (nr. 16) voor de inter-PBX-communicatie, de zogenaamde signalering[8].

[8] In ISDN-terminologie wordt dit ook wel aangeduid als 30B + D.

In feite is het DPNSS-protocol dus een nieuw soort taal die PBX'en van verschillend fabrikaat moeten gebruiken om elkaar te kunnen 'verstaan'. Het DPNSS beschrijft daartoe naast de basisdata- en de basistelefoonoproep ook nog 32 zogenaamde supplementary-services. In deze supplementary-services staan de faciliteiten omschreven die de fabrikant in zijn PBX kan inbouwen en die op basis van de DPNSS-berichten geactiveerd worden.
Om een bepaalde faciliteit op netwerkniveau te kunnen gebruiken moet elke PBX binnen het netwerk, die faciliteit natuurlijk wel ondersteunen door middel van de desbetreffende supplementary-service. In de praktijk blijken niet alle fabrikanten zich op exact dezelfde manier aan de door British Telecom ontworpen beschrijvingen te houden. Dit kan betekenen dat tussen PBX'en van verschillende herkomst één of meerdere faciliteiten soms niet werken[9]. De basis telefonieoproep moet echter *altijd* werken, maar daar heb je natuurlijk geen DPNSS voor nodig!

Mogelijke faciliteiten op basis van een DPNSS-koppeling zijn onder andere:
- conferentiegesprek,
- automatisch terugbellen bij bezet,
- oproeper/opgeroepene identificatie,
- omschakelen,
- doorschakelen,
- ruggespraak,
- driegesprek,
- centrale bediening op de PBX waar alle netlijnen binnenkomen.

Analoog samenwerkende PBX'en. Samenwerkende PBX'en in een netwerk kunnen ook op analoge wijze worden gekoppeld[10].
Daarbij is het eventueel mogelijk gebruik te maken van een analoge variant op het DPNSS, waarbij er voor de verkeerskanalen gebruik wordt gemaakt van analoge lijnen en waarbij een speciale modemlijnverbinding in het transport van de signaleringsberichten voorziet. Deze analoge variant noemen we APNSS – Analoog Privé Netwerk SignaleringsSysteem. Voor bedrijven die tussen de PBX'en aan een beperkt aantal kanalen genoeg hebben, is APNSS een waardevolle oplossing. Het biedt voor wat de faciliteiten-transparantie betreft namelijk

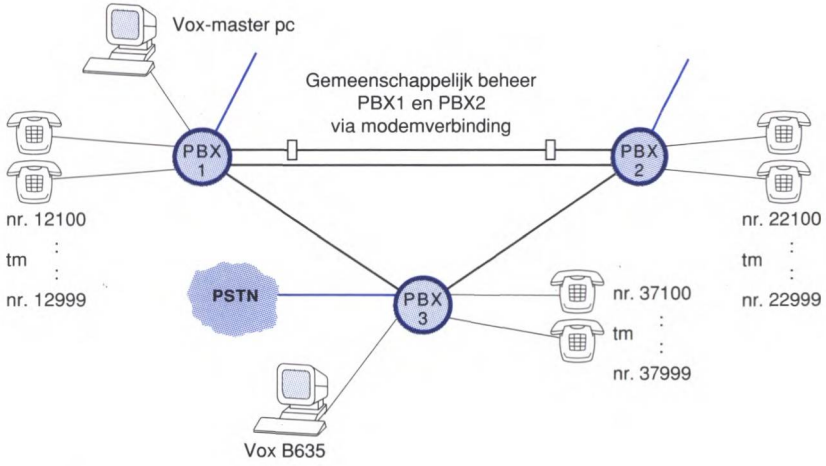
[9] In de meeste gevallen gaat het daarbij om een conformiteitsprobleem, m.a.w. de defacto-standaard van Britisch Telecom is door de ene fabrikant net iets anders geïnterpreteerd dan door een andere fabrikant. Wie meer wil weten over deze problematiek, kan informatie vinden in: Y.M. van der Veen, *Uniek testsysteem voor nieuwe ruggegraat telefoonnet: C7 grondig aan de tand gevoeld*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 78-84.

[10] Bijvoorbeeld met behulp van L1-overdragers waarover het zogenaamde CLC (Connecting Line Circuit) signaleringsprotocol werkzaam is. Het CLC protocol is één van de vele fabrikant-gebonden signaleringstypen (Philips) en is onder meer ingebouwd in de bedrijfscentrales VOX 5200 en Vox 5400. De mogelijkheden zijn echter minder uitgebreid dan bij de eerder genoemde DPNSS-koppeling.

precies dezelfde mogelijkheden als DPNSS, maar is wel een stuk goedkoper.

Het nummerplan. In analoge (CLC-)netwerken[10] is een zogenaamd gescheiden nummerplan een must. Dus iedere centrale in het netwerk heeft een eigen nummerreeks nodig, waardoor elk nummer in het netwerk een uniek (!) nummer is. Zou dit laatste niet het geval zijn, dan wordt bijvoorbeeld in geval van terugbellen bij bezet het bestemmingtoestel niet gevonden.

▼ Afb. 2
Voorbeeld van een gescheiden nummerplan in bijvoorbeeld een DPNSS-netwerk.



In DPNSS-netwerken bestaan er voor het nummerplan twee mogelijkheden.

- Elk toestelnummer wordt voorafgegaan door het netwerknummer van de desbetreffende PBX (identificatienummer); dit geldt ook voor nummers die op de eigen PBX zijn aangesloten,
- Als hierboven echter met de uitzondering dat voor bestemmingen binnen de eigen PBX niet eerst een identificatienummer gekozen hoeft te worden. Dit is belangrijk als PBX'en op verschillende, geografisch verwijderde plaatsen staan en iedere PBX dus netlijnen heeft op een andere openbare telefooncentrale.

Voor het reserveren van de doorkiesnummers hoeft in de desbetreffende openbare telefooncentrales dan geen rekening gehouden te worden met het PBX-identificatienummer.

Netwerkmanagement. In principe vindt het PBX-beheer op de afzonderlijke locaties plaats. Als de voorkeur desondanks uitgaat naar een centraal netwerkmanagement, dan bestaan er twee manieren van beheer op afstand om dit te realiseren.

- Door middel van de al eerder genoemde vaste modemlijnverbindingen tussen de beheerterminal en de verschillende PBX'en.
- Via data-oproepen over de 'gewone' digitale verkeerskanalen. De verbinding tussen de beheerterminal en een bepaalde PBX wordt daarbij tot stand gebracht door aankiezen van de aparte beheerpoort op de PBX[11].

[11] Zie hiervoor elders in dit nummer van het Studieblad het artikel *Hoe werkt PBX-beheer?*.

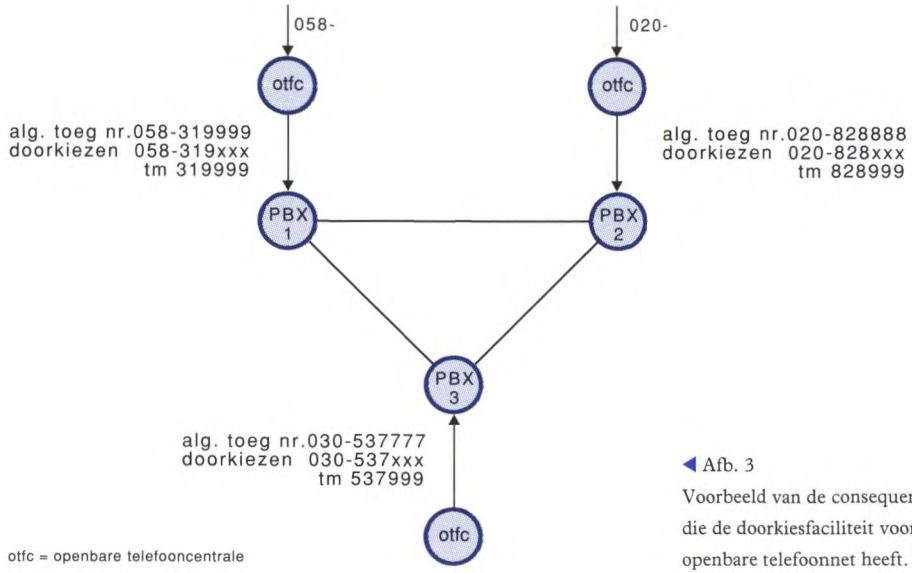
Netwerken van geïntegreerde PBX'en

Geïntegreerde netwerken zijn opgebouwd uit PBX'en die op alle fronten met elkaar kunnen samenwerken. Vanzelfsprekend bieden zij optimale transparantie voor faciliteitengebruik.

Kenmerken. Een geïntegreerd netwerk gedraagt zich als één PBX voor zowel spraak-/datafaciliteiten, als voor wat betreft het nummerplan en het netwerkmanagement. Een dergelijk netwerk is voorlopig alleen te bouwen als er op digitale basis overal in het net van dezelfde fabrikantgebonden signalering gebruik wordt gemaakt. Fabrikanten die dergelijke PBX-produkten met geïntegreerde samenwerkingsmogelijkheden op de markt brengen, zijn onder andere Philips, Ericsson, Northern Telecom en Siemens.

Digitaal en/of analoog koppelen. Zoals hierboven al is aangegeven, zijn geïntegreerde PBX-netwerken uitsluitend mogelijk door de verschillende PBX'en digitaal te koppelen. Philips en Ericsson maken daarbij over 2 Mbit/s-verbindingen gebruik van wat men respectievelijk heeft genoemd het Internal Message Protocol en het Internal Protocol.

Het nummerplan van geïntegreerde PBX-en. Het nummerplan van een geïntegreerd netwerk is in feite volledig vrij te kiezen. Dat betekent dat toestelnummers kris kras door het netwerk heen zonder belemmeringen te verhuizen zijn, toegewezen kunnen worden, etc. Het nummerplan is in principe dus volledig onafhankelijk van de locaties.



◀ Afb. 3
Voorbeeld van de consequenties die de doorkiesfaciliteit voor het openbare telefoonnet heeft. Bij een gescheiden nummerplan wordt in elk van de openbare telefooncentrales een daartoe voorhanden zijnd *duizendtal* gereserveerd, in het 058-gebied bijvoorbeeld de reeks 19000 t/m 19999. Het vijfde cijfer van het interne abonneenummer zorgt daarnaast voor routering naar de juiste locatie: Amsterdam = 2, Utrecht = 3, Leeuwarden = 1.
Bij de (dure) keuze van een bedrijf voor een vrij nummerplan moeten in alle drie de gebieden dezelfde reeksen beschikbaar zijn. Veelal gaat hierbij om bedrijven met in totaal zoveel interne aansluitingen, dat zowel in het 020-, 030- als in het 058-gebied een *tienduizendtal* moet worden gereserveerd dat met hetzelfde cijfer begint, bijvoorbeeld een 2. In de praktijk is dit niet of nauwelijks haalbaar omdat bijvoorbeeld in Leeuwarden (058) de doorkiescombinatie (nummerreeks) 320000 t/m 329999 al op een andere manier is uitgegeven.

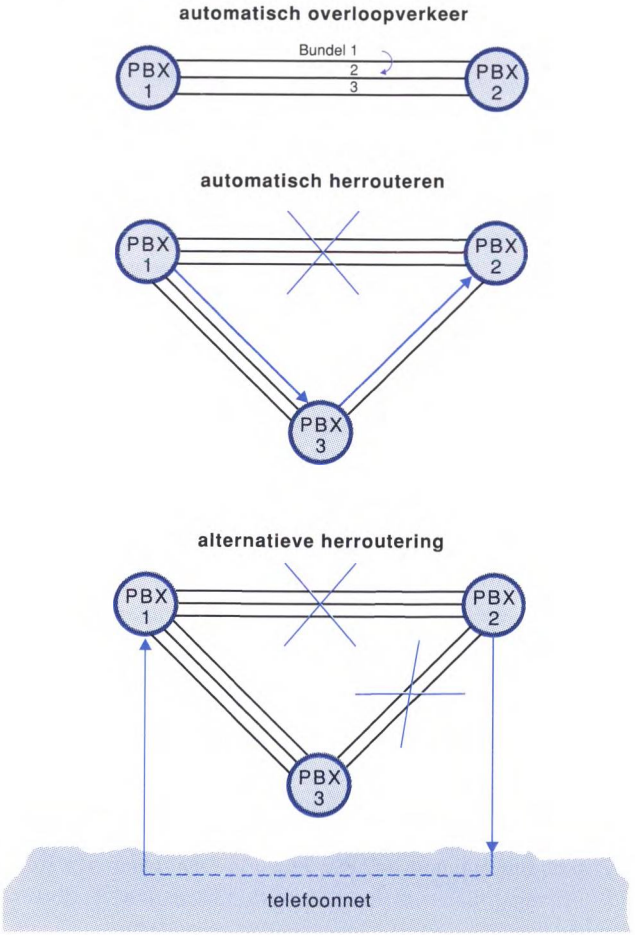
Uiteraard zijn aan een vrij nummerplan echter wel zeer vergaande consequenties verbonden voor wat betreft het reserveren van doorkiesnummers in de verschillende aangesloten openbare telefooncentrales. Binnen al deze centrales moeten de in het netwerk voorkomende nummerreeksen namelijk vrij zijn en/of gereserveerd kunnen worden, iets wat praktisch gezien meestal niet te realiseren is en bovendien zéér kostbaar. Realistischer is het daarom dat voor iedere lokatie een gescheiden nummerplan wordt gemaakt, dit ter voorkoming van het massaal vooraf moeten reserveren van nummerreeksen in de diverse openbare telefooncentrales.
Een en ander betekent dan natuurlijk wel dat ingeval van verhuizing van de ene naar de andere lokatie, de gebruiker genoegen moet nemen met een ander telefoonnummer.

Netwerkmanagement. Het netwerkmanagement kan naar keuze volledig centraal plaatsvinden of decentraal per locatie. Uiteraard is het afhankelijk van de betreffende bedrijfsorganisatie en -omstandigheden, waarvoor het beste gekozen kan worden.

Beschikbaarheid van verbindingswegen

Het goed functioneren van een PBX-netwerk is voor een groot deel afhankelijk van de beschikbaarheid van voldoende verbindingswegen (routes) tussen de PBX'en onderling.

Bij bezet zijn of uitvallen van een dergelijke verbindingsweg door bijvoorbeeld mechanische beschadiging (graafwerkzaamheden) of vanwege een storing ergens in de apparatuur, moeten er maatregelen genomen kunnen worden om zo snel mogelijk een andere route of bundel in te schakelen. Uitval van een deel van het PBX-netwerk kan vanwege de tijdelijke onbereikbaarheid immers tot grote economische schade leiden (verlies van orders, klanten, etc.). Ook het veiligheidsaspect weegt zwaar, denk in dit verband bijvoorbeeld aan grote ziekenhuizen, banken, raffinaderijen en militaire installaties.



▶ Afb. 4
Automatisch overloopverkeer: hierbij is sprake van bundelvoorkeur (preferentie). Zit bundel 1 vol, dan worden nieuwe verbindingen automatisch via bundel 2 gerealiseerd.
Automatisch herrouteren: tussen PBX1 en PBX2 zijn de verbindingen uitgevallen. Automatisch wordt nu gekozen voor een verbinding via PBX3 (transietverkeer). Gebeurt het uitvallen tijdens een gesprek dan moet opnieuw worden gekozen.
Alternatieve routering. PBX2 is volledig geïsoleerd geraakt. Alle verkeer van en naar PBX2 zal nu over het openbare telefoonnet worden geleid.

In de meeste PBX-netwerken is daarom een aantal *specifieke netwerkfaciliteiten* beschikbaar dat ervoor zorgt dat bij bezette netlijnbundels of uitgevallen routes toch een verbindingsweg naar de gekozen bestemming wordt aangeboden.

- Overloop. Als in een bundel alle lijnen bezet zijn, wordt automatisch een zogenaamde overloopbundel ingeschakeld. Aangezien een route via meerdere PBX'en èn dus via meerdere bundels kan lopen, is automatische inschakeling van een overloopbundel ergens in de route door een PBX mogelijk.
- Herroutering. Is een bestemming in het netwerk onbereikbaar door uitval van een bundel of vanwege het bezet zijn van alle bundels in een bepaald deel van het netwerk, dan wordt na het kiezen van de bestemming automatisch een andere route door het netwerk opgezet. De bestemming zal hierdoor alsnog bereikt worden.
- Alternatieve routering. Hierbij zal kiesinformatie worden toegevoegd of zelfs gewijzigd, waardoor het mogelijk wordt om verbindingen desnoods via het openbare telefoonnet tot stand te brengen.

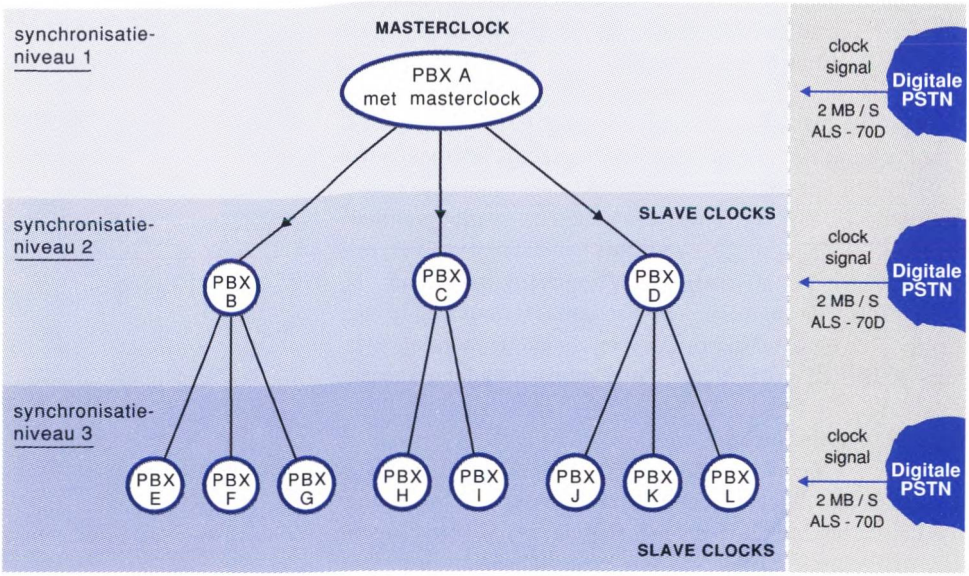
Alternatieve routering wordt pas actief als overloop en herroutering niet het gewenste resultaat hebben gehad. Wanneer de automatische alternatieve herroutering werkzaam is, wordt dit aan de gebruiker kenbaar gemaakt door middel van een speciale toon. De gebruiker weet nu dat de 'normale' netwerkfaciliteiten op dat moment niet gebruikt kunnen worden.

Netwerksynchronisatie

Als informatie digitaal moet worden verstuurd, is het belangrijk dat de activiteiten van zender en ontvanger exact aan elkaar gelijk lopen c.q. dat zij aan- en uitschakelen in precies hetzelfde ritme van reeksen 'nullen en enen'. Om het gelijktijdig aan- en uitschakelen zo nauwkeurig mogelijk te laten plaatsvinden wordt gebruik gemaakt van digitale kloksignalen die dit aan- en uitschakelen besturen. Elke digitale PBX beschikt daartoe over een klokgenerator die de benodigde signalen afgeeft.

Moeten meerdere PBX'en digitaal gekoppeld worden, dan zullen binnen het hele netwerk de verschillende systeemklokken vanzelfsprekend precies gelijk moeten lopen. Er zijn in grote lijnen drie mogelijkheden om dit te bereiken.

- Het gebruik van zeer nauwkeurige klokken (atoomklokken). Deze klokken zijn echter dermate kostbaar, dat we ze in de praktijk in PBX-netwerken eigenlijk niet tegenkomen.
- De systeemklokken van de verschillende PBX'en worden vanuit één centraal punt voortdurend op elkaar afgestemd (gesynchroniseerd). Dit is niet alleen een effectieve maar vooral ook een goedkope oplossing, reden waarom binnen grotere netwerken met name deze vorm van synchronisatie in de praktijk wordt toegepast.
- Door de systeemklokken te synchroniseren via het digitale openbare net.



▲ Afb. 5
Voorbeeld van de hiërarchie in een (PBX-)synchronisatienetwerk dat altijd een boom/sterstructuur kent.

In een PBX-netwerk geldt één PBX altijd als de zogenaamde 'master' klok, waarop alle andere PBX-klokken gesynchroniseerd worden. Om het synchronisatieverloop binnen het netwerk overzichtelijk te laten zijn, dient hiervoor een zogeheten synchronisatieplan gemaakt te worden. Daarin wordt onder meer geregeld hoe bij een apparatuurstoring of het uitvallen van één of meer verbindingswegen de synchronisatie plaats zal vinden. Omdat het synchronisatieplan van invloed is op

de topologie van het netwerk, geldt uiteraard ook het omgekeerde: veranderingen in het netwerk kunnen van invloed zijn op het synchronisatieplan.
De synchronisatie wordt gerealiseerd door over een apart kanaal in de 2 Mbit/s-verbinding, het zogenaamde synchronisatiekanaal, de klokinformatie van de master-PBX voortdurend mee te sturen. Een ontvangende PBX zal aan de hand daarvan zijn eigen klok bijsturen om de gelijkloop te realiseren.
Wanneer PBX'en van verschillend fabrikaat digitaal gekoppeld moeten worden, kan dat naast de al eerder genoemde problemen op het gebied van de faciliteiten-transparantie ook leiden tot problemen met de kloknauwkeurigheid. Daar is echter wat aan te doen via het digitale openbare telefoonnet, dat vanzelfsprekend ook wordt gesynchroniseerd. Dit laatste gebeurt door twee zeer nauwkeurige atoomklokken (caesiumklokken) in respectievelijk Amsterdam en Rotterdam, die elk een deel van het net voor hun rekening nemen en eventueel ook elkaars taak kunnen overnemen. Door PBX'en nu te voorzien van digitale netlijnen (op basis van ALS-70D-signalering) zal langs deze openbare weg de synchronisatie kunnen plaatsvinden.

PBX-netwerken in de praktijk

In de praktijk komen talloze mengvormen van netwerksoorten en topologieën voor. Er zijn PBX-netwerken met één of meer geïntegreerde PBX-clusters die onderling en/of met andere PBX'en gekoppeld zijn op basis van DPNSS (samenwerkend). Dit zien we bijvoorbeeld bij de eerder in het Studieblad beschreven netwerken van NS, Amro Bank en PTT[12].
Eveneens noemenswaard is het netwerk van Hoogovens IJmuiden, waar maar liefst 54 PBX'en[13] samen in een stervormige topologie een geïntegreerd netwerk vormen met ca. 12.000 aansluitingen.
Vaak worden daarbij ook koppelingen gemaakt met de datanetwerken van het bedrijf. Een markant voorbeeld hiervan is het PBX-netwerk van de Amro Bank[14] dat in de nachtelijke uren fungeert als drager van intensief datacommunicatieverkeer (bulkverkeer).
Daarnaast zijn er nog heel veel andere voorbeelden te noemen van grote en interessante PBX-netwerken (Unilever, Gasunie, DSM, GAK, etc.). In het korte bestek van dit artikel kan hier-

[12] Zie: P. J. Segers, *Digitalisering tussen de rails*, PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 356-366; 533-550.
P. J. Boomgaard, *Nieuw bedrijfstelecommunicatienet PTT nadert voltooiing*, PTT Telecom Studieblad, november 1989, pp. 333-342.
K. van Bekkum, *Amronet: het grootste netwerk ter wereld*, PTT Telecom Studieblad, 1989, pp. 197-204; 220-228.

[13] Specifiek gaat het daarbij om 54 zogenaamde Vox 6110 Line Interface Modules (LIM's).

[14] In Amro-vestigingen is een lokaal IBM-datanetwerk aanwezig, dat gekoppeld is aan het PBX-netwerk (VOX 6200/5400). Ook een aantal grote computers (hosts) is aan dit PBX-netwerk gekoppeld.

op helaas niet verder worden ingegaan, we verwijzen u daarom graag naar eerdere beschrijvingen in de rubriek 'Studieblad kort'[15].

Andere en nieuwe samenwerkingsverbanden tussen bedrijven en organisaties zullen ervoor zorgen dat het belang van bovengenoemde PBX-netwerken voorlopig alleen maar toeneemt. Daarnaast speelt een rol dat bedrijven voortdurend op zoek zijn naar nieuwe toepassingen van tele-informatica. In de nabije toekomst zal hierdoor ongetwijfeld een steeds breder scala aan netwerkvarianten en koppelingsmogelijkheden ontstaan. Dat nationale grenzen ook in dit verband steeds minder een rol spelen, komt onder andere tot uiting in de opmars van een dienst als Global Virtual Private Networking (GVPN)[16]. Via het openbare telecommunicatienet kunnen met deze dienst internationale privé-netwerken (PBX-netwerken) worden gerealiseerd die zich onder andere kenmerken door een hoge mate van faciliteiten-transparantie. Over grenzeloos communiceren gesproken!

H. Nijenhuis is sinds 1975 werkzaam bij PTT. Momenteel is de heer Nijenhuis verbonden aan Telecom Opleidingen (OT).

[15] Ondere andere: PTT Telecom Studieblad (1989), p. 248; (1990), p. 46; 246; 316-317; 391; 520.

[16] In de loop van 1992 zal hierop in het Studieblad dieper worden ingegaan. Zie ook: Y. M. van der Veen, *PTT Telecom en de internationalisatie*, PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 257-262.
Internationale VPN-verbindingen: PTT Telecom start geavanceerde wereldwijde netwerken met KLM, Philips en DSM, PTT Telecom Studieblad, november 1991, p. 693.

Hoe werkt PBX-beheer?

A. P. v.d. Bunt

PBX-beheer is in veel bedrijven een nog jong werkgebied. Tot voor kort werd dit beheer meestal volledig in handen gelegd van de PBX-leverancier. Digitaal bestuurde PBX'en en de daaraan te koppelen elektronische kaartenbakken en managementsystemen, brengen hier geleidelijk verandering in. De laatste vijf jaar kunnen de telecom-managers van bedrijven daardoor over een steeds breder scala aan beheermiddelen beschikken. In dit artikel wordt op de functie en de werking van deze beheer-systemen ingegaan in relatie tot de door ISO (International Standards Organization) benoemde beheer-domeinen.

De acceptatie van de beheersystemen hangt daarbij uiteraard af van de verwerkingssnelheid, de beschikbare functionaliteit, de prijs en de gebruikersvriendelijkheid. Aangetoond wordt dat PBX-beheer iets geheel anders is dan een PBX beheren.

PBX-beheer is in luttele jaren uitgegroeid van een stiefkindje tot een volwassen vakgebied[1]. De beheermogelijkheden zijn op dit moment zelfs één van de belangrijkste criteria bij de keuze van een digitale PBX[2]. Anders gezegd: de mate waarin een PBX zich met behulp van de bijgeleverde gereedschappen (gebruikersvriendelijk) laat beheren, is voor grote bedrijven vaak bepalend bij de systeemkeuze. Niet verwonderlijk want PBX-beheer is in ieder opzicht te beschouwen als een belangrijk 'tool of management'!

Wat de middelen betreft, gaat het bij PBX-beheer behalve om de beheersystemen zelf natuurlijk ook om de erop aangesloten PBX (een bijzonder en uiterst ingewikkeld apparaat). Omdat de verschillende systemen zich naar de gebruiker toe als één systeem manifesteren, vraagt PBX-beheer daardoor vanzelfsprekend meer dan alleen een afzonderlijke automatiserings- of telecommunicatiekennis.

De eerste doelstelling van dit artikel is om inzicht te bieden in hoe PBX-beheer (technisch) werkt en wat de mogelijkheden en de onmogelijkheden ervan zijn. Hierbij moet op voorhand de opmerking worden geplaatst dat deze werking weliswaar van wezenlijk belang is, maar dat PBX-beheer toch met name een organisatorische en procedurele aangelegenheid is. Met andere woorden: 'Leuk dat het onderstaande allemaal mogelijk is en interessant om te lezen hoe het PBX-beheer werkt,

[1] Hoe PBX-beheer zich een geheel eigen plaats binnen het netwerk-management heeft verworven en wat het daarin betekent, kunt u lezen in een eerdere uitgave van het Studieblad: D. Aerts, P. Balk, A. Claassen, *Wat is netwerk-management*, PTT Telecom Studieblad, december 1990, pp. 649-660.

[2] Voor informatie over de PBX (Private Branche eXchange) wordt verwezen naar: H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem*, PTT Telecom Studieblad, 1991, pp. 206-220; pp. 368-388. Het slotdeel van deze artikelenreeks treft u in ditzelfde nummer van het Studieblad aan.

maar de mens in de organisatie is en blijft de kritische succesfactor'. De mens bepaalt dus het uiteindelijke resultaat en niet de techniek[3].
De tweede doelstelling, afgeleid van de eerste, is om duidelijk te maken dat PBX-beheer geen sinecure is. Zowel een uitgebreide technische als de nodige organisatorische en bedrijfskundige kennis zijn ervoor nodig om de verkregen informatie naar concrete bedrijfsmaatregelen te kunnen vertalen. De complexe samenhang tussen organisatie en (telecommunicatie)middelen is hier debet aan.

Korte historie

De PBX is een netwerkelement dat al heel lang in vrijwel elk bedrijf voorkomt. De huisautomaat raakte zelfs zodanig ingeburgerd èn het beheer ervan was tot voor kort nog zo'n exclusief terrein van PTT, dat eigenlijk niemand zich afvroeg of en zo ja hoe dit belangrijke bedrijfsmiddel effectiever en efficiënter viel in te zetten. Wellicht komt dit omdat iedereen het antwoord op deze vraag gewoon schuldig moest blijven. In elk geval was de PBX jarenlang een geaccepteerde kostenpost waarvan je het bestaan niet eens opmerkte zolang het ding het maar deed. Gaf de PBX echter problemen, dan verwachtte iedereen van hoog tot laag in het bedrijf dat het apparaat het zo snel mogelijk weer zou doen. Elke minuut leverde immers meer ergernis op en bovendien kost zoiets ook nog eens handenvol geld.
Kijken we vanuit de huidige situatie naar dit nog zeer recente verleden, dan is iets dergelijks nu welhaast ongehoord. Geen enkel (groot) bedrijf geeft immers nog miljoenen guldens uit aan telecommunicatie en met name aan de telefoonrekening van de PTT, zonder dat nauwkeurig bekend is welke afdeling c.q. wie er voor hoeveel geld heeft verbeld en graag wil men ook nog weten waar naartoe. Immers, misschien valt hierop nog het nodige te bezuinigen? Of mogelijk kan bij geografische spreiding van het bedrijf een eigen netwerk van huurlijnen uit, zeker als daarover 's nachts ook nog het nodige computerverkeer te versturen is?
Vanuit de traditionele telecommunicatiebenadering was eigenlijk niemand op dit soort vragen voorbereid. De automatiseringswereld nam daarom het voortouw en deed de allereerste aanzetten voor wat wij nu PBX-beheer noemen. Niet

[3] Voor meer informatie over dit organisatorische aspect wordt verwezen naar een artikel uit Telecommagazine: M. Smits van Oyen, *Praktisch PABX-beheer, hoe regel je dat?*, Telecommagazine nr 9, november 1990, pp. 41-44. In dit artikel wordt de vraag beantwoord hoe een bedrijf tegen redelijke kosten optimaal invulling kan geven aan de kwaliteit van het telecommunicatieproces en aan de telefonische bereikbaarheid. Achtereenvolgens worden behandeld:
- oproepen snel routeren naar de voor afhandeling juiste persoon of afdeling,
- voor welk type beheersysteem moet worden gekozen,
- welke eisen er aan beheeroplossingen gesteld moeten worden,
- hoe de implementatie van PBX-beheer verloopt,
- welke kosten ermee gemoeid zijn.

voor niets tenslotte is het manipuleren met en het presenteren van gegevens in hapklare brokken informatie hét terrein van de informatica/automatisering.
De laatste twee jaar kunnen de hedendaagse telecommanagers van bedrijven de vruchten plukken van een (noodgedwongen) steeds verdergaande samenwerking tussen deskundigen uit het telecommunicatie- en het informatievak[4]; een zaak van des te meer belang nu ook computerdata geleidelijk aan vaker over de PBX geschakeld gaan worden. Meer en meer wordt de (digitale) PBX daarmee een soortgelijk netwerkelement als bijvoorbeeld de multiplexer, de poortselector of het LAN. Systemen waarvan het beheer al sinds jaar en dag normaal en vitaal is.

Een **multiplexer** is een apparaat dat datacommunicatiestromen van relatief lage intensiteit, samenvoegt en weer ontrafelt: verbindingen van meerdere randapparaten met één computer of van meerdere randapparaten onderling, lopen over één gemeenschappelijke weg en worden toch uit elkaar gehouden. Het doel hiervan is kostenbesparing door efficiënt benutten van verbindingen.
Een **poortselector** is een datacommunicatieschakelaar. Met behulp van een poortselector kunnen meerdere gebruikers tegelijkertijd met één computer werken. Dit kan omdat de gebruikers nooit allemaal tegelijk een verbinding willen hebben (indien dit wel het geval is treedt congestie op). Meestal beschikt zo'n computer over meerdere communicatiekanalen.
Een **LAN** (Local Area Network) is een netwerk dat met hoge communicatiesnelheden zorgdraagt voor het informatietransport tussen onafhankelijke apparaten. Zo'n netwerk is geografisch beperkt tot bijvoorbeeld een gebouw of een bedrijfsterrein[5].

Wat zijn de hulpmiddelen voor PBX-beheer?

De verschillende, nu leverbare systemen voor PBX-beheer vormen een rijk geschakeerd antwoord op de zeer uiteenlopende vragen van de markt (met name van grote bedrijven) naar slimme hulpmiddelen om het complexe telecommunicatieproces hanteerbaar te maken.

[4] Een vergelijkbare ontwikkeling is momenteel zichtbaar bij de harmonisering van ISO en CCITT, organisaties die zich voorheen uitsluitend afzonderlijk bezighielden met standaardisatie/regelgeving op resp. de vakgebieden automatisering en telecommunicatie.

[5] Voor meer informatie over het LAN (Local Area Network) zie: P. Klaassen, W. Meijer, *Produkten en diensten voor datacommunicatie: UB-LAN*, PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 216-227.

Zoals we hiervoor al constateerden zijn de PBX-beheerapplicaties vanzelfsprekend niet los te zien van de PBX zelf, al was het alleen maar vanwege de in de PBX noodzakelijke voorzieningen voor gegevensuitwisseling. Daardoor hangt de functionaliteit van zo'n applicatie voor de gebruiker ook zeer nauw samen met de aangesloten PBX: een beheerapplicatie kan bijvoorbeeld informatie opleveren over de mate van alert zijn van gebruikers (hoe snel wordt de telefoon beantwoord), maar als de PBX de daarvoor noodzakelijke gegevens niet kan aanleveren is een dergelijke beheervoorziening vanzelfsprekend nutteloos.

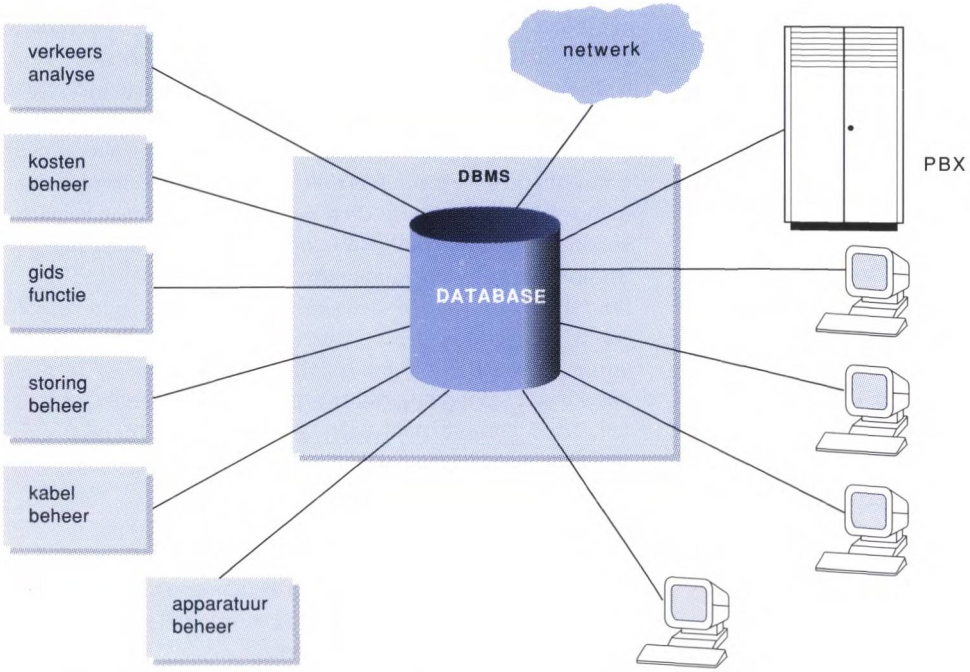
Globaal zijn de hulpmiddelen voor PBX-beheer als volgt te omschrijven: (applicaties in) computers[6] die aan de PBX verbonden zijn om hiervan gegevens af te tappen en in een database op te slaan, waarna bepaalde doorsnijdingen als managementinformatie gepresenteerd kunnen worden.
Daarnaast zijn er vanuit de computer ook acties mogelijk naar de PBX toe, waardoor de computer via de beheeringang op de PBX (off-line) automatisch die handelingen kan verrichten die normaal (on-line) door de operator en/of beheerder verricht worden. Bijvoorbeeld het wijzigen van toestelnummers en het toekennen van verschillende faciliteiten kan zo in één keer gebeuren, zonder dat de beheerder deze wijzigingen stuk voor stuk rechtstreeks in de PBX moet aanbrengen. Bij voorkeur zal een en ander in de nachtelijke uren plaatsvinden wanneer de PBX aanzienlijk minder verkeer te verwerken heeft.

De beheercomputers kunnen 'stand alone' functioneren hetzij met meerdere beheersystemen en/of PBX'en in een netwerk opgenomen zijn. Dit laatste al dan niet onder een hogere-orde beheersysteem. Gegevensbeheer door middel van een geïntegreerde relationele database[7] is in het laatste geval van veel groter belang dan bij een 'stand-alone' systeem, ook als dit systeem heel groot is.

Volledigheidshalve moet ten slotte worden vermeld dat er ook beheersystemen zijn die hun gegevens verkrijgen door de (analoge) lijnen van de PBX te scannen in plaats van (digitale) gegevens uit het besturingssysteem van de (digitale) PBX te verwerken. Dit is met name van toepassing op het gebied van het prestatiebeheer: verkeersmetingen.

[6] De gebruikte computers zijn van het type micro/DOS of mini/VMS-UNIX, de databases meestal van het type ORACLE™ of INFORMIX™.

[7] Een geïntegreerde database (gegevensbank) is een verzameling centraal beheerde en permanent opgeslagen gegevens, die op elk tijdstip voor verschillende toepassingen beschikbaar is. De database is m.a.w. zo georganiseerd dat aan alle gewenste toepassingen (informatiebehoeften) voldaan kan worden. Een database is relationeel als de gegevensstructuur met behulp van wiskundige relaties dermate logisch beschreven is, dat een eenvoudige en doorzichtige structuur wordt verkregen. Iedere gebruiker kan zich zo zijn eigen 'beeld' vormen van de totale gegevensverzameling, onafhankelijk van andere gebruikers. Het opvragen van gegevens uit de database (de zogenaamde doorsnijding) geschiedt met een speciale 'uitvraagtaal'. Deze uitvraagtaal kan zelfs vanuit een grafisch pakket worden aangestuurd.



▲ Afb. 1
Het principe van PBX-beheer schematisch weergegeven. Vanuit de PABX worden gegevens opgeslagen in een computerdatabase, waarna deze gegevens via een databasemanagementsysteem (DBMS) vanuit de diverse applicaties te raadplegen zijn. Aan de computer zijn diverse werkstations gekoppeld.

De digitaal schakelende PBX heeft het echter definitief gewonnen van de analoge, zelfs als deze digitaal bestuurd wordt (zgn. elektronische PBX). Scanners hebben bovendien moeilijkheden met het verwerken van digitale signalen. Als gevolg van de digitalisering van het telefoonverkeer zal deze ontwikkeling in de komende jaren dus steeds verder naar de achtergrond verdwijnen. Hoewel de resultaten zeker zo goed kunnen zijn (en meestal goedkoper verkregen), zal hier op deze techniek niet verder worden ingegaan. Zelfs al is het de enige manier om een oudere PBX te bemeten.

Beheerdomeinen

Achtereenvolgens zullen de verschillende mogelijkheden en de werking van het PBX-beheer behandeld worden aan de hand van de volgende (OSI-)beheerdomeinen:

a. kostenbeheer,
b. prestatiebeheer,
c. configuratiebeheer,
d. foutbeheer,
e. beveiligingsbeheer.

Kostenbeheer. Met een applicatie voor kostenbeheer is het mogelijk om elke (groep) gebruiker(s) van de PBX zelf verantwoordelijk te stellen voor de gemaakte telecomkosten. Vaak leidt dit tot besparingen in de exploitatiesfeer, een aspect dat voor de telecommanager uiteraard van groot belang is. Andere belangrijke aspecten van kostenbeheer zijn: voorkomen van tijdverlies wanneer gebruikers zelf interlokaal en internationaal kunnen bellen (indien noodzakelijk voor de bedrijfsvoering), ontlasten van de telefonist(e) die niet meer hoeft te bemiddelen voor uitgaande oproepen.
De PBX levert voor de bewaking van dit uitgaande verkeer een reeks gegevens aan met de volgende structuur (N.B. de minimaal benodigde gegevens zijn onderstreept):

VT/TOESTEL NR/AUTH/GEKOZEN NR/
DATUM/TIJD/DUUR/EENHEDEN/ROUTE

waarbij de afkortingen staan voor:

VT	verkeerstype[8]
TOESTEL NR	het toestelnummer vanwaar wordt gekozen
AUTH	authorisatie (ten behoeve van beveiliging)
GEKOZEN NR	gekozen nummer of bundel + lijn (in geval van verbindingsverkeer)
DATUM/TIJD	ten tijde van beëindiging van het gesprek
EENHEDEN	aantal telimpulsen uit het openbare net
ROUTE	bundel/lijn waarover het uitgaande gesprek gaat

Afhankelijk van het type PBX zijn soortgelijke gegevens eveneens op te leveren van het interne en/of het inkomende verkeer. De gegevens (waarvan sommige niet zozeer met kostenbeheer te maken hebben, maar eerder met beveiliging of prestatiebeheer) worden, na vertaling door een zogenaamde 'port translator', op een aantal plaatsen opgeslagen.

- In tellers (bijvoorbeeld lokaal/nationaal/internationaal gecombineerd met aantal oproepen/totale PTT-kosten/totale gespreksduur) ten behoeve van overzichtsrapportages.
- In 'records' voor detailanalyses.
- Facultatief: op projectcodes ten behoeve van separate afhandeling (los van de in te voeren of ingevoerde organisatiestructuur).

Om de gegevens uit de PBX te kunnen omvormen tot manage-

[8] VT: hieronder worden gegevens verstaan zoals:
- gesprek (ter boeking) voor een bepaald project
- privé of zakelijk
- welke soort standaardanalyse is door de systeembeheerder voor deze aansluiting ingesteld
- in samenwerking met authorisatie: validatie.

mentinformatie, moet in het beheersysteem een organisatiestructuur zijn ingebracht van (de vestigingen van) het bedrijf ofwel bij meerdere bedrijven op één PBX van de verschillende aangesloten bedrijven. Hetzelfde geldt uiteraard voor de eventuele relaties projectcode/toestel.
Van de opgeslagen gegevens kan het beheersysteem dan vervolgens doorsnijdingen uit de database maken. Deze doorsnijdingen kunnen in rapporten (al dan niet op grafische wijze) gepresenteerd worden en eventueel ook elektronisch opgeslagen. Met name de wijze van presentatie is bepalend voor de toegankelijkheid en leesbaarheid van de informatie voor de telecommanager. Een aspect dat overigens voor elk beheerdomein geldt.
Naast globale overzichten op basis van gegevens uit de eerder genoemde tellers (met daarin alleen aantallen per afdeling etc.), is vanzelfsprekend ook een groot aantal detailoverzichten mogelijk op basis van de gespreksrecords. Dergelijke detailoverzichten kunnen al dan niet gefilterd gepresenteerd worden (privacy!). Voorbeelden zijn zoekslagen naar verkeer richting een concurrerend bedrijf, of: wie bellen er nou allemaal langer dan 15 minuten internationaal?

▼ Afb. 2
Een printvoorbeeld uit de kostenbeheerapplicatie in de vorm van een gespecificeerde telefoonrekening voor de eigenaar van toestel 1007 (de heer Pietersen).

```
*** Telefoon debiteuren rapport ***          Datum: 91-12-11  Pag.: 1
Geldeenh: Hfl  Tijdseenh: Minuten            Tijd: 11.45
                                             Periode: 911201-911230

-------------------------------------------------------------------

Tel. nr    Datum      Tijd      Bestemmingsnummer     Duur      Kosten

   1007    911101      9:35     0204356788             1.2        0.30
   1007    911101     10:48     02                     3.2        0.00
   1007    911102     12:56     445532                 1.3        0.15
   1007    911103     12:45     445532                 2.9        0.15
   1007    911107     16:45     0693322110             1.3        1.00
   1007    911110     12:34     445532                 5.4        0.30
   1007    911112      8:57     003                    0.3        0.15
   1007    911114     13:45     1010                   2.1        0.00
   1007    911116     11:37     1009                   1.3        0.00
   1007    911120     16:02     0108978676             1.9        0.30
   1007    911127     11:19     1006                   2.3        0.00
   1007    911130      8:59     003                    0.3        0.15

Lokale verb. incl. vastrecht en diensten:                          10.00

Totaal v. tel.      1007  Pietersen, Piet              23.5        2.50
                    Hoofdafdeling A
```

In het algemeen zullen er slechts globale overzichten gebruikt worden. Voor bepaalde afdelingen of individuen kan echter ook informatie over het gesprekstijdstip, de gesprekskosten en het gekozen nummer belangrijk zijn. Bijvoorbeeld voor het verhalen van kosten. Denk hierbij aan een afdeling 'consultancy' die in opdracht werkt en veel telefoonverkeer pleegt, of aan een hotelgast die uitcheckt.

Een belangrijk (optioneel) proces bij kostenbeheer is de 'audit'.
Voor rapportage van informatie is een snelle informatieverwerking vaak essentieel. Om deze hoge snelheidverwerking te bereiken (N.B. het kan gaan om duizenden aansluitingen en tienduizenden gesprekken), is het handig als de meest gevraagde gegevens apart opgeslagen worden. Dit gebeurt in de zogenaamde 'audit boxes'. Daarin zijn de betreffende informatievelden voor ieder toestel/netlijn/verbindingslijn aanwezig en ze bevatten niet alleen kosten en dergelijke maar ook informatie over bijvoorbeeld:
- totaal aantal gesprekken,
- aantal interne gesprekken,
- hoeveelheid verbindingsverkeer,
- aantallen internationaal/nationaal geslaagde/niet geslaagde oproepen.

Soms ook worden er audit boxes aangemaakt voor exceptioneel verkeer, verkeer dat om enige reden bijzonder is, zoals:
- totaal niet geslaagde oproepen,
- aantal gesprekken dat uitgaat boven een bepaalde (ingestelde) drempel in kosten of verbindingstijd.

Het audit proces vindt slechts eenmaal per dag plaats, in de nachtelijke uren of op een ander rustig moment. De gegevens worden dus alleen tijdens het audit proces uit de inputfile gedestilleerd, waarna deze inputfile weer leeg wordt gemaakt voor opslag van nieuwe gegevens. Volgens de definitie van de beheerdomeinen vallen de audit gegevens overigens niet onder kostenbeheer, maar onder prestatiebeheer.

Ter afsluiting nog een drietal korte opmerkingen bij het kostenbeheer.
• In Nederland zijn we gezegend met kwalitatief goede kostentelimpulsen uit het openbare net. Dit is niet overal ter wereld het geval. In veel systemen zijn daarom voorzieningen

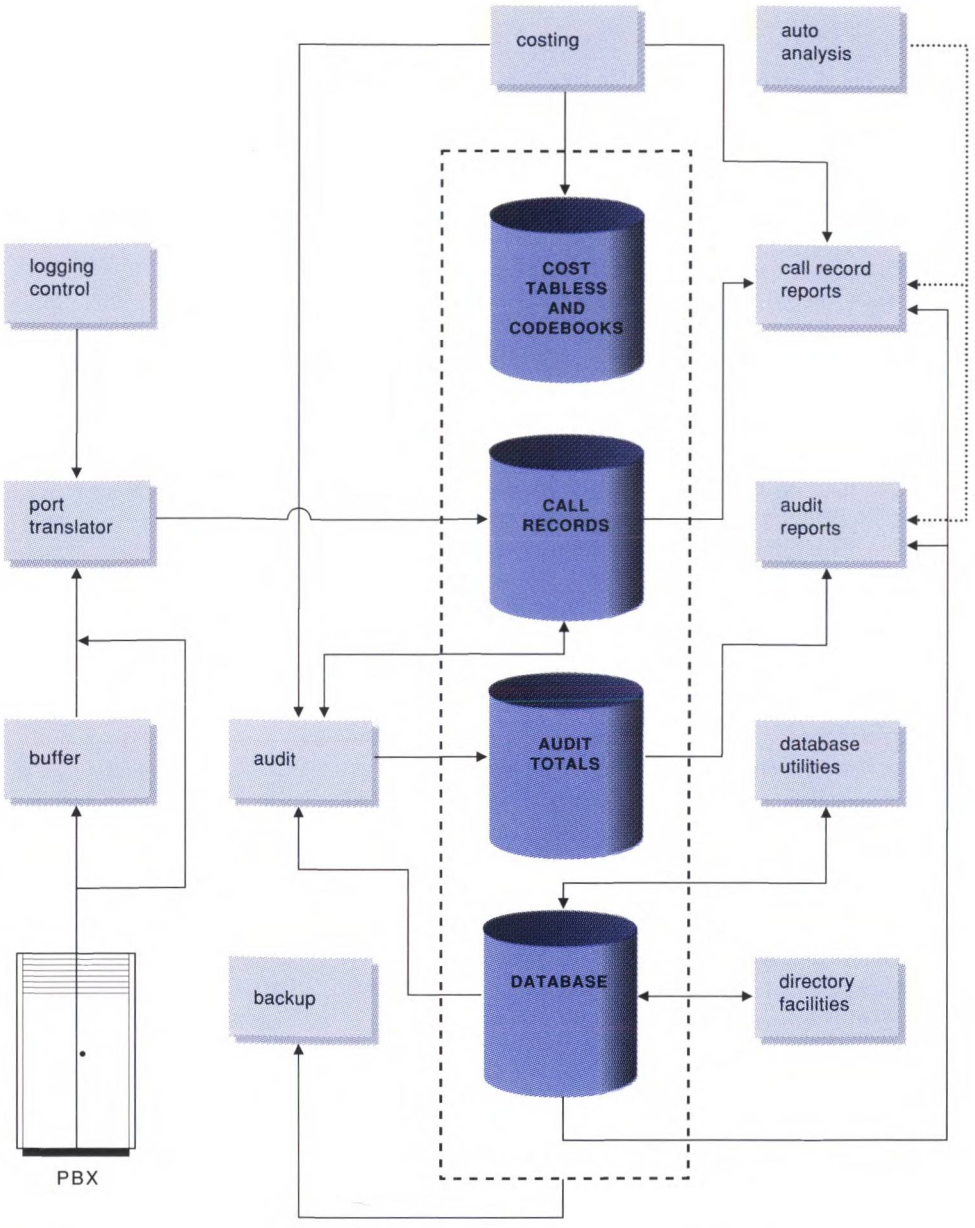
getroffen om de kosten te berekenen met behulp van de verbindingstijd en het gekozen nummer, waarbij deze gegevens worden vergeleken met tabellen ('code books' en 'cost tables').

- Het registreren van gegevens op projectcodes kan op twee manieren plaatsvinden. Ten eerste kan in het beheersysteem vastgelegd worden dat een bepaalde aansluiting altijd ten dienste staat van een bepaald project (ook wel kostenplaats genoemd), waarna alle detailinformatie van die aansluiting tevens apart op het betreffende project wordt geboekt. Ten tweede kunnen (indien mogelijk in de PBX) gespreksgegevens ook met behulp van een 'prefix'-kiescode en uitsluitend op initiatief van de beller, op een door de beller ingetoetst project geboekt worden (de code komt mee uit de PBX).
- Een tekortkoming van het totale systeem van kostenbeheer is dat de meeste informatie pas beschikbaar komt na beëindiging van het gesprek. Als een gesprek eindeloos 'staat' is dat slechts met een applicatie op het gebied van prestatiebeheer te onderkennen.

Prestatiebeheer. Prestatiebeheerapplicaties bieden de mogelijkheid om meer inzicht te krijgen in de kwantiteit en de kwaliteit van het verkeer dat over het netwerk loopt.
Voor het genereren van de benodigde gegevens wordt meestal een beroep gedaan op een aparte generator (hard- en software) in de PBX[9]. Belangrijke items uit zo'n generator (per oproep of per systeemeenheid) zijn:

- aantal beltonen voor beantwoording,
- gemiddelde beltijd,
- mate van gebruik van bepaalde faciliteiten, zoals verkort kiezen (welke nummers?), automatisch terugbellen bij bezet, volgstand, etc.
- gemiddelde gespreksduur
- gemiddelde bezettingsgraad
- aantal keren dat wachtstand voorkwam
- gemiddelde lengte van de wachtrij
- gemiddelde tijd in de wachtrij
- aantal niet geslaagde oproepen
- aantal afgehandelde gesprekken
- aantal door systeem afgebroken gesprekken inkomend/uitgaand/intern
- aantal keren congestie intern/uitgaand

[9] Hoewel ook sommige van de onder kostenbeheer vermelde gegevens gebruikt worden (bijv. uit het audit-proces), leveren deze op zich onvoldoende informatie op voor het prestatiebeheer.



▲ Afb. 3
De structuur van het proces van kostenberekening schematisch weergegeven. Met behulp van gegevens uit de diverse beschreven databases (verenigd in één grote database) wordt een 'call record report' samengesteld. De werking van het auditproces is in dit proces een sleutelfactor. 'Directory facilities' zijn hulpmiddelen om de ingebrachte gids te manipuleren.

- aantal gesprekken naar/via/door de telefonist
- enige statistische informatie, zoals de status van diverse aansluitkoppelvlakken en het aantal aan- en afwezige leden binnen een groepsschakeling.

Al deze gegevens kunnen verwerkt worden tot informatie die van groot belang is voor de telecommanager met het oog op de gebruikersondersteuning en op eventueel gewenste systeemaanpassingen aan de verkeersvraag en het verkeersaanbod.

Essentiële gegevens die door het prestatiebeheersysteem berekend kunnen worden, zijn onder andere de verkeersintensiteiten op het 'drukke uur van de dag' volgens de 'time consistent busy hour' (TCBH-)methode[10] of die op het 'drukste uur van de dag' volgens de 'average daily peak hour' (ADPH-)methode[11].
Deze gegevens hebben natuurlijk betrekking op het *verwachte* verkeer, voor de bepaling van het aantal lijnen is echter het *aangeboden* verkeer van belang. Via een algoritme (de zogenaamde 'modified Palm-Jacobeus' formule) kan het aangeboden verkeer bij de gegeven bundelgrootte uit dit verwachte verkeer worden berekend. Een goede prestatiebeheerapplicatie laat zien hoe deze waarden die de benodigde capaciteit van het netwerk aangeven, voor de diverse beheertypen variëren bij verandering van het aantal lijnen. Ook worden niet-efficiënte of defecte bundels/lijnen/overdragers gesignaleerd.

Configuratiebeheer. Dit beheerdomein valt op te splitsen in
1. Faciliteitenbeheer
2. Kabel- en aderbeheer
3. Apparatuur- en terminalbeheer
4. Naam- en nummerbeheer.

Faciliteitenbeheer. Hiermee wordt het (softwarematig) configureren van het systeem en zijn functionaliteit voor de gebruiker bedoeld, zoals:
- het muteren van aansluitingen,
- het maken van verkeersklassen,
- het muteren van faciliteiten (groepsschakelingen, etc.),
- alle verdere ingrepen in het systeem, bijvoorbeeld activeren van het door de PBX genereren van kostenregistratie- en verkeersmeetgegevens[12].

[10] TCBH: tijdens de meting wordt elk kwartier de gemiddelde verkeersintensiteit vastgelegd. Van de gemeten dagen wordt een gemiddelde berekend: van de overeenkomstige (d.w.z. op dezelfde tijd van de dag betrekking hebbende) kwartierwaarden, wordt de gemiddelde waarde bepaald. Vervolgens worden nu die vier opeenvolgende kwartieren gezocht, waarvan de som van de verkeersintensiteiten het grootst is: 'het drukke uur'.

[11] ADPH: tijdens de meting is van elk kwartier de verkeersintensiteit bepaald en vastgelegd. Van elke meting wordt de verkeersintensiteit van het drukste uur berekend door telkens de som van de verkeersintensiteiten van vier opeenvolgende kwartieren te bepalen. Het gemiddelde van de grootste som, is de gezochte verkeersintensiteit op 'het drukste uur' van die dag.

[12] Voor meer details zie de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel.

Kabel- en aderbeheer. Met deze applicatie kan het fysieke netwerk beheerd worden. Nadat de database eerst gevuld is met alle relevante kabel- en adergegevens uit de aanwezige PTT administratie[13], kan via een gebruikersvriendelijke schil de volgende informatie opgeleverd worden:

- bezettingslijsten, nodig bij kabelstoring,
- automatisch zoeken van vrije wegen door het netwerk (optioneel: de kortste weg van een gewenste kwaliteit, eventueel met een voorkeurroutering)
- aanmaak van werkorders met bijvoorbeeld de volgende informatie:
  - verbindingsnummer,
  - plaats van de aansluiting
  - aangesloten randapparatuur (eigenlijk gegevens uit apparatuurbeheer),
  - aan te brengen respectievelijk op te ruimen kruisdraden in de betrokken verdelers
- presenteren van managementinformatie in de vorm van overzichten van:
  - onderlinge bundels
  - eindverdelers
  - hardware-aansluitingen
  - totaaloverzicht (van de centrale apparatuurbezetting, onderlinge aderbundels tussen verdelers, bezetting van toestel/bedrijfskabelnet en grondkabelverdelers)
  - analyse van het gehele kabelnet op gevraagde gegevens.

Zowel vermaasde als stervormige netstructuren kunnen worden beheerd en een decentrale opstelling van PBX'en is mogelijk (meerdere hoofdverdelers). De gebruikersschil biedt hulpinformatie en foutsignalering.
De applicatie werkt 'off-line' en kan zo tevens benut worden om complete installaties vooraf administratief aan te maken. Een nieuwe ontwikkeling is het koppelen van de database met een grafisch pakket: op het scherm wordt de uit te vragen locatie aangegeven op een plattegrond, waarna zowel grafisch als in tekst de detailinformatie verschijnt.

Apparatuur- en terminalbeheer. Dit is een soortgelijke database als die voor het kabel-en aderbeheer. De applicatie werkt bovendien ook met 'off-line' gegevens. Vaak worden deze twee applicaties daarom in één applicatie geïntegreerd[14].

[13] In die administratie (kaartenbak) zijn de relaties tussen de hardwarenummers (uiteindelijk de printposities) van de PBX en de toestelaansluitingen in het gebouw of op het terrein via hoofd- en tussenverdelers weergegeven. Met andere woorden de begin- en eindpunten van transmissiewegen.

[14] Een groot verschil treedt op als er sprake is van een geïntegreerde database omdat de onderlinge koppeling van gegevens dan altijd mogelijk is. Onder het kopje 'Integraal beheer' zal hierop nader worden ingegaan.

In de database zijn gegevens opgeslagen van PBX-randapparatuur in relatie tot de aansluiting. Om een paar voorbeelden te noemen:
- type randapparaat en serienummer,
- leverancier (logistiek),
- storingscontract/procedure en eventueel werkingsstatus: defect?/omschrijving storing etc. (gegevens die eigenlijk onder foutbeheer vallen),
- prijs en afschrijvingstermijn,
- datum aanschaf/installatie,
- eigenaar (aansluiting).

Naam- en nummerbeheer. De naam- en nummerbeheerapplicatie is bekender onder de benaming 'elektronische telefoongids'. Hiermee kan een telefonist gericht zoeken met gelijktijdig gebruik van meerdere zoekcriteria. In de gids zijn gegevens opgenomen zoals:
- naam van de eigenaar van de aansluiting,
- zijn afdeling/functie/kamernummer,
- titulatuur,
- kenteken auto/autotelefoonnummer,
- privé adres,
- alternatief telefoonnummer,
- boodschap aan/van . . . voor . . .,
- enzovoorts, enzovoorts.

Elke gebruiker die met een terminal aan deze applicatie verbonden is, kan overigens van de elektronische gids gebruik maken. Deze is bovendien te gebruiken als gastengids (van hotelgasten of regelmatige bezoekers van het bedrijf) of als externe gids (met daarin veel voorkomende externe nummers/adressen).
Al met al is zo'n elektronische gids een enorme ondersteuning voor de telefonist, zeker wanneer er sprake is van een wat groter bedrijf. Bovendien vergroot de elektronische gids de bereikbaarheid aanzienlijk, dit laatste met name door de ingebouwde berichtenservice. Deze service bevat berichten aan of van een afwezige toesteleigenaar. Relaties kunnen hiermee door de telefonist op de hoogte worden gesteld van het hoe en waarom van iemands afwezigheid. Ook kan men via de telefonist een bericht achterlaten voor de gezochte persoon. Dat een dergelijk bericht voor iemand is achtergelaten, is op diens

```
Extern tel. nr.: 070-435668                    Toestel:        200
Naam: Simonsen Simon                           fin. dir Afd: BBB
-----------------------------------------------------------------
                <004> R:    /081291*16.00  I:        P:
01 Bericht van: Pietersen
   Kan niet voor 9.00 uur bellen. Ik bel wel later.
```

▲ Afb. 4
Voorbeeld van een bericht, achtergelaten door de heer Pietersen voor de heer Simonsen, nadat de telefonist heeft meegedeeld dat de heer Simonsen de volgende dag alleen tot 9.00 uur aanwezig is (een boodschap die de telefonist automatisch op het scherm krijgt als iemand de heer Simonsen belt!). De heer Simonsen krijgt een melding op zijn toestel dat er een bericht voor hem is achtergelaten.

toestel zichtbaar door een optische signalering. Ook kan de telefonist het bericht uitprinten en met de interne post op de bestemde plaats laten bezorgen.

Een ander voordeel van de elektronische gids is de mogelijkheid tot het rechtstreeks kiezen vanaf het bedientoestel (zgn. belkoppeling) op zowel het nummer als op de naam[15]. Dit houdt het volgende in.

- Een intern of extern nummer dat het resultaat is van een zoekslag, kan rechtstreeks vanuit de applicatie worden aangekozen. Dit nummer hoeft dus niet opnieuw op het (bedien)toestel te worden ingetoetst incl. de bijbehorende kans op fouten. In geval van niet-beantwoording zal er eventueel direct worden doorgeschakeld naar het opgegeven alternatieve nummer[16].
- Wordt er intern naar de telefonist gebeld, dan verschijnen vanuit de database automatisch een aantal gegevens van de beller op het beeldscherm. De afhandelingssnelheid zal hiermee worden vergroot, maar bovendien komt een en ander natuurlijk professioneel en bijzonder persoonlijk over.

Tenslotte kunnen de gegevens uit de database worden gebruikt om een telefoongids uit te printen voor intern gebruik. De lay-out kan standaard gekozen worden of is aan te passen aan de wensen van het bedrijf.

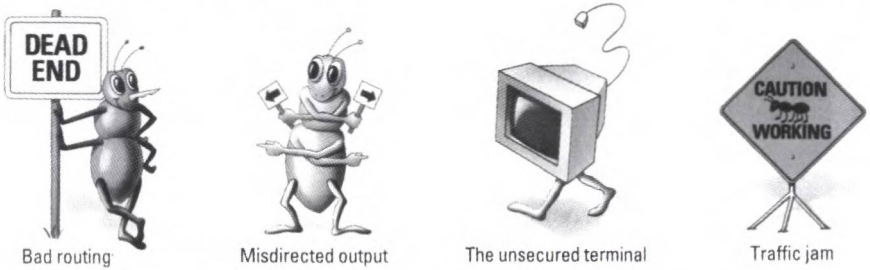
Foutbeheer. Met behulp van de applicatie foutbeheer, wordt inzicht verkregen in afwijkingen van de gewenste toestand van (delen van) het netwerk. Vooral worden storingen geïnterpreteerd, gelogd en wordt de storingsafhandeling gevolgd. De applicatie zal eventuele acties ondernemen op basis van de storingsinformatie uit de software van de PBX. Voor het interpreteren van de storingen wordt daarbij gebruik gemaakt

[15] N.B. Wordt er in een bedrijf gebruik gemaakt van de berichtenservice, dan is er natuurlijk al sprake van een dergelijke koppeling met de PBX gezien de toestelsignaleringsfaciliteit.

[16] Deze functionaliteit valt volgens de door ISO vastgestelde 'Management Functional Areas' (beheerdomeinen) eigenlijk onder het beveiligingsbeheer, dat verderop in het artikel behandeld zal worden.

van in de database ingebrachte actieplannen voor bepaalde type storingen. De acties die het foutbeheer onderneemt, kunnen onder andere zijn:
- print de status uit,
- zet een waarschuwingslicht aan en/of een geluidsalarm,
- isoleer een bepaald deel van de installatie,
- laat direct een semafoonoproep uitgaan naar de systeembeheerder,
- bel het alarm automatisch door naar het servicecentrum van PTT Telecom voor het verrichten van 'Service Op Afstand'[17],
- activering van softwarematig ingebrachte, foutcorrigerende handelingen vanuit de applicatie.

[17] Voor Service op Afstand (SOA) zie: R.N. Hofstee, *Service op afstand*, PTT Telecom Studieblad, februari 1991, pp. 57-67.



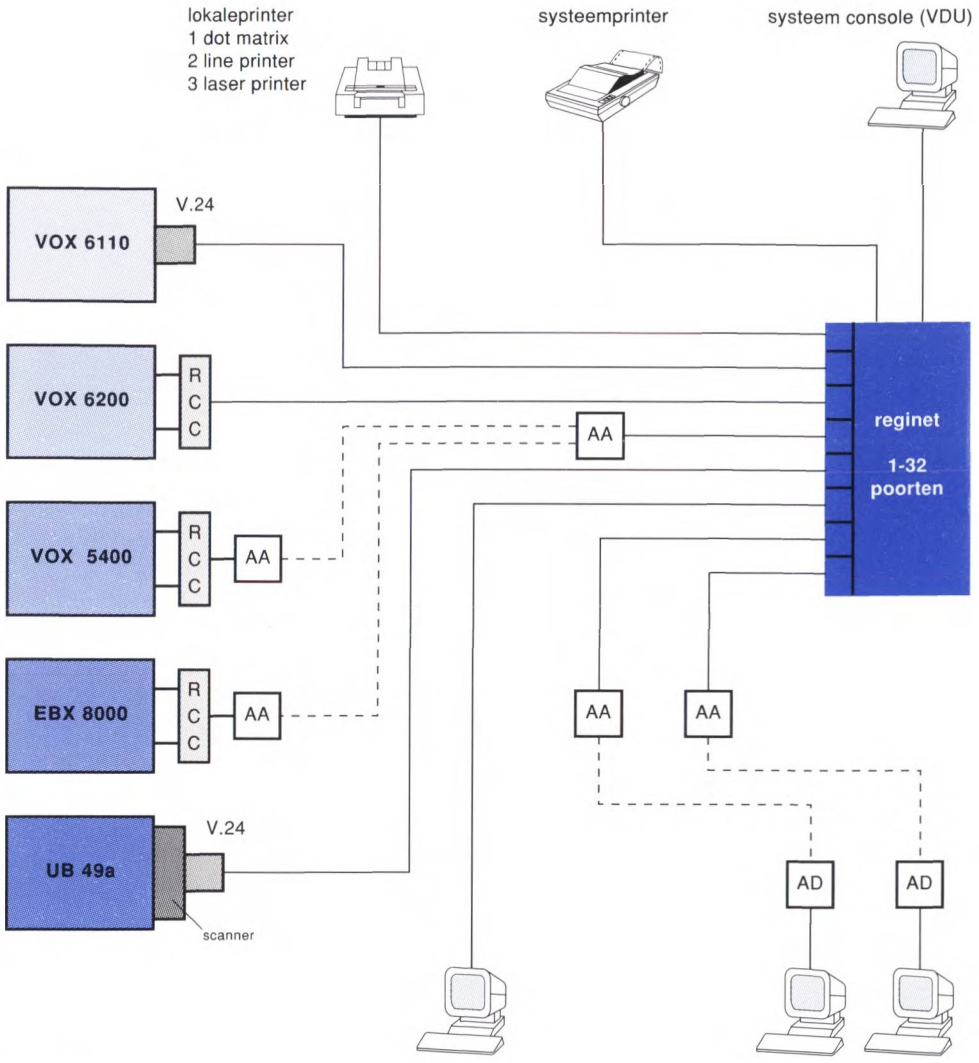
Bad routing | Misdirected output | The unsecured terminal | Traffic jam

▲ Afb. 5

Beveiligingsbeheer. Buiten speciale bereikbaarheidsvoorzieningen (zie onder 'Naam- en nummerbeheer') wordt met de applicatie beveiligingsbeheer de encryptie geregeld van de over het netwerk gevoerde communicatie. Dit laatste staat momenteel echter nog in de kinderschoenen.
Ook vindt hier de verificatie plaats van de identiteit van individuen die toegang tot het netwerk zoeken door middel van wachtwoorden, authentificatie en toegekende authorisatieniveaus[18].

Faciliteiten voor de gebruiker zijn in dit kader bijvoorbeeld:
- met een wachtwoord kiezen (tijdelijk aanpassen van de verkeersklasse van een bepaald toestel, waardoor iemand bijvoorbeeld tijdens een vergadering vanaf een ander toestel gebruik kan blijven maken van de aan hem/haar toegekende mogelijkheid tot internationaal telefoneren),
- datapoortbescherming beveiligt de toegang tot een aan de PBX aangesloten host of terminal (desgewenst via een terugbelregeling zoals bekend uit de terugbelmodems).

[18] Hiertoe worden elementen uit het eerder genoemde kostenregistratiebericht gebruikt. Zo'n element, bestaande uit een aantal digits, wordt via een algoritme (bijvoorbeeld 'modulo validatie') gebruikt om gevraagde acties te authentiseren.



▲ Afb. 6

Schematische voorstelling van een geïntegreerd beheersysteem (voorbeeld: Reginet), dat als een spin in het netwerkweb is geplaatst. De diverse PBX'n op de decentrale lokaties zijn op verschillende wijzen gekoppeld.

RCC = buffer/aanpassingskastje, al dan niet geïntegreerd in een lokaal beheersysteem

V24 = rechtstreekse data-communicatie-koppeling volgens CCITT V24 richtlijn

AA = Auto Answer modem: een (terugbel)modem dat reageert op een:

AD = Auto Dial Modem. Beide zijn nodig om een kiesverbinding over het telefoonnet te realiseren.

Integraal beheer

Wanneer alle eerder genoemde applicaties tegelijkertijd in aparte systemen worden toegepast, leidt dit tot een cockpit van apparatuur/schermen. Babylonische spraakverwarringen in het databasebeheer zijn bovendien nauwelijks uit te sluiten. Toepassing van één relationele database heeft dan enorme voordelen, hoewel de kosten van software en apparatuur (geen PC's maar minicomputers) aanmerkelijk hoger zijn. Alle gegevens hoeven echter slechts één maal te worden ingevoerd en staan in de ideale situatie integraal ter beschikking aan alle applicaties.
Het is in dit geval natuurlijk extra noodzakelijk om zich voorafgaand aan het vullen van de database eerst goed te bezinnen op de gewenste structuur van de bedrijfsgegevens om te voorkomen dat men herhaaldelijk opnieuw met invoeren moet beginnen.

Moet een integraal beheersysteem tevens leveranciersonafhankelijke (multi-vendor) koppelingen met PBX'en mogelijk maken, dan ligt het voor de hand om een grootschalig beheernetwerk toe te passen. Dergelijke systemen worden onder andere toegepast door de telenetwerkmanagementdiensten van PTT Telecom.
Toch blijft de leveranciersafhankelijke beheeroplossing in verreweg de meeste gevallen te verkiezen wanneer het gaat om de prestatie en de kwaliteit van de koppeling aan de PBX. In een PBX-beheeromgeving vinden de merkgebonden systemen daarom vaak hun plaats in de directe toepassingen op lokatie, waarnaast integraal beheer mogelijk is door de merksystemen te koppelen aan het integraal beheersysteem van de 'superbeheerder'. Bovendien is in een dergelijk geval (van merksystemen gekoppeld aan een hogere orde managementsysteem) behalve het beheer van de PBX-omgeving ook integraal beheer mogelijk van de specifieke datacommunicatieomgeving binnen het bedrijf.

Verdiepingsstof faciliteitenbeheer

Traditioneel gebeurde het faciliteitenbeheer op basis van een door CCITT gespecificeerde 'Man Machine Language' met behulp van 'Operational Maintenance' (OM-) procedures. Deze procedures worden door een installateur of monteur gebruikt om het systeem te configureren of om een storing op te zoeken. Door de introductie van faciliteitenbeheerapplicaties spreken we van menugestuurd OM (nieuw) en transparant OM (traditioneel). Bij deze laatste vorm is de voorbereiding van reeksen procedures in de applicatie voor uiteindelijke verwerking op een later tijdstip wel nieuw.
Bij menugestuurd OM vertaalt de applicatie de OM-commando's richting PBX en verwerkt terugmeldingen. Een representatief voorbeeld vormt het wisselen van twee toestellen (561 en 563) van plaats.

De noodzakelijke transparante OM-commando's zijn:
- handeling: DIDNRC : 561;
- antwoord : 561 1101 6 1
- handeling: DIDNRC : 563;
- antwoord : 563 1101 6 3
- handeling: CHDNRC : 563,1101,6,1;
- handeling: CHDNRC : 561,1101,6,3;

voordat de wisseling een feit is.
Bij gebruikersvriendelijk OM kan worden volstaan met het in twee informatievelden invullen van de beide te wisselen toestelnummers.

Gebruikersvriendelijk OM kan zowel 'on-line' als 'off-line' plaatsvinden: bij on-line handelingen moet steeds gelet worden op de communicatie met de PBX, een tijdrovende zaak. Bij off-line manipulatie wordt de gehele database (een heel speciale!) van de PBX via speciale koppelvlakken overgeladen naar de database in de beheerapplicatie. Hierna kunnen mutaties snel en eenvoudig worden voorbereid met ondersteuning van een slimme gebruikersschil die hulp verschaft en fouten signaleert. Hierna volgt terugladen naar de PBX op een stil tijdstip (onbemand),waarna alle mutaties geëffectueerd worden. Grootschalige verhuizingen of zelfs een hele indienststelling, kunnen zo met alle wensen van de (nieuwe) gebruikers, relatief eenvoudig geïmplementeerd worden.

A. P. van der Bunt is als projectleider verbonden aan PTT Telecom Opleidingen (OT) en verantwoordelijk voor de opleidingen PBX en PBX-beheer. Alvorens hij bij PTT ging werken, was de heer Van der Bunt werkzaam bij de Koninklijke Marine o.a. als hoofd opleidingen wapen en informatiesystemen.

Draadloos communiceren in het bedrijf en in de woonomgeving

Selma Wobben

Voor mensen die niet aan een touwtje willen vastzitten, biedt de moderne telecommunicatie een groot aantal mogelijkheden, ongeacht of er nu per auto, vliegtuig of per schip gereisd wordt. Ook dichter bij huis zijn de nodige alternatieven voorhanden voor het bekende toestel met het draadje, maar gezien de huidige wensen van de markt zijn dat er blijkbaar bij lange na niet genoeg. Gelukkig kan dat binnenkort veranderen dankzij de komst van koordloze PBX'en, Greenpoints en Persoonlijke Communicatie. In dit artikel een korte vooruitblik op deze nieuwe vormen van draadloos communiceren.

Wie veel onderweg is en toch bereikbaar wil zijn, kan momenteel kiezen uit een groot assortiment autotelefoons, 'handhelds', mobiele faxen, semafoons met of zonder berichtendisplay, mobilofoons, etc.[1]. Ook op zee zijn er naar schepen toe en vanaf de schepen zelf meerdere vormen van telecommunicatie mogelijk, al dan niet per satelliet. Ervaring wordt er op dit ogenblik zelfs al opgedaan met telecommunicatie vanuit vliegtuigen waarbij het verkeer loopt over de satellieten van Inmarsat[2].

Ook voor mensen die heel wat dichter bij huis op zoek zijn naar oplossingen voor hun mobiliteit, bestaan er enkele mogelijkheden. Allereerst is er het steeds populairder wordende draadloze telefoontoestel voor gebruik in en om de woning. Daarnaast brengen de zogenaamde Telecenters een breed scala aan telecommunicatiediensten onder ieders handbereik tijdens bijvoorbeeld grote evenementen of een verblijf in de stad[3]. En natuurlijk zijn er overal in Nederland steeds meer openbare (kaart)telefooncellen van waaruit je mét of zonder kwartjes even snel kunt bellen[4].

Al met al heeft PTT Telecom in de afgelopen jaren dus bepaald niet stil gezeten en er van alles aan gedaan om de communicatiemogelijkheden van de mobiele mens steeds verder uit te breiden. Toch moest een aantal wensen van de markt nog altijd onvervuld blijven. Vanaf 1992 zal PTT Telecom met de komst van onder andere DECT (Digital European Cordless Telecommunications) ook aan deze laatste wensen van de markt tegemoet kunnen komen.

Vooruitlopend op enkele uitvoeriger artikelen die daarover in

[1] Aan heden en toekomst van autotelefonie en semafonie is in het Studieblad uitgebreid aandacht besteed, voor het laatst nog in het oktobernummer 1991. In datzelfde nummer treft u in de rubriek Studieblad Kort (p. 635) de beschrijving aan van een zojuist geïntroduceerde mobiele fax. Bij de vele mogelijkheden van de mobilofoon zal in één van de volgende nummers van PTT Telecom Studieblad worden stilgestaan.

[2] Voor maritieme communicatie en de communicatiemogelijkheden in de luchtvaart zie: J. Sander, *Mobiele communicatie voor iedereen, waar ook ter wereld*, PTT Telecom Studieblad, september 1990, pp. 418-430.

[3] Voor het Telecenter zie: *PTT Telecom neemt proef met tele-*

centers in warenhuizen van V&D, PTT Telecom Studieblad, juli/aug. 1991, pp. 483-484.
Y.M. van der Veen, *Uniek bedieningssysteem voor celtelefonie in Telehouse Amsterdam*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 53-60.

[4] Informatie over het uitbreidingsplan voor openbare telefoons is te vinden in de rubriek Studieblad kort, juninummer 1990, pp. 317-318.

[5] Zie hiervoor: E.F. Sommer, *De ontwikkeling van de autotelefoondienst: het aanbod op de Nederlandse markt*, PTT Telecom Studieblad, april 1990, pp. 166-173.
W. van Blitterswijk e.a., *De toekomst van de autotelefoondienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet*, (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1990, pp. 234-243, 367-385, 497-510.
E.M. Snel, *Slimme kaarten*, PTT Telecom Studieblad, januari 1991, pp. 4-15.
H.J.W.M. van de Pavert, *De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet*, maart 1991, pp. 140-151.
J. Prochazka, *De ontwikkeling van de semafoondienst*, PTT Telecom Studieblad, oktober 1991, pp. 602-613.
J.N.H. Grond, *Semafonie in de toekomst: ERMES* (3 dln.), PTT Telecom Studieblad, 1991, pp. 320-338, 511-519, 614-632.

het Studieblad zullen verschijnen, maakt u in dit artikel reeds kort kennis met de belangrijkste gebruikersvoordelen die deze nieuwe persoonlijke communicatiesystemen te bieden hebben.

De keuzekwestie

In de afgelopen jaren zijn steeds meer vormen van draadloze communicatie op de markt geïntroduceerd. Vanzelfsprekend betekent dat een groot voordeel voor al die mensen die zich met grote regelmaat op verschillende plaatsen bevinden. Vraag is nu alleen voor welke vorm van draadloos c.q. mobiel communiceren je in een bepaalde situatie het beste kunt kiezen?
Om op deze vraag een antwoord te kunnen geven, is het handig een onderscheid te maken tussen mensen die zich slechts langzaam en op beperkte schaal verplaatsen en zij die voortdurend mobiel zijn en bijvoorbeeld veelvuldig per auto reizen. Personen uit de laatste categorie zijn met name gediend met autotelefonie of semafonie[5]. Voor mensen die zich minder snel voortbewegen zijn binnenkort ook andere vormen van draadloze communicatie mogelijk. In de bedrijfssituatie is dat de zogenaamde Koordloze PBX, voor de consument zijn dat met name verschillende vormen van Persoonlijke Communicatie.

Draadloos communiceren in de bedrijfsomgeving

Iedereen kent wel de situatie dat je net van je bureau bent weggelopen om even een paar fotokopieën te maken of de telefoon gaat. Helaas heb je op dat moment geen andere keuze dan tijdelijk onbereikbaar te zijn en zal bijvoorbeeld een collega de telefoon voor je moeten opnemen. Wij accepteren dit tot nu toe als een voldongen feit maar eigenlijk is dat vreemd; ondanks alle moderne telecommunicatievoorzieningen zijn we binnen het bedrijf tenslotte nog altijd afhankelijk van dat ene telefoontoestel en van dat ene draadje waarmee het apparaat aan de muur vastzit. Dat het ook heel anders kan, bewijzen wel de mobiele netten die voor de maritieme communicatie, autotelefonie en semafonie ontwikkeld zijn. Zou dat dan ook in de bedrijfsomgeving niet heel anders, aanzienlijk mobieler kunnen?

Vanzelfsprekend is er op Europees en wereldniveau grondig nagedacht over hoe je bovengenoemd probleem het beste te lijf kunt gaan. De doorschakelmogelijkheid om via de bedrijfscentrale (PBX) binnenkomende gesprekken naar een ander toestel in het bedrijf te leiden, is één van de daarvoor reeds langer bestaande oplossingen. Alleen ook dan is er opnieuw sprake van een toestel dat met een snoertje aan de muur vastzit.

Dé oplossing is uiteraard om de telefoontoestellen in het bedrijf geheel draadloos te maken, waardoor iedereen zijn eigen persoonlijke toestel (de zogenaamde 'handset') zelf overal mee naar toe kan nemen. Aan een communicatiesysteem dat daarvoor geschikt is, dienen van te voren natuurlijk wel enige belangrijke eisen te worden gesteld.

- Er moeten voldoende frequenties beschikbaar zijn voor de afwikkeling van het radioverkeer en bovendien mogen nabijgelegen systemen van verschillende bedrijven elkaar niet storen.
- De vertrouwelijkheid van de informatie moet gegarandeerd zijn.
- De spraakkwaliteit moet optimaal zijn en is tenminste vergelijkbaar met die van vaste telefoons.
- Ook in omgevingen met een erg hoge verkeersintensiteit moet het systeem betrouwbaar functioneren.
- Het systeem biedt overal in de werkomgeving een optimale bereikbaarheid, los van de plaats waar iemand zich bevindt; of dat nu op de eerste verdieping is of op de achtste hetzij in een ander gebouw.
- Op de handset moeten controlemogelijkheden aanwezig zijn, waardoor de gebruiker tijdens bijvoorbeeld een vergadering kan beslissen of een gesprek al dan niet moet worden opgenomen.
- Alle functies en faciliteiten van de 'gewone' PBX moeten ook via het draadloze bedrijfstelecommunicatiesysteem mogelijk zijn[6].
- Het draadloze bedrijfssysteem moet probleemloos kunnen samenwerken met alle andere vaste en mobiele vormen van telecommunicatie.

In ETSI-verband (European Telecommunications Standard Institute) zijn de nodige standaards ontwikkeld die hiervoor zorgdragen. De eerste produkten die aan deze zogeheten

[6] H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem* (dl. 2 PBX-faciliteiten), PTT Telecom Studieblad, juni 1991, pp. 368-388.

DECT-standaard (Digital European Cordless Telephony) voldoen, zullen door PTT Telecom naar verwachting eind 1992 op de markt worden gebracht.

DECT-systemen voor gebruik in de bedrijfsomgeving worden daarbij aangeduid met de term 'Koordloze PBX'. De gebruikers van het systeem beschikken over kleine, lichte, draagbare telefoons op binnenzakformaat, de zogenaamde handsets. Via de basisstations die overal in het gebouw zijn aangebracht, staan de handsets in voortdurend contact met de centrale (de Koordloze PBX).



Deze weet daardoor feilloos in de omgeving van welk basisstation een gebruiker zich bevindt. Gesprekken die voor de gebruiker binnenkomen kunnen daardoor altijd via het dichtstbijzijnde basisstation geschakeld worden.

Voor de gebruikers is echter alleen de handset zelf van belang. Voor hen is de handset immers het enige tastbare onderdeel van het communicatiesysteem. Op basis van de kwaliteit en de betrouwbaarheid van deze handset zal de gebruiker vervolgens zijn/haar oordeel over de Koordloze PBX vellen. Dat betekent dat de handset tenminste als een volwaardige vervanger van het toestel op het bureau moet worden beschouwd. Als deze acceptatie eenmaal een feit is, zal het bereikbaarheidsprobleem in de bedrijfsomgeving vanzelf zijn op te lossen. De voordelen van de Koordloze PBX spreken dan vervolgens voor zichzelf.

- Indien dat gewenst is, is de bezitter van een handset in zijn/haar werkomgeving altijd bereikbaar. Dit betekent dat het percentage inkomende gesprekken dat direct beantwoord wordt, zal gaan toenemen. Het huidige percentage direct beantwoorde gesprekken is in bedrijven ongeveer 50% en dus duidelijk voor verbetering vatbaar.
- Indien de bezitter van een handset naar een andere kamer in het gebouw verhuist, neemt deze persoon de handset èn zijn huidige telefoonnummer (+ bijbehorende faciliteiten) gewoon mee. Het PBX-beheer wordt hierdoor aanzienlijk vereenvoudigd.
- Uitbreiding van het aantal gebruikers van een Koordloze PBX is eenvoudig te realiseren. De enige voorwaarde is dat

er in de draadloze bedrijfscentrale voldoende nummercapaciteit beschikbaar is.
- Indien de onderneming in meerdere gebouwen gehuisvest is, blijft de bezitter van de handset bereikbaar ook al bevindt hij/zij zich in een ander gebouw.
- De uniforme DECT-standaard zal resulteren in een groot aanbod van Koordloze PBX'en, die alle op dezelfde manier werken. Daardoor is een onderneming niet van één enkele leverancier afhankelijk voor de bijbehorende apparatuur zoals de handsets.

Draadloos communiceren voor de consument

De draadloze communicatie is echter niet alleen geschikt voor zakelijk gebruik. Ook voor de consument bestaan er meerdere mogelijkheden om draadloos te communiceren. De populairste daarvan is op dit moment ongetwijfeld het draadloze telefoontoestel. Een dergelijk huissysteem is opgebouwd uit een handset en een basisstation met een bereik van 50 tot 100 meter. Door deze geringe actieradius bieden de huidige draadloze telefoons slechts een beperkte mobiliteit. Bovendien is de apparatuur alleen thuis te gebruiken. Echter hoe vaak gebeurt het niet dat er op een belangrijk telefoontje van bijvoorbeeld de CV-monteur wordt gewacht, juist wanneer iemand op het punt staat de kinderen van school te halen. Alleen met een antwoordapparaat of wanneer je zinvol gebruik kunt maken van de sterdienst direct doorschakelen, is op dat moment wat aan de onbereikbaarheid te doen. Maar een volledige vervanging van het bereikbaarheidsprobleem realiseer je hiermee natuurlijk niet.
In de praktijk is dan ook gebleken dat onder consumenten de behoefte aan een betere bereikbaarheid steeds meer toeneemt. Onafhankelijk van waar men zich bevindt, wil de consument in de woonomgeving (stad, dorp, woonwijk, winkelcentrum, etc.) op dezelfde manier kunnen communiceren als waarop dat thuis kan.
In Europees verband is hier een (betaalbare) oplossing voor gezocht. Men spreekt in dit verband van Persoonlijke Communicatie. Tweezijdige communicatie staat bij deze Persoonlijke Communicatie voorop, dat wil zeggen dat de consument zowel gebeld kan worden als dat hij/zij zelf kan bellen. Lichte, compacte en draagbare randapparatuur is daarnaast natuur-

lijk een belangrijke voorwaarde. Niet in de laatste plaats geldt dat de kwaliteit, betrouwbaarheid en mogelijkheden (nummergeheugen, nummerherhaling, verkort kiezen, etc.) van Persoonlijke Communicatie tenminste gelijk moeten zijn aan die van de huidige telefonie.

Persoonlijke Communicatie zoals die hierboven is omschreven zal naar verwachting in 1994/1995 op grote schaal in Europa geïntroduceerd worden. Dit lijkt nog tamelijk ver weg. Toch is daarop wel het een en ander af te dingen. Op dit moment laat de introductie (februari 1992 in Amsterdam) van een nieuwe dienst die de weg naar Persoonlijke Communicatie markeert, namelijk niet lang meer op zich wachten. We doelen dan op Greenpoint een dienst waarmee je vanaf elke willekeurige plaats overal naar toe kunt bellen en waarop in het Studieblad van oktober 1991 al is ingegaan[7]. Voor slechts 40 cent kun je met Greenpoint een lokaal gesprek van twee minuten voeren. Voeg je daarbij ook nog de lage prijs voor het randapparaat (de Kermit van *f* 460,–) en de lage abonnementskosten (*f* 6,– per maand) dan is één ding zeker, draadloze communicatiemogelijkheden voor de consument zijn in opmars. Combineer je het Greenpoint-toestel bovendien nog met een eveneens goedkope semafoon, dan is tegen lage kosten zelfs een aantrekkelijke vorm van tweezijdige communicatie te realiseren[8].

Een volwaardige vorm van Persoonlijke Communicatie (zelf kunnen bellen en overal gebeld kunnen worden) is op dit moment natuurlijk ook al beschikbaar, namelijk in de vorm van de handheld autotelefoon. Doordat deze apparaten voortdurend lichter en goedkoper worden, zullen steeds meer mensen hiervoor interesse gaan tonen. Daarnaast zullen er op korte termijn draadloze telefoons voor thuis op de markt verschijnen die van een aanzienlijk grotere actieradius zijn voorzien. Greenpoint biedt bovendien de mogelijkheid een privé-basisstation voor thuis te kopen, waardoor er binnen een bepaald gebied dus zowel vanaf als naar het Greenpoint-toestel gebeld kan worden. De gesprekskosten zijn op dat moment exact gelijk aan die van de huisaansluiting. Groot voordeel van het Greenpoint basisstation is daarnaast dat hierop acht Kermits zijn te registreren, waardoor meerdere huisgenoten van een handset kunnen worden voorzien.

[7] Zie: *PTT Telecom introduceert nieuw mobiel telecommunicatiesysteem*, PTT Telecom Studieblad, oktober 1991, pp. 637-638.

[8] In de loop van 1992 zal PTT Telecom bovendien een gecombineerd apparaat op de markt brengen dat Greenpoint en semafonie integreert.

Aansluiten bij de behoefte van de markt

De behoefte aan zowel mobiliteit als bereikbaarheid neemt de laatste jaren zienderogen toe. Verschillende mobiele communicatiediensten bieden hiervoor oplossingen. Semafonie en autotelefonie worden daarbij met name voor zakelijke doeleinden gebruikt en zijn geschikt voor zich snel verplaatsende personen. Mensen die vooral in een beperkte omgeving mobiel zijn, zoals binnen een kantoorgebouw, kunnen binnenkort bovendien uitkomst vinden in de Koordloze PBX. We spreken dan natuurlijk nog steeds over draadloze communicatie voor zakelijk gebruik.
In de consumentenomgeving zal het pad dat is uitgezet naar Persoonlijke Communicatie een steeds belangrijker rol gaan spelen. Ook hier neemt de behoefte aan bereikbaarheid toe, zij het in een wat langzamer tempo dan in de zakelijke omgeving. Dit hangt aan de ene kant samen met de onbekendheid van de huidige mogelijkheden, aan de andere kant speelt de prijs in met name dit marktsegment een belangrijke rol. Voorlopig zal de ontwikkeling van de mobiele communicatiediensten in de consumentenmarkt echter minder onstuimig verlopen dan in de zakelijke markt.
Inmiddels is een breed scala van produkten en diensten op de markt gebracht dat in de behoefte van grote groepen klanten voorziet. Reden om er bij elke nieuwe produktintroductie nauwlettend het oog op te houden in welk stadium van de produkt-levens-cyclus de andere (vergelijkbare) produkten en diensten zich bevinden.
De volgende effecten kunnen zich dan voordoen:
- substitutie-effecten; de dienst Persoonlijke Communicatie kan bijvoorbeeld als vervanging dienen voor de traditionele telefoondienst,
- complementair effect; Greenpoint kan bijvoorbeeld een positieve invloed hebben op de afzet van semafonie.

Vervolgens spreekt het dan eigenlijk voor zich dat het van groot belang is om relevante doelgroepen en marktsegmenten te onderkennen, inclusief de hieraan te koppelen klantenwensen en -eisen voor een bepaalde dienst of een bepaald produkt. Voor wat betreft de dienst Persoonlijke Communicatie is in dit verband vermeldenswaard, dat men op Europees niveau zal trachten via marktonderzoek en pilots deze dienst zoveel mogelijk conform de wensen van de klant in te gaan vullen.

Technisch Engels

W. S. van Dam

The message-makers (9)

The intelligent network separates *features* from switching. The features are programmed into a normal computer which sits beside the network. Whenever a service is needed, the network *fetches* it from the computer and acts accordingly. This gives the carriers at least two advantages. First, anyone can write the software for a new service since it will be running on a conventional computer. Second, only a few computers need to be on the network, which makes it cheaper to set up. This attracts carriers because it allows them rapidly and cheaply to introduce new services, such as *dial-up films* or special telephone networks which are dedicated to a given set of subscribers.

The consequence of the intelligent network will be a *fearful* battle between switchmakers and computer makers over the boundary between services that are switch-based (those, like *call-waiting*, that are more popular) and services that are computer-based (those, like freephone services, that tend to be more valuable). Even an electronics company that has both telecoms and computing *outfits* under its roof is likely to find that an old telecoms contract is passed on to a rival computer maker. Yet more competition for the switchmakers: a further *swipe* at profit margins.

When it comes to selling equipment directly to the customer, no company makes much money. Asian companies do especially well selling the simple handset and *one up on that*, the cluster of telephones (called key systems) used by a small office that can be connected to the network directly rather than through a private exchange. But these markets and that for private exchanges are hardly growing. According to the OECD, the sales volume of equipment for carrying speech is growing at 4% a year, while that for data, such as computers, fax and telex – equipment that is often made by other industries – is growing at 20% a year.

The *outlook* is brighter for those who do not make public switches. The use of intelligent equipment outside the exchange is growing fast. Companies like Sweden's Ericsson or America's Motorola that make mobile equipment *stand to benefit*. And the increasing efficiency of transmission has led to higher investments both in optical fibre and the equipment

that sends light down it, which is called a multiplexer. Yet individual contracts for this smaller equipment are worth less than those for large exchanges. Therefore they attract less political *scrutiny*, which makes them more open to international competition. Universal technical standards, especially those *coming into their own* over the next ten years, will make the market all the more international since *devices* built according to the same standard are easily interchangeable. Already Northern Telecom and AT&T are making devices according to 'Sonet', a technical standard for the next century. A combination of overcrowding and greater competition will make the equipment industry a difficult one over the next decade. During the 1980s the carriers spent heavily on modernising their networks, particularly the switches. The next round of investment in America may not come for a few years. When it does, technology and technical standards will make winning contracts harder. Elsewhere, it will be a *buyers' market* for telecoms equipment: new contracts will be much scarcer than those willing to fill them. Telephone companies, which must keep their prices down because of competition, will pass on to the equipment market their *intolerance* of high costs. There is no easy way out of this for the equipment makers. One thing is sure: They must overcome the *legacy* of their *cosy* relations with their customers. These existed when the carriers were monopolies and telephone equipment a nationalised industry. The world has changed, yet the past still *taints* telecoms.

Overgenomen uit *The Economist*, March 10, 1990

Explanatory notes

features	systeemkenmerken
to fetch	halen, ophalen
dial-up films	kiestelevisie (films)
fearful	hevig, fel
call-waiting	maantoon
outfits	afdelingen
swipe	aanslag
one up on that	een stap verder
outlook	vooruitzichten
stand to benefit	zullen er waarschijnlijk van profiteren
scrutiny	nauwkeurig onderzoek
coming into their own	erkend worden
devices	apparaten
buyers' market	kopersmarkt
intolerance	onverdraagzaamheid
legacy	erfenis
cosy	genoeglijk, gezellig
to taint	een stempel drukken op

N.B. De gegeven vertalingen zijn gebonden aan de context waarin de woorden voorkomen.

Automatisch telefoneren met nog meer landen mogelijk

PTT Telecom heeft met ingang van 1 november 1991 het aantal bestemmingen waarmee automatisch gebeld kan worden van 165 uitgebreid naar 185 landen. Vanaf die datum kunnen automatische netten in die landen zonder tussenkomst van een Nederlandse telefonist(e) worden bereikt.
Het gaat om 10 landen in Afrika, 5 landen in Azië, twee eilandstaten in de Stille Oceaan en twee in de Indische Oceaan. Bovendien is nu ook Albanië, als laatste land in Europa, automatisch bereikbaar.
Tot de landen die nu bereikbaar zijn zonder tussenkomst van een telefonist(e) behoren onder meer: Bhutan, de Centraal Afrikaanse Republiek, Libanon, Mozambique, Niger, de Solomon Eilanden, Sierra Leone, Sudan, Syrië, Vietnam en Zaïre.

Het automatisch bellen met Albanië kost vanaf 1 november 1991, ongeacht het tijdstip, circa 1,80 gulden per minuut. Voor de overige landen, waar het hier om gaat, is het tarief daarvoor, ongeacht het tijdstip, circa 5,85 gulden per minuut.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 106/1991)

TNT Ltd en vijf postorganisaties willen krachten bundelen in internationale expresse- en koeriersdienst

AMSTERDAM, BONN, OTTAWA, PARIJS, STOCKHOLM, SYDNEY – De wereldwijd opererende transportgroep TNT Ltd en de postorganisaties van Duitsland, Frankrijk, Nederland, Zweden en Canada hebben overeenstemming bereikt over de oprichting van een joint venture. Deze overeenkomst voorziet in de totstandkoming van een internationaal, wereldwijd koerier- en expressebedrijf dat zich zal concentreren op de zogenaamde 'time-certain deliveries'. De omzet van de nieuwe onderneming zal over het eerste jaar ongeveer een miljard US dollars bedragen.
De joint venture zal bestaan uit een combinatie van de internationale activiteiten van TNT Express Worldwide met de internationale activiteiten van de EMS-dienst van de vijf postorganisaties. Het hoofdkantoor zal in Amsterdam worden gevestigd. Het nieuwe bedrijf zal zelfstandig en onafhankelijk van beide aandeelhouders worden geleid. Het zal op een 50/50 basis door TNT en de postorganisaties gezamenlijk worden beheerd.
De nieuwe onderneming zal aan klanten internationale time-certain diensten aanbieden van hoge kwaliteit en met wereldwijde dekking. Met de aanbieding van joint venture-produkten als onderdeel van hun totale produktenpakket zullen de vijf postorganisaties in staat zijn hun klanten diensten te leveren van hoogwaardige kwaliteit.
Door de overeenkomst zal een aanzienlijke hoeveelheid extra-volume aan het uitgebreide TNT Expresse Worldwide-net worden toegevoegd. Dit zal leiden tot schaalvoordelen, vermindering van kosten per eenheid/produkt en tevens een solide basis vormen voor toekomstige expansie van de joint venture.
De nieuwe joint venture zal een belangrijke kapitaalinjectie krijgen die zal leiden tot een duurzame en krachtige positie op de sterk concurrerende internationale markt. Hierdoor zal de nieuwe organisatie een sterke strategische basis krijgen om op gelijke voet met andere marktpartijen te kunnen concurreren.
De gehele internationale vervoersstructuur van TNT Express Worldwide, met inbegrip van haar vliegtuigen, voertuigen, sorteercentra, kantoren, vervoersystemen, de ophaal- en bestelactiviteiten en de informatiesystemen zullen in de joint venture worden ingebracht.
Voorlopig zullen de merknamen van TNT Express Worldwide en EMS worden gehandhaafd.

De verwachting is dat de joint venture eind 1991 operationeel zal worden. De overeenkomst is van kracht onder voorbehoud van wettelijke en andere goedkeuringen en voorwaarden betrekking hebbend op de joint venturebepalingen. De postorganisaties gaan in de joint venture deelnemen binnen een holding maatschappij onder de naam GD Net BV, gevestigd in Nederland. De structuur van GD Net BV maakt ook de deelname mogelijk van andere partijen in de joint venture.
PTT Post beschouwt de nu bereikte overeenstemming als een belangrijke stap op weg naar de uiteindelijke vorming van de joint venture. De SER fusiecommissie en de vakorganisaties zijn over de plannen ingelicht.

(Bron: Persbericht PTT Post, 64/1991)

PTT Post introduceert nieuwe geschenkbon

Vanaf 1 november 1991 is op ruim 2000 postkantoren een nieuwe landelijke geschenkbon verkrijgbaar: Boncadeau.
Tien grote landelijk opererende winkelketens participeren in deze nieuwe geschenkbon: Free Record Shop, Fleurop, Primafoon, McDonalds's, Gamma, Jamin, Blokker, Etos, Gall & Gall en Bruna. Deze winkelketens zijn alle toonaangevend in hun branche. Boncadeau wordt geaccepteerd in alle filialen van deze winkelketens. Boncadeau is alleen op vestigingen van PTT Post te koop in de waarden *f* 15,–, *f* 25,– en *f* 50,–.
De officiële introductie van Boncadeau heeft op 1 november plaatsgevonden in het postkantoor-nieuwe stijl te Amstelveen. Daar zijn, in het kader van de geboorte van Boncadeau, de eerste exemplaren van Boncadeau gepresenteerd door mr. J.C. Hokke, directeur PTT Postkantoren, en televisiepresentatrice Leonie Sazias.

(Bron: Persbericht PTT Post, 140/1991)

Drie postorganisaties wijzen de weg naar liberalisering in Europa

In een onlangs door drie postorganisaties uitgebracht rapport wordt de weg aangegeven waarlangs liberalisering van grensoverschrijdend postverkeer binnen de EG kan worden bereikt. Het rapport is aangeboden aan de Europese Commissie.
In samenhang met deze liberalisering wordt voorgesteld de financiële basis waarop grensoverschrijdende postale dienstverlening plaatsvindt, geheel te herzien. Dit betreft zowel de tarieven voor de gebruikers als de vergoedingen aan de postorganisaties voor onderling geleverde diensten. Het rapport is het resultaat van nauwe samenwerking tussen de Nederlandse PTT Post BV, de Deutsche Bundespost Postdienst en het Deense General Directorate of Posts and Telegraphs. Assistentie werd verleend door Coopers & Lybrand International in Londen.
De samenstellers van het rapport, drie hoge functionarissen van de betrokken postorganisaties, stellen vast dat de markt van het grensoverschrijdende postverkeer sterk in beweging is. Dit is een gevolg van het feit dat particuliere dienstverleners steeds actiever worden op terreinen waarop de postorganisaties zich traditioneel bewegen. Private dienstverleners zijn al actief in het aanbieden van grensoverschrijdende koeriersdiensten. Daarnaast nemen zgn. remailing-bedrijven in toenemende mate deel aan de postale dienstverlening. Remailing is een vorm van internationaal postverkeer waarbij private dienstverleners post in een bepaald land verzamelen en deze overdragen aan de publieke postorganisaties van een ander land voor bezorging op het adres van bestemming.
De rapporteurs zijn van oordeel dat deze ontwikkelingen steeds sterker de markt van de postale dienstverlening zullen beïnvloeden. Bovendien streeft de Europese Commissie ernaar de markt voor grensoverschrijdende postale

diensten binnen de EG verder te liberaliseren. Deze liberalisering zal tot ernstige problemen op de postale markt leiden als niet gelijktijdig vernieuwingen worden doorgevoerd die daarop zijn afgestemd. Hierdoor zou de financiële draagkracht van de 12 betrokken postorganisaties in gevaar gebracht kunnen worden. Een stevig financieel draagvlak voor de postorganisaties is nodig met het oog op de verplichting in het hele land tegen uniforme en redelijke tarieven post aan te nemen en te bezorgen.
De risico's van verdergaande liberalisering kunnen worden ondervangen door het introduceren van een marktgeoriënteerd systeem van vergoedingen en tarieven voor grensoverschrijdende postale diensten. Hiermee ontstaan faire concurrentieverhoudingen tussen alle postale dienstverleners en dit leidt tot een meer gevarieerde service-structuur hetgeen in het belang is van de consument.
De consequente koppeling van vergoedingen tussen postorganisaties en de tarieven die de consumenten betalen, vormen de kern van het rapport. Het voorgestelde systeem maakt daardoor een verantwoorde combinatie mogelijk van diensten van postorganisaties met die van andere aanbieders.
Op dit moment is er geen ruimte om de posttarieven binnen de EG te harmoniseren omdat er nog steeds grote kwaliteits- en kostenverschillen bestaan tussen de lidstaten. Reeds lang bestaat er een politiek streven naar eenheidstarieven, maar dit verlangen gaat voorbij aan de werking van de markt, zo stelt het rapport. Daarbij wordt er ook op gewezen dat postorganisaties als ondernemingen moeten worden gezien in de opvatting van de Europese Commissie. Eenheidstarieven voor postale diensten zijn niet verenigbaar met deze visie omdat zij geen rekening houden met uiteenlopende kostenpatronen in de Gemeenschap. Hierdoor kan geen marktgeoriënteerd prijzensysteem ontstaan dat nodig is voor de ontwikkeling van de postale sector.

(Bron: Persbericht PTT Post, 101/1991)

Laatste 00-telefoonnummer binnenkort uit dienst

PTT Telecom zal op 1 januari 1992 haar storingsdienst van een nieuw telefoonnummer voorzien. Het nummer 007 zal dan overgaan op 06-0407. Het bellen naar het nieuwe nummer blijft, evenals dat naar het oude, gratis.
Daarmee verdwijnt in Nederland het laatste telefoonnummer dat begint met 00. Onlangs is voor de telefonische inlichtingen het nummer 008 overgegaan op 06-8008 (15 cent per oproep). Ook de telefonische klantenservice van PTT Telecom, tot voor kort nog bereikbaar via 004, heeft nu (gratis) nieuwe nummers: 06-0402 (Primafoon) en 06-0404 (informatie en klachten over telefoonnota's).
Na een gewenningsperiode, waarin de oude 00-nummers nog gedraaid kunnen worden naast de nieuwe 06-nummers, zal in de loop van 1992 geen enkel telefoonnummer beginnend met 00 meer gebeld kunnen worden. Het publiek zal dan via meldteksten worden verwezen naar de nieuwe telefoonnummers.

De cijfercombinatie 00 zal in Nederland vanaf 1 januari 1994, als deze een jaar lang vrijgehouden is, gaan dienen als toegangsnummer voor het internationaal telefoneren. Dit hangt samen met de afspraak tussen Europese PTT's 00 als internationaal toegangsnummer te gebruiken.
Eerdere berichten uit andere bron als zou PTT Telecom de datum van 1 januari 1994 voor de invoering van het internationale toegangsnummer niet halen, zijn niet juist.
Alle klanten van PTT Telecom zullen in de komende maanden via de telefoonnota een sticker met een verwijzing naar de nieuwe telefoonnummers ontvangen. Deze sticker kan op het telefoonboek of het telefoontoestel worden geplakt. Ook zal in het komende jaar op de voorkant van alle regionale telefoongidsen het nieuwe telefoonnummer van de telefonische inlichtingendienst van PTT Telecom, 06-8008, prominent worden vermeld.

Overigens zullen binnenin en op de achterzijde van de nieuwe telefoongidsen alle nieuwe nummers die de 00-nummers hebben vervangen, uitvoerig worden vermeld.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 109/1991)

PTT Post Logistiek verzorgt logistieke activiteiten voor Andrélon

PTT Post Logistiek zal voor Andrélon Cosmetics BV te Bodegraven, de grootste Nederlandse cosmetica-producent, de integrale logistieke dienstverlening van de consumentenprodukten gaan verzorgen. Een contract daartoe is donderdag 24 oktober jl. getekend.
Als gevolg van de overeenkomst zal Andrélon de opslag, handling en distributie van haar produkten uitbesteden aan PTT Post Logistiek. Ook de fysieke verwerking van de orders wordt door PTT Post Logistiek verzorgd.
Door de samenwerking – waarmee een bedrag is gemoeid van enkele miljoenen guldens – worden voor Andrélon de logistieke kosten variabel. Tevens betekent de samenwerking met PTT Post Logistiek voor Andrélon een verruiming van de mogelijkheden om de huidige servicegraad naar de detailhandel te optimaliseren en deze servicegraad in de toekomst te waarborgen.
De samenwerking heeft geringe personele consequenties. Het merendeel van het personeel bij Andrélon dat werkzaam was op de terreinen die PTT Post Logistiek gaat verzorgen, is binnen de organisatie herplaatst.
De verzorging van de logistieke activiteiten van Andrélon past in het streven van PTT Post Logistiek naar uitbreiding van de integrale dienstverlening. Op dit moment zijn ongeveer 50 personen werkzaam bij PTT Post Logistiek.

(Bron: Persbericht PTT Post, 105/1991)

Nieuwe diensten zorgen voor groei bij PTT Post

Recentelijk door PTT Post gestarte en buiten de concessie vallende activiteiten hebben het bedrijfseconomisch draagvlak van de onderneming verbreed. Deze activiteiten – waaronder de in het oog springende lancering van EMS, het expresse- en koeriersbedrijf van PTT Post – zullen in de komende jaren worden uitgebouwd.
Dit staat te lezen in 'Meer dan concessie alleen', een nota die deel uitmaakt van de door Koninklijke PTT Nederland NV aan de minister van Verkeer & Waterstaat aangeboden meerjarenvisie aangaande de onderneming, het 'Meerjarenbeleid 1991'. De minister zal dit stuk toezenden aan de Tweede Kamer.
In 'Meer dan concessie alleen' schetst PTT Post de plannen voor de komende jaren. De verbreding van de dienstverlening is voor PTT Post noodzakelijk om aan de concessieverplichtingen te voldoen en is de enige manier om de daarmee gemoeide diensten voor de consument betaalbaar te houden. Als gevolg van de opkomst van het elektronisch berichtenverkeer en veranderende marktbehoeften zal het postverkeer vallend onder de exclusieve concessie (brieven tot 500 gram) aan het einde van deze eeuw zijn teruggelopen tot 25% van het totale postverkeer. Op dit moment is dat nog ongeveer de helft. Deze daling in het postverkeer wordt zowel gecompenseerd door de groei van de overige poststromen als door een verbreding van de niet-concessie activiteiten. Het maatschappelijk belang van de dienstverlening door PTT Post en het bedrijfsbelang vallen hier samen.
De verruimde dienstverlening van PTT Post is zichtbaar in EMS. Daarnaast concentreert PTT Post zich op de ontwikkeling van PTT Post Logistiek, een zelfstandig bedrijfsonderdeel dat zich toelegt op de aanbieding van logistieke diensten aan het bedrijfsleven.
Steeds belangrijker worden de internationale

activiteiten. In maart van dit jaar tekenden PTT Post en KLM Cargo een verklaring tot oprichting van een joint venture, die zich toelegt op de wereldwijde distributie van boeken, tijdschriften en andere publikaties. Voorts kondigde PTT Post aan ook de *internationale* expresse- en koeriersdiensten te willen onderbrengen in een joint venture teneinde de kwaliteit en de overkomstduur van deze dienstverlening te verbeteren. Daartoe is een samenwerking in voorbereiding met 4 andere postorganisaties (Duitsland, Frankrijk, Zweden en Canada) en TNT Ltd., een wereldwijd opererend transportbedrijf.
De uitbreiding van de dienstverlening aan het publiek door de snelle introductie van de giromaten betekent een daling van het aantal Postbank-handelingen op de postkantoren. Om de daling in het postverkeer en de teruggang in lokethandelingen het hoofd te bieden, is PTT Post begonnen met een reorganisatie. Om beter te kunnen aansluiten bij de behoeften op de diverse deelmarkten worden de bedrijfsonderdelen ondergebracht in aparte business units (BU's). Mede als gevolg daarvan zal het mogelijk zijn snel te reageren op ontwikkelingen in de markt en maatwerk te leveren aan opdrachtgevers.
Voor zover de organisatie-ontwikkelingen op dit moment zijn te voorzien, zullen straks de volgende business units zijn gerealiseerd: PTT Postkantoren, PTT Postverkeer, PTT Post International (internationaal postverkeer), PTT Post Logistiek, PTT Post EMS en PTT Post Filatelie (alle activiteiten in samenhang met postzegels).
Een ingrijpend gevolg van de vorming van een marktgerichte organisatiestructuur is de ontvlechting van loketdiensten (de winkelfunctie van postkantoren) en postverkeer (de verwerking van de stroom zakelijke post). Deze activiteiten zullen eveneens in aparte business units worden ondergebracht. Dit is noodzakelijk omdat de eisen die de consument stelt aan postkantoren anders zijn dan die de zakelijke markt stelt aan het postverkeer. Het aanbieden van talrijke nieuwe diensten op de postkantoren (zoals reizen, verzekeringen, hypotheken) maakte een herziening van de postkantoorformule noodzakelijk. Dit heeft geleid tot postkantorennieuwe-stijl waarin de loketten zoveel mogelijk worden vervangen door open balies.

(Bron: Persbericht PTT Post, 77/1991)

Boekbespreking

Titel: *State-of-the-art review: security requirements in Electronic Data Interchange*
(S.1.): European Security Forum, 1991
91 pp.; 30 cm
Verschenen in de European Security Forum Report Series.

Dit rapport is samengesteld om leden van het European Security Forum (ESF) te informeren over de beveiliging van EDI.
Het onderzoek voor dit rapport is als project uitgevoerd en had de volgende doelen:
- nagaan welke praktische problemen de organisaties die EDI gebruiken tegenkomen;
- nagaan welke sleutelkenmerken beveiliging van EDI heeft;
- nagaan welke controles in de praktijk kunnen worden uitgevoerd en hoe ze werken;
- nagaan welke additionele controles geschikt kunnen zijn.

Aangegeven wordt wat EDI is en waarom beveiliging een probleem is. Het zakelijk gebruik van EDI wordt besproken aan de hand van vijf case studies. Deze vormen de basis om het belang van EDI-beveiliging aan te geven. Ingegaan wordt op de vraag waarom EDI gebruikt wordt, waarvoor, hoe het geïmplementeerd is en wat de plannen voor de nabije toekomst zijn. Aangegeven wordt hoe het risico-niveau kan worden achterhaald. Hierbij worden zeven sleutelcriteria gehanteerd:
- wordt er door het EDI-systeem geld verzonden;
- wat is de hoogste waarde van het bericht;

- welk gedeelte van de relevante transacties van de onderneming wordt door het EDI-systeem verwerkt;
- is het EDI-systeem direct verbonden met de operationele ondernemingsactiviteiten;
- hoeveel handelspartners zijn er met het systeem verbonden;
- hoe sterk is de relatie met die handelspartners;
- hoe belangrijk is het dat vertrouwelijke informatie niet openbaar wordt.

De belangrijkste beveiligingskenmerken zijn betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Deze worden beschreven.
De controles voor EDI kunnen als volgt worden ingedeeld:
- logische toegang;
- berichtenintegriteit;
- isolatie;
- beschikbaarheid.

Er wordt een raamwerk gepresenteerd voor de beveiliging van EDI.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA technische documentatie. PTT-medewerkers kunnen dit boek lenen bij Koninklijke PTT Nederland BIDATA, Kamer D 275, Postbus 30.000, 2500 GA Den Haag, tel. 070-332 3172, onder vermelding van BIDATA-kenmerk 785075.)

Inhoudsopgave 1991
PTT Telecom Studieblad

Telecom commercieel

Faxplus interessante service van PTT Telecom voor intensieve faxgebruiker – *Studieblad kort 108-109*

Telefonische tijdmelding en weerbericht: nu 06-nummers – *Studieblad kort 110*

Klantenservice-nummer 0017 van PTT Post wijzigt in 06-0417 – *Studieblad kort 110-111*

PTT Nederland steekt winstgroei in kwaliteit – *Studieblad kort 111-112*

Call Center Management (dl. 1): Een andere manier van klantbenadering – *Y.M. van der Veen 195-205*

Call Center Management (dl. 2): De ACD-produkten van PTT Telecom – *Y.M. van der Veen 263-272*

PTT Telecom breidt aantal verkooppunten telefoonkaarten fors uit – *Studieblad kort 248*

PTT Telecom op Beurs Communications in Birmingham (GB) – *Studieblad kort 309*

Het gebruik van 06-nummers – *Studieblad kort 311-312*

Nieuwe dienst voor de telefoon: sterdienst direct doorschakelen – *Studieblad kort 395-396*

Bellen uit Duitsland (West) nu met Nederland direct – *Studieblad kort 396*

PTT Telecom gaat specificatie gesprekskosten op telefoonnota voorbereiden – *Studieblad kort 482*

PTT Telecom neemt proef met telecenters in warenhuizen van V&D – *Studieblad kort 483-484*

Primafoon verkoopt buitenlandse telefoonkaarten – *Studieblad kort 484-485*

PTT Telecom voert nieuwe standaardserie telefoonkaarten in – *Studieblad kort 485-486*

PTT Question Manager (PQM): een baken in vragenland – *M. Boekhoudt, R.G.J. van Leeuwen 532-541*

Pan-Europese beeldtelefoon beschikbaar in 1993 – *Studieblad kort 555*

PTT Telecom halveert tarieven internationaal 64 Kbits/s-verkeer – *Studieblad kort 561*

'Nieuwe telecommunicatiemogelijkheden' is thema nieuwe telefoonkaarten – *Studieblad kort 641*

Telefonische inlichtingendienst 008 krijgt ander nummer 06-8008 – *Studieblad kort 691*

Automatisch telefoneren met nog meer landen mogelijk – *Studieblad kort 745*

Bedrijfstelecommunicatie

PTT Telecom brengt kwekers in volautomatisch contact met bloemenveiling Eelde – *Studieblad kort 40*

PTT Telecom exclusief leverancier Voice Processing systemen – *Studieblad kort 41*

Boekbespreking: *Barry Miller*, Telecomms for business: a manager's guide – *Studieblad kort 47*

Service op afstand – *R.N. Hofstee 57-67*

Telecommunicatie op maat voor horeca – *Studieblad kort 108*

Call Center Management (2 dln.) – *Y.M. van der Veen 195-205; 263-272*

Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem (dl. 1): De ontwikkeling van de PBX nader belicht – *H. Nijenhuis 206-220*

Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem (deel 2): PBX-faciliteiten – *H. Nijenhuis 368-388*

Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem (deel 3): PBX-netwerken – *H. Nijenhuis 700-716*

PTT Telecom met tal van internationale netwerkdiensten op CEBIT'91 – *Studieblad kort 248-249*

PTT Telecom introduceert enkelvoudige IDN-aansluiting, voorloper van ISDN – *Studieblad kort 310-311*

Boekbespreking: Zeven miljoen en verder? Plannen van PTT Telecom voor de jaren negentig. Informatie ter gelegenheid van de 7 miljoenste telefoonaansluiting in Nederland – *Studieblad kort 312-314*

Nederlands eerste automatische bedrijfscommunicatiesysteem. Een blik achter de schermen bij C.J. van Houten – *G. Hogesteeger, R.A. Korving 353-367*

Boekbespreking: ISDN: the case for basic rate – *Studieblad kort 397-398*

Doelgroepnetten – Bedrijfstelematica vanuit gebruikersperspectief – *Y.M. van der Veen 435-444*

Communicatietechnologie: bedreiging of zegen? – *M. Antal, W. Venhuizen 457-479*

PTT Telecom lanceert nieuwe dochteronderneming voor netwerkmanagement – *Studieblad kort 485*

PTT levert grootste LAN van Nederland voor hoofdkantoor ministerie VROM – *Studieblad kort 557*

Telecommunicatievoorzieningen op Schiphol verder uitgebreid – *Studieblad kort 557-558*

DigiLine-verbindingen vast en bedrijfszeker – *C. Karman, C.L.M. Meeuwis 590-601*

Samenwerking PTT Telecom, Luchthaven Schiphol en KLM op telecommunicatiegebied – *Studieblad kort 635-636*

Reeks 06-koopnummers uitgebreid met nieuwe, hogere tarieven – *Studieblad kort 691*

Internationale VPN-verbindingen: PTT Telecom start geavanceerde wereldwijde netwerken met KLM, Philips en DSM – *Studieblad kort 693*

Hoe werkt PBX-beheer? – *A. v.d. Bunt 717-734*

Draadloos communiceren in het bedrijf en in de woonomgeving – *Selma Wobben 735-741*

Infrastructuur

Spoortunnel Rotterdam – *J. van Voorden 16-23*
Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied, 1957-1970 – *G. Hogesteeger 98-104, 152-161*
PTT Telecom voltooit glasvezelverbinding met Terschelling – *Studieblad kort 109-110*
MFOSS: beheersysteem voor 5ESS-centrales – *J. Balijon 121-127*
Directeur PTT Telecom Netwerkbedrijf belicht vernieuwing en benadrukt relatie VTB – *Studieblad kort 180*
PTT Telecom introduceert enkelvoudige IDN-aansluiting, voorloper van ISDN – *Studieblad kort 310-311*
Proef glasvezelaansluiting woningen Amsterdam-Sloten van start – *Studieblad kort 392-393*
PTT Telecom gaat specificatie gesprekskosten op telefoonnota voorbereiden – *Studieblad kort 482*
Overeenkomst PNEM en PTT Telecom voor integratie netwerken Noord-Brabant – *Studieblad kort 489*
Inblazen van abonnee-glasvezelkabels met behulp van de Mini-Cablejet – *H.A.L.M. de Graaf 497-510*
Nummeruitgifte met behulp van KANVAS. Een vitaal klantenproces in technisch perspectief – *W.J.A. Slijters 520-531*
PTT Telecom bouwt ontwikkelingscentrum Intelligent Telefoonnetwerk – *Studieblad kort 558-559*
Nieuwe glasvezelkabels door zee komen in Nederland aan land – *Studieblad kort 564*
DigiLine-verbindingen vast en bedrijfszeker – *C. Karman, C.L.M. Meeuwis 590-601*
Telecommunicatie zonder grenzen: de eenwording van het Duitse telefoonnet – *R. Dingeldey, S. Schulze, W. Kahle 648-663*
Boekbespreking: ISDN in gebruik – *P.C. den Heijer, H.G. Kroon – Studieblad kort 694*
Laatste 00-telefoonnummer binnenkort uit dienst – *Studieblad kort 747-748*

Datacommunicatie/Telematica

Slimme kaarten – *Erik Snel 4-15*
Totaalnet Zuid-Limburg – *Y.M. van der Veen 24-31*
PTT Telecom beproeft identificatiestelsel voor informatiediensten – *Studieblad kort 40*
PTT Telecom exclusief leverancier Voice Processing systemen – *Studieblad kort 41*
PTT telecom gaat deelnemen in EDI-project voor transportwereld – *Studieblad kort 44-45*
Het OSI-model: HDLC een voorbeeld van laag 2 (deel 4) – *A. Hermelink 76-83*
Het OSI-model: De X.25-pakketlaag een voorbeeld van laag 3 (deel 5) – *A. Hermelink 273-285*
PTT Telecom verlaagt tarieven Datanet 1 en introduceert nieuwe aansluiting – *Studieblad kort 111*
Boekbespreking: Nationale EDI-gids 90-91: Ediforum handboek voor gebruikers en aanbieders van EDI-diensten – *Studieblad kort 113-114*
De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet – *H.J.M. van de Pavert 140-151*
PTT Telecom koppelt X.400-netwerk met France Telecom – *Studieblad kort 179*
Boekbespreking: Handboek Telematica – *Studieblad kort 182*
Boekbespreking: Telematica en de concurrentiekracht van Nederland als distributieland: aanzetten voor een win-winbenadering – *Studieblad kort 249-250*
PTT Telecom levert EDI-diensten aan glastuinbouwers – *Studieblad kort 392*
Nieuwe Business Unit Cryptel beveiligt netwerken en telecommunicatieverkeer – *Studieblad kort 393-394*
Thuis in 2010; Woningtelematica in technisch perspectief – *M.J.M. van Vaalen 419-434*
Doelgroepnetten – Bedrijfstelematica vanuit gebruikersperspectief – *Y.M. van der Veen 435-444*
Bedrijfsopleidingen in de toekomst – EPOS een Europees netwerk voor afstandsonderwijs – *R. Hendriks, J.A. Mulder 445-455*
Communicatietechnologie: bedreiging of zegen? – *M. Antal, W. Venhuizen 457-479*
Boekbespreking: Interactieve educatie met telematica: een verkenning van de haalbaarheid van educatieve projecten met behulp van telecommunicatie en informatica – *Studieblad kort 490*
PTT levert grootste LAN van Nederland voor hoofdkantoor ministerie VROM – *Studieblad kort 557*
EDI-koppeling tussen Nederland en Singapore – *Studieblad kort 558*
PTT Telecom bouwt ontwikkelingscentrum Intelligent Telefoonnetwerk – *Studieblad kort 558-559*
Officiële status voor European Telecommunications Informatics Services-ETIS – *Studieblad kort 562*
Boekbespreking: EDI: praktijk en toekomst – *Studieblad kort 566*
Samenwerking PTT Telecom, Luchthaven Schiphol en KLM op telecommunicatiegebied – *Studieblad kort 635-636*
PTT Telecom opent 64 Kbit/s-dienst met Singapore – *Studieblad kort 636*
Diskfax kopieert floppies via telefoonlijnen – *Studieblad kort 640-641*
Boekbespreking: Telematica thuis – *Studieblad kort 642*
Datacommunicatie: PTT Telecom heeft opleidingsmogelijkheden voor iedereen – *A. Hermelink, J. Poelma, Y.M. van der Veen 676-683*
Megaswitch van PTT Telecom: datacommunicatie op variabele hoge snelheid – *Studieblad kort 691-692*
Boekbespreking: ISDN in gebruik – *P.C. den Heijer, H.G. Kroon – Studieblad kort 694*

Mobiele communicatie

Planning van mobiele communicatienetten – Hoe de computer uitkomst biedt (deel 2) – *J. Boot, W.A.M. Schelvis, B.J.M. Stortelder, H. Witberg 84-97*

De smartcard in het vierde generatie autotelefoonnet – *H.J.W.M. van de Pavert 140-151*

Prijsverlaging en noviteiten autotelefoons op Autorai – *Studieblad kort 179*

PTT Telecom introduceert nieuwe lijn semafoons – *Studieblad kort 180-181*

PTT Telecom introduceert nieuwe semafoonfaciliteit: Semavoice – *Studieblad kort 247-248*

Nieuw nationaal mobilofoonnet Traxys van start gegaan – *Studieblad kort 309-310*

Semafonie in de toekomst: ERMES (dl. 1): Netwerkdiensten en faciliteiten – *J.N.H. Grond 320-338*

Semafonie in de toekomst: ERMES (dl. 2): beveiliging, abonneebestand en ontvanger-opties – *J.N.H. Grond 511-519*

Semafonie in de toekomst: ERMES (dl. 3): Netwerkaspecten – *J.N.H. Grond 614-632*

Telecommunicatievoorzieningen op Schiphol verder uitgebreid – *Studieblad kort 557-558*

PTT Telecom gaat Friese taxibedrijven aansluiten op Traxys-net – *Studieblad kort 560*

De ontwikkeling van de semafoondienst. Deel 1: Het aanbod op de Nederlandse markt – *J. Prochazka 602-613*

Mobiele fax voor aansluiting op autotelefoon – *Studieblad kort 635*

PTT Telecom introduceert nieuw mobiel telecommunicatiesysteem – *Studieblad kort 637-638*

Draadloos communiceren in het bedrijf en in de woonomgeving – *Selma Wobben 735-741*

Maritieme en satellietcommunicatie

Swedish Telecom en PTT Telecom in joint venture op Europese VSAT-markt – *Studieblad kort 40*

NOB en PTT Telecom stichten onderneming voor satellietdiensten – *Studieblad kort 246*

PTT Telecom op Beurs Communications in Birmingham (GB) – *Studieblad kort 309*

Burum 11 – *Studieblad kort 392*

Satellietcommunicatie neemt steeds hogere vlucht – *K. Färber 542-554*

PTT Telecom en NOB samen in INTRAX voor snelle videoverbindingen via satelliet – *Studieblad kort 692*

Basiskennis

Elementaire kennis: Telecommunicatie, techniek en toepassingen (dl. 3): De ontwikkeling van de telefonie – *J. Seesink 32-39*

Elementaire kennis: Vlakke meetkunde (dl. 4) – *B. Kieboom 68-75*

Elementaire kennis: Algebra, ruimtelijke meetkunde en hoekmeetkunde (dl. 5) – *B. Kieboom 128-139*

Elementaire kennis: Automatisering en informatica (dl. 6): De verbinding tussen mens en machine – *E.J. Boessenkool 221-234*

Elementaire kennis: Telecommunicatie, techniek en toepassingen (dl. 7) – Overbrengen van het signaal – *J. Seesink 288-308*

Elementaire kennis: Telematica (dl. 8): Telematica in de praktijk – *A. Welling, Y.M. van der Veen 406-418*

Elementaire kennis: Telecommunicatie, techniek en toepassingen (deel 9): Soorten verbindingen – *E. Boessenkool, H. Koene, Y.M. van der Veen 572-589*

Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem (dl. 1): De ontwikkeling van de PBX nader belicht – *H. Nijenhuis 206-220*

PTT Telecom en de internationalisatie – *Y.M. van der Veen 257-262*

Conformiteitskeuringen van telecommunicatie-apparatuur – *C. Vader 339-352*

Onderwijs/opleidingen

COMETT: EG-programma voor technologisch onderwijs – *Studieblad kort 43-44*

Technisch Engels – *W.S. van Dam 105-107; 244-245; 389-391; 480-481; 742-744*

Start nieuwbouw PTT Management Opleidingscentrum op 1 maart – *Studieblad kort 181*

Op zoek naar de vakman van de toekomst – *J. Joosten 189-194*

Bedrijfsopleidingen in de toekomst – Permanente Educatie op maat – *W.J. Feenstra, A. Fonville, Y.M. van der Veen, J. Zwinderman 235-243*

Bedrijfsopleidingen in de toekomst – EPOS een Europees netwerk voor afstandsonderwijs – *R. Hendriks, J.A. Mulder 445-455*

Boekbespreking: Interactieve educatie met telematica: een verkenning van de haalbaarheid van educatieve projecten met behulp van telecommunicatie en informatica – *Studieblad kort 490*

Organisatie

PTT Telecom en RTT (België) gaan intensief samenwerken – *Studieblad kort 41*

Veel klachten door beeldschermen; nieuw voorlichtingsblad – *Studieblad kort 45-46*

Nog weinig functionarissen houden zich bezig met welzijn bij de arbeid – *Studieblad kort 46-47*

Nepostel assisteert Indonesisch telefoonbedrijf bij aanleg lokale kabelnetten – *Studieblad kort 109*

PTT Nederland steekt winstgroei in kwaliteit – *Studieblad kort 111-112*

PTT Telecom breidt haar internationale samenwerking verder uit – *Studieblad kort 112-113*

Op zoek naar de vakman van de toekomst – *J. Joosten 189-194*

PTT Telecom neemt kantoor in New York in gebruik – *Studieblad kort 246*

Regels voor verbetering van de kwaliteit van de arbeid – *Studieblad kort 482-483*
Advies commissie: onderzoek arbeid en gezondheid blijft van groot belang – *Studieblad kort 486-487*
Norm voor fysieke belasting opgesteld – *Studieblad kort 559*
Invoering nieuwe technologie heeft invloed op werktijden – *Studieblad kort 559-560*
Overslagcentrum PTT Post op Antillen – *Studieblad kort 561-562*
Automatiseren aangrijpen om functies van vrouwen te verbeteren – *Studieblad kort 562-564*
Joint venture van PTT Post en Vedior: Mailprofs – *Studieblad kort 636*
Stappenplan voor verbetering arbeidsomstandigheden in het bedrijf – *Studieblad kort 639*
Z.K.H. Prins Willem Alexander opent PTT Telecom Kantoor Tokio – *Studieblad kort 687*
Eerste Europese Samenwerkingsverband op internationale Telecommunicatiemarkt – *Studieblad kort 687*
Meldingsplicht bedrijfsongevallen onvoldoende bekend bij werkgevers – *Studieblad kort 689-690*
TNT Ltd en vijf postorganisaties willen krachten bundelen in internationale expresse- en koeriersdiensten – *Studieblad kort 745-756*
Drie postorganisaties wijzen de weg naar liberalisering in Europa – *Studieblad kort 746-747*
Nieuwe diensten zorgen voor groei bij PTT Post – *Studieblad kort 748-749*

Studieblad diversen

Slimme kaarten – *Erik Snel 4-15*
Ruim 3000 ideeën voor ontwerp nieuwe telefoon – *Studieblad kort 42*
Veel klachten door beeldschermen; nieuw voorlichtingsblad – *Studieblad kort 45-46*
Faxplus interessante service van PTT Telecom voor intensieve faxgebruiker – *Studieblad kort 108-109*
Veerdienst tickets te koop op postkantoren – *Studieblad kort 246*
PTT Telecom met tal van internationale netwerkdiensten op CEBIT'91 – *Studieblad kort 248-249*
Postkantoren starten proef met uitsluitend open balies – *Studieblad kort 311*
PTT Post verhoogt posttarieven – *Studieblad kort 394-395*
Boekbespreking: Bellen voor de vrijheid – *G. Hogesteeger, R.A. Korving 396-397*
Nieuwe business unit PTT Contest richt zich op distributie en reparatie pc's – *Studieblad kort 484*
10-Jarige NEPOSTEL reikt 14 beurzen uit aan buitenlandse PTT-ers – *Studieblad kort 487-488*
Risco-taxatie en besturings- en beveiligingssystemen – *Studieblad kort 488*
Boek over honderd jaar Arbeidsinspectie verschenen – *Studieblad kort 488-489*
Benelux-veiligheidsprijsvraag: hoe klachten met beeldschermen te voorkomen – *Studieblad kort 556*
Verkoop staatsloten via alle postkantoren – *Studieblad kort 556-557*
1992: Veiligheid en gezondheid voor werknemers door heel Europa – *Studieblad kort 564-566*
Norm voor het veilig werken aan laagspanningsinstallaties – *Studieblad kort 639-640*
Laserprinter of terug naar de typemachine? – *T. Lourens 666-675*
PTT Contest presenteert nieuw serviceconcept op Efficiency Beurs – *Studieblad kort 687*
PTT Post en Nederlands Olympisch Comité starten Olympische wenskaartenactie – *Studieblad kort 688*
Verkoop van verzekeringen door Postbank en PTT Post – *Studieblad kort 691*
Postkantoren starten met Manpower-uitzendbalies – *Studieblad kort 693*
PTT Post introduceert nieuwe geschenkbon – *Studieblad kort 746*
PTT Post Logistiek verzorgt logistieke activiteiten voor Andrélon – *Studieblad kort 748*

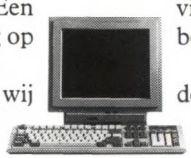
Omroep en televisie

Radio en internationale regelgeving – *J. Bliek 162-178*
NOB en PTT Telecom stichten onderneming voor satellietdiensten – *Studieblad kort 246*
Proef glasvezelaansluiting woningen Amsterdam-Sloten van start – *Studieblad kort 392-393*
Overeenkomst PNEM en PTT Telecom voor integratie netwerken Noord-Brabant – *Studieblad kort 489*
Inblazen van abonnee-glasvezelkabels met behulp van de Mini-Cablejet – *H.A.L.M. de Graaf 497-510*
PTT Research in Europees initiatief voor digitale televisie – *Studieblad kort 555-556*
Dienst Omroepbijdragen start deel twee zwartkijkers campagne – *Studieblad kort 688*
PTT Telecom en NOB samen in INTRAX voor snelle videoverbindingen via satelliet – *Studieblad kort 692*



De nieuwste technologie maakt het ons mogelijk 'Service Op Afstand' te bieden. Een unieke dienst, als waardevolle aanvulling op de al bestaande servicecontracten.

Vanuit onze servicecentra kunnen wij uw telefooncentrale (PABX) continu onder controle houden. Testen. En bij eventuele problemen, deze in veel gevallen oplossen.



Op afstand. Zonder dat er een monteur bij u langs hoeft te komen. Ongeveer de helft van alle storingen kan zo direct worden verholpen. Meestal zonder dat u daarvan iets merkt. En voor de andere helft wordt meteen een service-technicus ingezet. Met Service Op Afstand voert u de maximaal haalbare beschikbaarheid van uw centrale op. En met deze geavanceerde service is een aanzienlijke kostenbesparing te bereiken.

Natuurlijk kunt u kiezen voor een minder uitgebreide servicevorm. Er is een grote keuze uit contracten. Standaard of helemaal op maat. Met een korte of langere responstijd na een storingsmelding. U zegt het maar.

Kortom, PTT Telecom Service heeft alles in huis om uw telecommunicatievoorzieningen beter te laten functioneren. Onze adviseurs helpen u graag bij het maken van uw keuze uit het veelzijdige aanbod.

BEL GRATIS 06-0403

Bel voor informatie of een afspraak 06-0403.

ptt telecom

De Service van PTT Telecom. Een Pluspunt Apart.

Studieblad