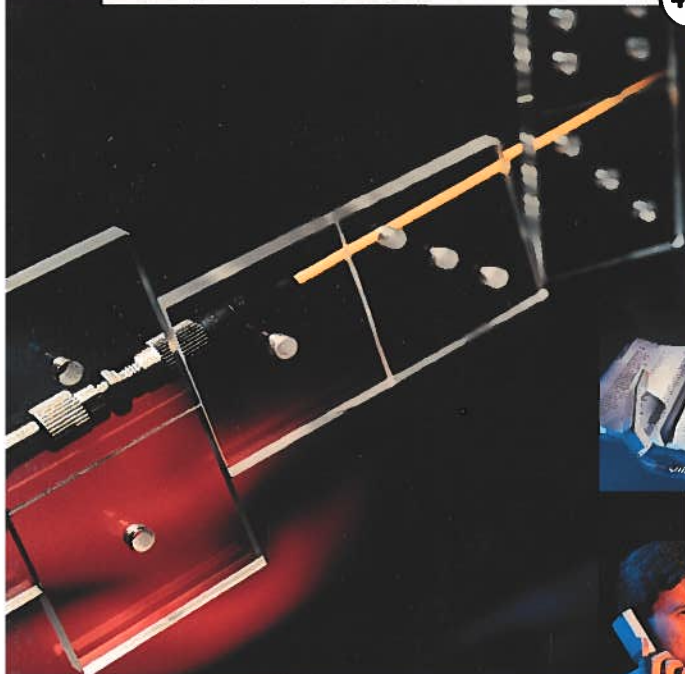


Dubbelnummer **Vernieuwing infrastructuur**

Studiebla

49e jaargang • april/mei 1994

4/5



ptt telecc



Inhoud

- pagina 233 Vernieuwing van de telecommunicatie-
infrastructuur**
De toegevoegde waarde voor de klant als beslistend criterium
ir A. Gültuna, drs J. Oosterling
- pagina 246 Onderweg naar een pan-Europees Intelligent Network**
*ing. E.R. de Jong, M.G.L. Kockelmans,
ir E. Spaans, ir F. I.R. de Thouars*
- pagina 264 SDH: van transmissie naar elektronisch informatie-transport**
ing. H.J. Nijland
- pagina 284 ATM: bouwsteen voor de informatiesnelwegen**
ir J.W. Limpers, T.D. Poelhekkens
- pagina 310 Landelijk Beheer één datanetwerk voor het transport van alle beheerinformatie**
*M.H. Olsthoorn, Y.M. van der Veen,
ing. J.L. Kuis*
- pagina 328 Applicatieplatforms**
drs T.A. Visser
- pagina 341 TINA: een ander gezicht op telecommunicatienetwerken**
ir A.A.J. Melisse
- pagina 349 Technisch Engage**
W.S. van Dam
- pagina 353 Studieblad kort**

- P** Projecten
- O** Onderzoek & Ontwikkeling
- A** Achtergronden

Bij de omslagfoto

Om aan de verwachte vraag naar nieuwe aanvullende diensten en multi-mediale diensten te kunnen voldoen zullen nieuwe technieken hun intrede in de telecommunicatiewereld doen. Daarnaast zal het beheer van de steeds complex wordende netwerken om geavanceerde beheermiddelen vragen. Uit welke oplossingen onder andere kan worden gekozen komt in dit dubbelnummer het Studieblad aan de orde.

Vernieuwing van de telecommunicatie-infrastructuur

om succesvol te zijn op de telecommunicatiemarkt dient KPN zich vooral op twee punten van haar concurrenten te onderscheiden: de telecommunicatiediensten moeten naadloos aansluiten bij specifieke klanttoepassingen en moeten een goede prijs/prestatieverhouding bieden. Om dit doel te bereiken zal het bedrijf enerzijds de business van haar klanten moeten verbeteren en anderzijds over de optimale technologie moeten beschikken. Marketeers en technici zullen er samen voor moeten zorgen dat op een *creatieve* manier aan de behoeften van de klant tegemoet wordt gekomen. De klant die naar verachting zelf ook meer bij de ontwikkeling van nieuwe diensten betrokken gaat worden. In dit dubbelnummer van het GT Telecom Studieblad zal bij al deze aspecten worden stilgestaan.

In het openingsartikel 'Vernieuwing van de telecommunicatie-infrastructuur: de toegevoegde waarde voor de klant als slissend criterium' wordt allereerst bekeken of met de huidige technologie optimaal aan de klanteisen kan worden voldaan. Geconstateerd wordt dat met de nu beschikbare technologie (o.a. ISDN) aan een belangrijk deel van die eisen tegemoet is te komen, mits met de specifieke toelassingseisen (parameters) van klanten rekening wordt gehouden. Aan een ander deel van de marktwensen zal pas optimaal kunnen worden voldaan wanneer nieuwe technologie beschikbaar komt. In het artikel passeren daarvoor belangrijke nieuwe ontwikkelingen op telecommunicatiegebied als IN, ATM en dergelijke de revue. De beloften van de nieuwe technieken blijken ook uit klantenperspectief zeer veelbelovend te zijn.

Wat deze beloften precies inhouden, komt in de volgende drie artikelen over Intelligente Netwerken (IN), Synchronie digitale Hiërarchie (SDH) en Asynchrone Transfer Mode (ATM) meer uitgebreid aan de orde. Voor klanten zullen met name IN en ATM van belang zijn. De eerste technologie, IN, is op een flexibele manier de produktie en levering van aansluitende diensten (bijv. VPN en internationale 'groene' nummers) verzorgen. De tweede techniek, ATM, is vooral van belang door zijn mogelijkheden om via één netwerk zowel telecommunicatie-, spraak- als multi-mediadiensten te leveren. Het verschil met het huidige 'integrale dienstennetwerk' ISDN zit dan vooral in de beschikbaarheid van hoge transmmissiesnelheden (breedband) en de mogelijkheid voor de

klant om zijn transmissiesnelheid traploos in te stellen en/of een bepaalde transportkwaliteit (kwaliteitsklasse) te kiezen. Voor de bedrijfsvoering van de operator zijn de optimale beheermogelijkheden van een ATM-netwerk belangrijk. Om deze laatste reden zal een operator ook voor SDH kunnen kiezen, dat primair de beheer- en beheersbaarheid van het transportnet (intercentrale-verbindingen) vergroot.

• De beheer- en beheersbaarheid van de openbare infrastructuur staat ook centraal in de laatste artikelen van dit dubbelnummer. De artikelen over de 'Landelijke Beheer Netwerk Service (LBNS)' en 'Applicatieplatforms' behandelen met name verbeteringen waar momenteel hard aan wordt gewerkt. Het gaat dan om uniformering van de verwerking en het transport van beheerinformatie, zodat zoveel mogelijk zaken op afstand en op een leveranciersafhankelijke manier kunnen worden afgewikkeld. Het daarop volgende artikel over TINA (Telecommunication Information Networking Architecture) geeft een beeld hoe het beheer in de toekomst eruit zou kunnen zien. Niet alleen wordt er dan naar gestreefd de basisdiensten (telefonie, datacommunicatie etc.) op een uniforme manier te bewaken, maar om een complete telecommunicatieomgeving te bouwen voor alle beheer- en informatiediensten én het opzetten van verbindingen.

In de communicatie van het bedrijf naar de markt zullen al deze prachtige technieken er overigens volstrekt niet toe doen. Tenslotte is het u wanneer u geld 'uit de muur haalt' ook een zorg op welke manier dat gebeurt. Waar het om gaat is dat u uw geld krijgt uitbetaald en dat het verlenen van de dienst u zo min mogelijk kost. Vindt u de levering van de dienst te duur dan zult u de markt verkennen om te zien of het ergens anders goedkoper kan. Onder druk van dit soort ontwikkelingen zoeken ook de klanten van PTT Telecom (banken, detailhandel etc.) naar zo goedkoop mogelijke opties voor de elektronische afwikkeling van het betalingsverkeer. Hoe dat technisch wordt gerealiseerd is niet hun eerste zorg, wel dat de dienst exact is afgestemd op hun toepassings-eisen (parameters). De in dit nummer genoemde technieken zijn dan ook beslist niet heilig en bepaald geen doel op zich. Wel geven de technieken antwoord op belangrijke vragen die operators in de eerstkomende jaren moeten oplossen. De toekomst zal uitwijzen welke technieken als overwinnaar uit de bus komen. De marktvrage is daarvoor bepalend.

ernieuwing van de telecommunicatie-infrastructuur de toegevoegde waarde voor de klant als beslissend criterium



tila Gültuna
arel Oosterling*

Dit artikel is voor PTT Telecom
studieblad bewerkt en van
antekeningen voorzien door
Ysbrand van der Veen.

Nieuwe telecommunicatietechnieken leiden op zichzelf nog niet tot bruikbare toepassingen voor de klant. Zo betekent het beschikbaar stellen van een grotere bandbreedte niet automatisch dat de klant wat met die elektronische snelweg wil doen. Voorwaarde is dat de toepassingeisen (parameters) van de klant en de netwerkinvulling door de operator met elkaar overeenkomen. Het is voor de netwerkoperator dan ook essentieel de business van zijn klanten te kennen. Door deze kennis op een creatieve manier om te zetten in klantspecifieke toepassingen met een goede prijs/prestatieverhouding kan marktvoordeel worden behaald. En dan gaat het er niet alleen om geavanceerde hoogstandjes als multimediasdiensten te ontwikkelen. De uitdaging is vooral om binnen het repertoire van gevestigde en nieuwe technieken alternatieven voor bekende communicatiebehoeften te ontwikkelen, die nauw bij de uiteenlopende kwantitatieve, kwalitatieve en financiële eisen van klanten (bedrijven en consumenten) aansluiten. Hoe de technische realisatie er precies uit ziet, zal veel klanten overigens een zorg zijn. Zij kiezen tenslotte niet bewust voor een bepaalde techniek of transportweg, maar voor een dienst of dienstenpakket dat tegen zo laag mogelijke kosten doet wat nodig is. Naast deze actuele behoefte verwacht de klant dat het dienstenaanbod van de netwerkoperator een gemakkelijke doorgroei in de toekomst mogelijk maakt. Het belang van nieuwe ontwikkelingen in de communicatietechniek dient met name vanuit deze klantenoptiek beoordeeld te worden.

De bedrijfstak 'telecommunicatie' neemt in het geheel van bedrijfstakken en branches een wel zeer bijzondere plaats in. In deze branche leert een bedrijf op straffe van faillissement snel de toepassing van een nieuwe technologie—hoe innovatief ze ook mag zijn—alleen slaagt wanneer hiermee: in de ogen van de klant een beter produkt kan worden gemaakt, hetzelfde produkt tegen lagere kosten kan worden vervaardigd.

Een dergelijke technologie eerder toepassen dan de concurrentie biedt dan de mogelijkheid marktvoordeel te behalen.

In de telecommunicatiebranche, en dan met name in de Europese operatorwereld, wordt een dergelijk spel echter nog nauwelijks gespeeld. Een nieuwe technologie wordt primair beoordeeld op de technische verbeteringen ten opzichte van bestaande systemen. Veel minder vindt toetsing plaats op voordelen voor de klant bij de toepassing ervan.

Gelukkig is dit beeld nu aan het veranderen. Opkomende concurrentie, internationalisering van de markt en een groot kosten- en prestatiebewustzijn van klanten vormen de belangrijkste drijfveren voor een beter aanbod van telecommunicatiediensten. Met name de zakelijke klant wordt mondiger en realiseert zich steeds meer dat hij eisen kan en moet stellen aan zowel het prijskaartje dat aan het gebruik van telecommunicatie hangt als aan de geboden specifieke oplossing voor zijn communicatie-omgeving.

Een en ander betekent dat ook PTT Telecom de business van haar klanten zodanig moet (leren) kennen dat het dienstenaanbod daarop zo optimaal mogelijk aansluit. In dit artikel zal met behulp van enkele voorbeelden worden aangegeven hoe nieuwe technieken door een telecombedrijf dat midden in de markt staat, gebruikt kunnen worden om de dienstverlening te verbeteren.

De mythe rond het bestaan van 'ISDN-diensten', 'IN-diensten', 'ATM-diensten' etc.

Een telecomoperator die niet systematisch de klant (en de business van de klant) centraal stelt, zal in de communicatie over zijn diensten veelal slechts het platform propageren van waaruit die diensten worden geleverd. Aan de hand van sterk productgerichte marketingconcepten worden de nieuwe technieken dan aan de klant gepresenteerd. Bijzonder gemakkelijk spreekt men in dit soort concepten over bijvoorbeeld IN-diensten zonder dat daarmee voor de klant de toegevoegde waarde duidelijk wordt gemaakt. Met 'toegevoegde waarde' bedoelen wij dan de waarde die het gebruik van een dienst heeft in voor de klant specifieke situaties.

De gedachte dat klanten ISDN-, IN- of ATM-diensten zouden

EN DAN HEBBEN WE HIER DE BEKENDE ROOKSIGNALEN, ZEER IN TREK BIJ DE OUDERE JAGERS ... IETS MODERNER ZIJN DEZE BOOMSTAMTROMMELS, INEIKEN, BEUKEN, BERKEN EN ZEER TRENDY IN IEPEN! EN DAN DE TOEKOMST! DE POSTDUIF! HIERVOOR MOET U WEL EEN TIL AANSCHAFFEN!



nemen, is dan ook per definitie onjuist. Wat klanten afnemen n spraak-, fax-, data-, beeld- en in de toekomst multimedia- ensten. ISDN, IN, ATM e.d. zijn slechts de technieken die ze dienstenlevering ondersteunen. Over de praktische waar- of functionaliteit van telecommunicatiediensten zeggen der- lijke technische termen niets. ('Gebruikt u een ISDN-, TN- of GSM-dienst wanneer u iemand opbelt?!'). En juist in functionaliteit die hij ter beschikking krijgt ligt voor de ant de meerwaarde, niet in de gebruikte techniek. Telecom- unicatiediensten dienen daarom in functionele termen te rden omschreven. 'Spreken' is voor de klant zo'n functie, IDN-en' niet.

en ander belangrijk punt voor de operator om te onderkennen dat nieuwe communicatietechnieken als IN op zichzelf nog et tot bruikbare toepassingen leiden. Klanten hebben bij het

▲ Afb. 1

invullen van hun telecommunicatiewensen anno 1994 expliciete criteria waaraan een operator moet voldoen. De eindgebruiker (consument of bedrijf) zal het vernieuwde dienstenaanbod eerst in zijn/haar communicatiesituatie willen plaatsen om verbeteringen te onderzoeken. Zaken als prijs/prestatieve houding, toepassingsgerichtheid, markteffectiviteit, gebruiksgemak en klantvriendelijkheid staan dan voorop. De technologie waarop de dienstverlening is gebaseerd, zal niet de eerste zorg van klanten zijn. Wel geldt uiteraard dat naarmate nieuwe technieken als ISDN, IN en ATM het mogelijk blijken te maken klantenwensen gericht te ondersteunen, de markt deze gerichtere ondersteuning gerealiseerd wil zien. Het is voor een netwerkoperator dan ook essentieel de criteria van zijn klanten te kennen en daaraan zo goed mogelijk te voldoen.

Niet de techniek centraal maar de toepassing

Dat het uitgangspunt de klanttoepassing moet zijn en niet de techniek kan met een voorbeeld worden verduidelijkt: *elektronisch betalen*. Onze klant is hier de detaillist die één of meer betaalterminals in zijn zaak wil plaatsen. Daarmee kan verificatie van de PIN-code en/of het saldotegoed van zijn cliënten plaats vinden. Wensen ('parameters') die de detaillist voor de dienstverlening hanteert, zijn bijvoorbeeld het in tabel 1 genoemde zetal.

Parameters voor de applicatie 'elektronisch betalen'

- 1 Ondersteuning van alle mogelijke bankpassen en credit cards.
- 2 De maximaal toelaatbare duur van de transactie.
- 3 Het aantal af te handelen transacties per uur per terminal.
- 4 De mogelijkheid van simultaan autorisatieverkeer wanneer twee of meer betaalterminals zijn geplaatst.
- 5 De beveiliging en identificatie.
- 6 Het tarief per transactie.

▲ Tabel 1

Deze parameters zal de klant (de detaillist) hoe dan ook ingevuld willen hebben. In principe interesseert het hem niet hoe deze invulling plaatsvindt via het telefoonnet of bijvoorbeeld over een Datanet-1 aansluiting. Hij is slechts geïnteresseerd

n zo goed mogelijke vormgeving van de bovenstaande applicatie-elementen tegen voor hem zo laag mogelijke kosten.

oe kan deze netwerkinvulling er dan uitzien.

ot nu toe spelen hierin voornamelijk het gebruik van *telefoont, datanet en vaste verbindingen*. Daarmee kan, al naar gelang grootte van het detailhandelsbedrijf en de aanwezigheid van andere data-applicaties, veelal een bevredigende aansluiting op autorisatiehost van banken (in Nederland is dat BeaNet) worden gerealiseerd. Bevredigend wil echter nog niet zeggen dat het aanbod van de public operator geen ruimte openlaat voor derden om daartegenover een betere prestatie en/of een lagere prijs te offeren. Nu datacommunicatie een vrije markt is geworden, kan men constateren dat op deze aantrekkelijke markt naast het traditionele PTT-bedrijf ook anderen business proberen te ontwikkelen. In ons land wordt bijvoorbeeld de overcapaciteit van het Rabobank-datacommunicatienet gebruikt voor onder meer deze applicatie aangewend.

In andere landen zien we in een vroeg stadium samenwerkingsverbanden ontstaan met het doel concurrentie in de markt te creëren. Duitsland is hiervan een voorbeeld waar DBP Telekom (BT) en IBM Deutschland een joint venture hebben gevormd TeleCash— om gezamenlijk elektronisch betalen te promoten. Interessant is dat hier behalve oplossingen via datanet en vaste verbindingen ook ISDN-oplossingen worden gepromoot. In een sterk competitieve omgeving biedt ISDN een operator uitstekende perspectieven om zich in een groeiende markt als datacommunicatie een aantrekkelijke marktpositie te verdienen. Met name een datacommunicatiedienst via het ISDN D-kanaal zal een zeer kosten-effectieve oplossing kunnen bieden aan detaillisten die aansluiting willen zoeken bij het elektronisch betalingsverkeer¹.

In het geval van elektronisch betalen kan een dienstenaanbieder ook pogen een snel kostenvoordeel te behalen door *radio-technieken* in de 'local loop' toe te passen. Een dergelijke situatie kan men bijvoorbeeld in Groot-Brittannië aantreffen waar Paknet (eigendom van Racal) een dergelijke dienst aanbiedt².

De illustratie van de case elektronisch betalen is dat de mogelijkheden voor het ondersteunen van deze applicatie ver-

¹ Een uitvoerige behandeling van ISDN en de mogelijkheden die het D-kanaal biedt is te vinden in: A. Horn en Y.M. van der Veen, *ISDN: een nieuwe fase in de ontwikkeling van het telefoonnet*, PTT Telecom Studieblad, juni/juli 1993, pp. 354-383.

² Paknet biedt in Engeland diensten aan die vergelijkbaar zijn met het aanbod van BeaNet op de Nederlandse markt. Voor de toepassing van radio-technieken op lokaal niveau zou onder andere gekozen kunnen worden voor openbare trunkingnetwerken. In deze netwerken kan over het zogenaamde controle- of organisatiekanaal, op eenzelfde manier als via het ISDN D-kanaal, datacommunicatie (waarvan elektronisch betalen een toepassing is) worden afgewikkeld. Zie: J. van Rees en Y.M. van der Veen, *Traxys: mobiele bedrijfscommunicatie*, PTT Telecom Studieblad, maart 1994, pp. 156-195.



oot zijn, juist door het steeds bredere aanbod van telecommunicatiediensten. Nieuwe technieken zoals ISDN, IN, ATM en digitale radiotechnieken spelen hierbij een belangrijke rol. 'elk pad een dienstenaanbieder kiest, hangt vooral af van zijn toegangssituatie en marktstrategie. In ieder geval zal een operator steeds minder de gebruikte technologie naar de klant toe communiceren (bijvoorbeeld een ISDN-aansluiting om elektronisch betalen mogelijk te maken) en steeds vaker een totaaloplossing nastreven waarin de applicaties centraal staan.

De klant (winkelier) zal een dergelijke verbetering ook steeds vridelijker gaan eisen. Waar de banken de consument aanzetten vooral te 'pinnen', wordt hij gedwongen een dergelijke facilititeit in huis te nemen. Als ondernemer zal hij echter zorg moeten dragen voor continuïteit van de bedrijfsvoering: een optimale performance van de dienst (snel, gemakkelijk en veilig), maar ook zo goedkoop mogelijk. Hij wil niet geconfronteerd worden met dusdanig hoge communicatiekosten dat het ongeniug voor zijn bedrijf onrendabel is om een dergelijke dienst af te nemen. Daar waar meerdere aanbieders op de markt verschijnen, zal hij nadrukkelijk aan produktvergelijking gaan doen. Elke telecommunicatiedienstenaanbieder (dus ook een public operator) leert daardoor (eventueel hardhandig) at hij zijn aanbieding zo aantrekkelijk mogelijk moet maken. Maar waar een operator nog niet de meest ideale technologie kan gebruiken om een dienst kostenefficiënt en met de juiste kwaliteit te positioneren, zal de beschikbare techniek zodanig moeten worden ingezet dat de door de klant gewenste dienstinvulling zo dicht mogelijk benaderd wordt; daarbij vormt de oor de concurrent geboden parameterinvulling een belangrijk referentiepunt. Wij verwachten dat operators bij een dergelijke volutie van de dienstinvulling naar de klant steeds minder het platform zullen communiceren van waaruit de dienst wordt geleverd (zoals ISDN en Datanet-1) maar dat veeleer de toepassingsmogelijkheden centraal zullen staan. In ons voorbeeld ver elektronisch betalen zal naar verwachting eerder in termen van een 'PayNet-dienst' worden gecommuniceerd dan dat etailisten een promotiecampagne over ISDN krijgen voorschoteld³.

De meerwaarde van IN voor de klant: VPN als voorbeeld

Traditioneel handelen grotere bedrijven hun interne commu-

◀ Afb. 2

³ Nu zal een dergelijke dienst vooral ingevuld zijn via een combinatie van huurlijnen, telefoon- en datanet-achtige oplossingen. Straks zal ISDN het platform zijn van waaruit deze toepassing wordt ondersteund.

nicatieverkeer over een privé-netwerk af. Op deze wijze vi het beste tegemoet te komen aan hun verlangens rond kosten e functionaliteit. Door de inzet van PABX'n en/of multiplexe en het huren van vaste verbindingen van de nationale operat werd het vereiste profiel verkregen voor de routing en facil tering van het interne spraak- en dataverkeer.

Een dergelijke oplossing is voornamelijk weggelegd voor d grotere bedrijven gezien de relatief hoge break-even points va dit soort oplossingen (er is per vestiging een hoog verkeers volume nodig om uit de investeringskosten te komen). Kleine re bedrijven (en de kleinere vestigingen van grote bedrijver nemen dan genoeg met een lagere functionaliteit, gebaseer op de openbare spraakdiensten (nationaal en internationaal).

Vanuit twee kanten valt nu te constateren dat het automatism waarmee grote bedrijven voor een oplossing als bovenstaand kiezen, aan het veranderen is.

Het opzetten, beheren en up-to-date houden van een privé netwerk legt niet alleen beslag op de financiële capaciteit va een bedrijf, maar ook op organisatie en personeel. Vanuit dez optiek is het kunnen kiezen voor de mogelijkheid de telecom municatie-activiteiten uit te besteden (en zich daarmee te rich ten op de eigenlijke core business) voor menig groot bedrij aantrekkelijk.

Tegelijkertijd hebben zich de afgelopen jaren belangrijke ver nieuwingen voltrokken in de telecommunicatietechnologi zelf— zoals ook uit deze aflevering van het Studieblad weer een blijkt— die vele van de hierboven genoemde problemen goe lijken te adresseren. Met name de toepassing van geavanceerd softwaretechnologie maakt het veel eenvoudiger aan klanten wensen tegemoet te komen: een kwestie van programmeren. Belangrijk wanneer wij ons realiseren dat klantenwensen nie uniform zijn. Bovendien verandert de bedrijfsomgeving van d klanten voortdurend en dus ook hun netwerk wensen.

In dat kader biedt de IN-technologie operators straks zeer goe de mogelijkheden om binnen de openbare geschakelde infra structuur *virtuele* privé-netwerken (VPNs) te genereren⁴. Op maat gesneden bedrijfsnetwerken die gemakkelijk zijn uit t breiden of in te krimpen. Dit volledig benutten van de moge lijkheden van IN, betekent dan ook een evolutie van de VPN- dienstverlening.

⁴ Aan IN, Intelligente Netwerken, heeft het Studieblad in 1992 een speciaal dubbelnummer gewijd (april/mei 1992). Het binnen de openbare infrastructuur realiseren van virtuele privé-netwerken komt in dit nummer onder andere aan de orde in: A.A.M. Hoornweg van Rij, *IN: een toverformule?*, pp. 202-207.



◀ Foto 1

an een vooral op de groot-zakelijke markt en met name op rijds gepositioneerde spraakdienst⁵, zal VPN de komende jaren itgroeien naar een voor een groot deel van de zakelijke markt eschikbare totaaloplossing. Voor elk bedrijf zullen de parameters van het virtuele privé-net in een eigen dienstenbeschrijving (contractueel) worden vastgelegd. We spreken dan van en feature-rijke VPN-dienst die naast spraak- en faxverkeer ok data-toepassingen ondersteunt. Verder is duidelijk dat zich innen zo'n VPN-aanbod voor de klant interessante mogelijkheden zullen aandienen om PABX-functionaliteiten geëmu-erd te krijgen (we spreken dan van Centrex).

perators met een duidelijke marktvisie zullen gerichter interesteren in en gebruik maken van de benodigde (IN-)technologie om eerder dan concurrenten 'market presence' te verkrijgen. Het vereiste profiel: tegen een concurrerende prijs lecomdiensten aanbieden waar de klant echt behoefte aan eeft.

⁵ Zie hiervoor onder andere: R. Schalks en Y.M. van der Veen, *WVPN: intercontinentaal maatwerk*, PPT Telecom Studieblad, april/mei 1992, pp. 220-231.

Klanten zullen de overstap naar een virtueel privé-netwerk geleidelijk kunnen maken. Het eigen netwerk wordt dan in fase vervangen door een totaaloplossing via VPN. Hybride situaties waarin het VPN-aanbod nog voornamelijk wordt gebruikt als substituuat voor vaste verbindingen bij lage en middelhoge verkeersintensiteiten zullen dus zeker geen uitzondering vormen. Om optimaal gebruik te maken van het VPN-aanbod van een operator, kunnen klanten een eigen dienstenprofiel formuleren. De factoren die dit dienstenprofiel voor een klant bepalen zijn naast de prijs bijvoorbeeld het gebruiksgemak, de kwaliteit van het transport, de managementinformatie die kan worden opgeleverd, de faciliteiten die de functionaliteit van het netwerk verhogen en de ondersteuning van nieuwe applicaties (zoals videoconferencing en electronic mail). Een klant zal steeds proberen te beoordelen of de geboden functionaliteiten voor hem zinvol zijn, of ze met andere woorden bijdragen aan zijn interne bedrijfsefficiëntie.

Het wordt voor klanten nog interessanter wanneer een (virtuele netwerk)dienst van een operator wezenlijk méér biedt dan alleen de efficiënte vervanging van functionaliteiten van een privé-netwerk. Waar moeten we dan aan denken. Denk dan bijvoorbeeld aan een 'besloten gebruikersgroep' van detailhandelaars en hun grossiers/toeleveranciers in een bepaalde branche die voor hun informatie-uitwisseling voordeel kunnen putten uit speciale netwerk-features als een eigen nummerplan met daarbij behorende autorisatiecodes of heel specifieke serviceafspraken over de verkeersafhandeling tussen vooraf vastgestelde lokaties. Maar er zijn natuurlijk nog veel meer communicatie-intensieve relaties tussen en binnen branches waar VPN-maatwerk gemakkelijk zijn meerwaarde kan bewijzen. Wat te denken van bijvoorbeeld de gezondheidszorg of de universitaire wereld. Voor elk segment – hoe ook gedefinieerd – is dankzij IN straks een individuele oplossing mogelijk; het concept ondersteunt als het moet een 'oneindig' aantal individuele nummerplannen⁶.

⁶ De invoering van IN en de algemene kenmerken van het IN-concept komen elders in dit nummer van het Studieblad aan de orde in het artikel *Onderweg naar een pan-Europees Intelligent Network*.

En hoe zit het met ATM: wat is haar meerwaarde voor de klant

Tot nu toe zijn alleen technieken belicht (ISDN, IN) die inmiddels al niet meer als het 'technische' neusje van de zalm worden

beschouwd. Met name ATM wordt algemeen beschouwd als een veelbelovende techniek in aanvulling op bestaande schakeltechnieken. Maar de vraag is natuurlijk: heeft de klant er wat aan en, zo ja, wie zijn dan die klanten.

▼ Foto 2



In dit verband wordt bij ATM vaak de relatie gelegd met zogenaamde breedbanddiensten. Een vanuit het oogpunt van de klant wat ongelukkige benaming omdat hiermee niet het beoogde marktperspectief duidelijk wordt gemaakt. Essentiële elementen van ATM waarmee naar de markt 'iets kan worden gedaan' zijn:

- de traploze ondersteuning van hoge snelheden (tot 2,2 Gbit/s);
- de hoge kwaliteit, beschikbaarheid en betrouwbaarheid;
- een goede aansluiting op diensten/faciliteiten die via ISDN worden aangeboden;
- de geschiktheid om 'bursty' verkeer af te handelen;
- de mogelijkheid van flexibele tarifiering en flexibele service niveaus;
- het hoogwaardige netwerk- en service management.

Tegen deze achtergrond zal ATM voor klanten in eerste instantie vooral haar meerwaarde kunnen bewijzen bij *data-toepassingen* waarin bovenstaande elementen in het geding zijn. Naast enkele interactieve applicaties via LAN-LAN koppelingen gaat het dan voornamelijk om file transfer tussen grote computer centra. Dit geeft al onmiddellijk een beeld van de klantengroei waarvoor ATM tot passende diensten kan leiden: de grote concerns met eigen computercentra (denk bijvoorbeeld aan de banken) en bedrijven uit specifieke branches waar de informatie-uitwisseling om 'bandbreedte' vraagt. Voorbeelden van dit laatste zijn de gezondheidszorg waar beelduitwisseling (zo als röntgenfoto's) in een dergelijke markt vraag resulteert, en delen van het hoger onderwijs waar de inzet van zogenaamd supercomputers om specifieke netwerkfaciliteiten vraagt.

Inmiddels wordt ATM ook veelvuldig genoemd in relatie tot een toekomstig aanbod van operators op het gebied van *beeldcommunicatie*. Het voorbeeld dat dan altijd naar voren treedt, is 'movie-on-demand'. De ATM-schakelapparatuur is bij uitstek in staat de parameters in te vullen die voor zo'n dienst van belang zijn (zoals beeldkwaliteit, geschiktheid voor het afhandelen van asymmetrisch verkeer en flexibele service levels).

De ATM-technologie zal op termijn ook zijn meerwaarde aantonen door de te behalen *kostenefficiëntie* in de infrastructuur van een operator zelf. De eenvoudige en flexibele manier van

pelen, de hoge doorvoercapaciteit, het ingebouwde protectiemechanisme en de uitgebreide configuratie- en beheermogelijkheden zullen zich vertalen in 'overall' lagere infrastructuurkosten⁷. Van dit voordeel zal uiteindelijk elke klant profiteren.

Conclusie

In dit artikel hebben wij geprobeerd op een wat minder connotatieve manier het telecommunicatie-jargon neer te zetten: een uitweiding over de techniek zelf maar met behulp van een aantal voorbeelden aangeven wat de meerwaarde ervan voor de klant zou kunnen zijn. Van daaruit is duidelijk geworden dat de technologie steeds geavanceerder wordt van de telecommunicatietechniek ook de mogelijkheden toenemen om de klant conform zijn wensen te bedienen. Voor een telecommunicatieoperator brengt dit met zich mee dat op een andere manier naar de markt gekeken moet worden: minder de techniek centraal stellen maar juist de klant en zijn communicatie-omgeving. In dit artikel wordt inzicht gegeven voor beide partijen – klant en operator – de grootste winst. Door potentiële gebruikers vanaf het begin bij de ontwikkeling van nieuwe diensten te betrekken, kan dit effect nog worden versterkt⁸. Het is onze stellige overtuiging dat de ontwikkeling (en daarmee business ontwikkeling) in de telecommunicatiebranche dan ook steeds meer een zaak wordt van operator en klant te zamen.

A. Gültuna en Drs K.

De auteurs zijn werkzaam bij PTT Telecom Netwerkbedrijf en zijn verantwoordelijk voor de strategie.

⁷ Verderop in dit themanummer komen de toepassingsmogelijkheden en technische eigenschappen van ATM uitvoerig aan de orde in het artikel *ATM: bouwsteen voor de informatiesnelweg*.

⁸ Bij de ontwikkeling van audiovisuele telecommunicatie (AVT) speelt deze nauwe samenwerking met gebruikers al een belangrijke rol, zoals is uiteengezet in: R. Plompen en A. Kok, *Audiovisuele telecommunicatie: een nieuwe vorm van communiceren in beeld gebracht*, PTT Telecom Studieblad, juni/juli 1993, pp. 384-399.



Onderweg naar een pan-Europees Intelligent Network

Met het wegvallen van de Europese binnengrenzen vervagen ook de telecommunicatiegrenzen. De telecommunicatiewereld wordt in rap tempo geliberaliseerd, het aantal internationaal opererende bedrijven groeit en we worden met zijn allen steeds mobieler. De roep om uniforme pan-Europese telecommunicatiediensten klinkt dan ook steeds luider. Diensten die niet alleen overal in Europa op dezelfde flexibele manier geleverd en gebruikt moeten kunnen worden, maar die bovendien zijn uitgerust met klantspecifieke features. Een pan-Europees Intelligent Network lijkt hiervoor veelbelovende mogelijkheden te bieden. Voor het realiseren van een dergelijk netwerk is samenwerking tussen de verschillende nationale telecomoperators noodzakelijk. Een samenwerking die enerzijds tot stand kan komen door het koppelen van netwerken van nationale operators (zoals PTT Telecom) of, anderzijds door het vormen van een gemeenschappelijk consortium (zoals UniSource). In beide gevallen zijn richtlijnen en specificaties nodig voor levering en beheer van die diensten.

Eric de Jong
Maarten Kockelmans
Ella Spaans
Eric de Thouars(*)

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Anneke Kok

Het zo snel mogelijk implementeren van een Intelligent Network is voor netwerkkoperators vandaag de dag van strategisch belang. IN zal hen in staat moeten stellen de introductie van nieuwe diensten in een multi-supplier, concurrerende omgeving aanzienlijk te versnellen. De crux zit 'm daarbij in de scheiding die wordt aangebracht tussen de dienstintelligentie en de routing door het netwerk. Deze scheiding maakt van IN een flexibel platform voor het snel ontwikkelen en implementeren van toegevoegde waarde-diensten. Toegevoegde waarde diensten die bovendien toegesneden kunnen worden op de individuele klanteneisen. Door verschillende nationale Intelligente Netwerken te koppelen tot een overkoepelend Europees netwerk kan de impact van IN nog een stuk worden vergroot. De Europese telecommunicatiegebruiker zal dan als het ware op zijn wenken worden bediend.

In dit artikel wordt een indruk gegeven van de mogelijkheden voor internationale samenwerking in het leveren en beheer van pan-Europese IN-diensten. We doen dit aan de hand van het voorbeeld van een zogenaamde pan-Europese 'groen nummer plus'-dienst. Voor het zover is gaan we echter eerst in o



et hoe en waarom van het Intelligente Netwerk-concept en op de activiteiten die KPN ten aanzien van IN ontplooit.

▲ Foto 1

Vaarom IN?

De geschiedenis van het Intelligent Netwerk-concept begint in 1983 in de Verenigde Staten, een jaar nadat de Amerikaanse overheid een eind had gemaakt aan de monopoliepositie van AT&T. In de losbarstende concurrentiestrijd om de gunst van de klant besluit Ameritech, een van de nieuw ontstane telecomorganisaties, een onderzoek te starten naar de knelpunten in het openbare telefoonnet. Al snel wordt duidelijk dat de enorme tijdsspanne die er ligt tussen het signaleren van een vraag uit de markt en de uiteindelijke implementatie van de nieuwe dienst, het grootste knelpunt vormt. Een proces dat niet zelden zes tot tien jaar in beslag neemt. Ook het snel aanpassen en uitbreiden van bestaande diensten levert problemen op.

De oorzaken voor deze traagheid zijn terug te voeren op het feit dat voor elke nieuwe dienst die moet worden ingevoerd (software)wijzigingen in alle digitale telefooncentrales noodzakelijk zijn. Wijzigingen die vervolgens ook nog eens uitvoerig getest

¹ Bellcore is het telecomlaboratorium van de gezamenlijke regionale Bell Operating Companies (de BOCs).

moeten worden: een complexe, tijdrovende en kostbare bezigheid.

De Ameritech-onderzoekers komen tot de conclusie dat er veel winst behaald kan worden wanneer er een strikte scheiding wordt aangebracht tussen de ontwikkeling, het beheer en de besturing van telecommunicatiediensten. Samen met medewerkers van het telecomlaboratorium Bellcore stellen zij vervolgens een aantal richtlijnen en specificaties op om dit te bereiken¹. En daarmee is het Intelligent Network-concept geboren.

Door een toenemende liberalisering van de telecommunicatiemarkt wordt ook PTT Telecom vanaf eind jaren '80 meer en meer gedwongen zich te onderscheiden van potentiële concurrenten. Het wordt al gauw duidelijk dat KPN om te overleven sneller en beter zal moeten inspelen op de wensen van haar nationale en internationale klanten. Zij zal, met andere woorden, meer nieuwe diensten moeten introduceren. Diensten die bovendien op maat gesneden zijn, door de klant zelf beheerd kunnen worden en met een, al naar gelang de klantenwensers gespecificeerde facturering (billing).

Eind 1990 valt de beslissing het Intelligente Network-concept als uitgangspunt te nemen bij deze 'nieuwe' rol van PTT Telecom als dienstenleverancier. Het IN-concept zal PTT Telecom in staat moeten stellen in toenemende mate onafhankelijk van haar toeleveranciers, dus snel, op de markt te kunnen opereren. Omslachtige operaties als bij de invoering van de automatisch doorschakeldienst 'sterretje 21' zullen daarmee tot het verleden behoren. Tussen het eerste idee voor deze toegevoegde waarde-dienst en het moment waarop de Nederlandse telefoonbezoeken er gebruik van konden maken lag maar liefst tien jaar. Oorzaak voor deze lange 'time-to-market': er waren ingrijpende wijzigingen in alle 1300 telefooncentrales van PTT Telecom nodig.

Het Intelligente Network-concept

Het Intelligente Network (IN) is geen dienst, produkt of netwerk in de letterlijke zin van het woord, maar veel meer een concept; het staat voor een nieuwe flexibele architectuur voor telecommunicatienetwerken. Eén van de belangrijkste kenmerken van het IN is de scheiding tussen de schakel- en de dienstbesturingsfuncties, zoals die nu in de traditionele centra-

nog grotendeels geïntegreerd zijn. Door de dienstbestu-
 gsfuncties op een apart computerplatform te centraliseren
 een universele fabrikant-onafhankelijke interface te definië-
 ren naar de schakelfuncties kan een netwerkkoperator onafhank-
 elijk diensten creëren (telco-programmability). Voor PTT
 lecom betekent dit dus dat zij zelf de dienstcreatie voor haar
 eenheid kunnen nemen, terwijl de centrales zich voor de volle
 100% kunnen wijden aan het leggen van verbindingen. Door
 dienstprogrammatuur op te bouwen uit vooraf geteste mo-
 delen, de zogenaamde Service Independent Building blocks
 (SIB's), kan het dienstcreatieproces nog sneller verlopen.
 Het Intelligent Network als het ware als een soort 'wol-
 vdek' over andere netwerken (ISDN, PSTN etc.) heenhangt
 kunnen er snel nieuwe telecommunicatiediensten met hoge
 toegevoegde waarde in het openbare telecommunicatienetwerk
 worden ingevoerd. Hierdoor kan er flexibel worden ingespeeld
 op steeds wisselende marktbehoeften. De term 'intelligent'
 wordt dus eigenlijk gebruikt om de grote mate van flexibiliteit
 te duiden: de mogelijkheid van de netwerkkoperator om snel
 op een steeds veranderende vraag naar telecommunicatie-
 diensten te voldoen².

De IN-architectuur bestaat uit de volgende componenten

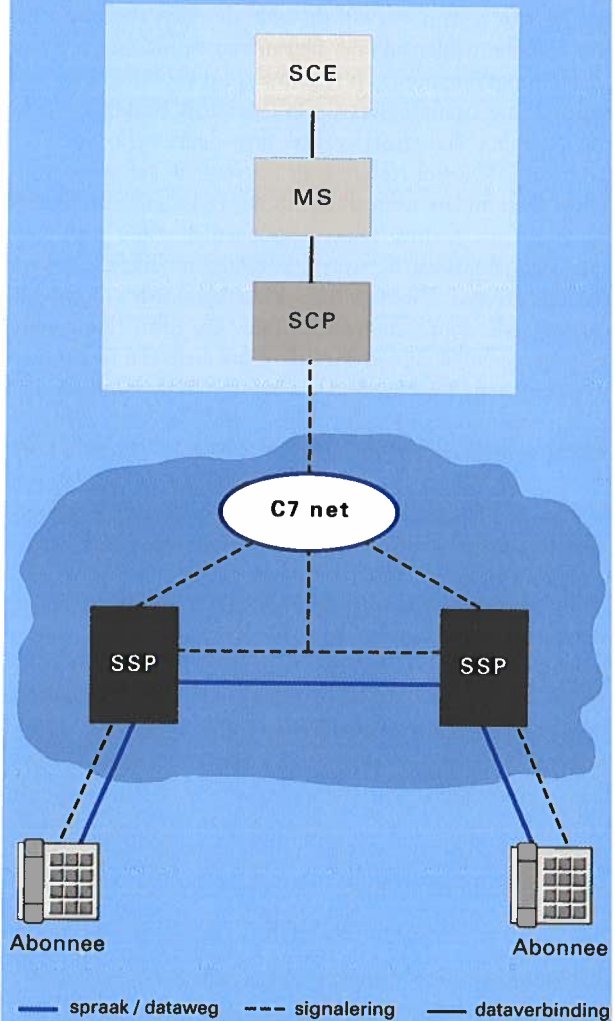
In de *Service Creation Environment* (SCE) worden de nieu-
 we diensten ontworpen en ontwikkeld. Daarbij kan ge-
 bruik worden gemaakt van gestandaardiseerde en vooraf
 geteste software bouwsteentjes (de LEGO-methode). Deze
 zogenaamde Service Independent Buildingblocks (SIB's)
 kunnen het dienstcreatieproces aanzienlijk versnellen.

Het *IN Management System* (MS) zorgt voor een flexibel
 beheer van diensten en netwerk.

Het *Service Control Point* (SCP) is het besturingssysteem
 dat de telefooncentrales (SSP's), met behulp van het geme-
 newegsignaleringsstelsel C7, op afstand bestuurt. Het
 SCP bevat de eigenlijke dienstsoftware plus een database
 met alle relevante informatie over het netwerk en de
 abonnees.

² Voor een nadere beschrijving van het IN-concept wordt verwezen naar het themanummer dat PTT Telecom Studieblad enkele jaren geleden aan Intelligente Netwerken heeft gewijd (april/mei 1992).

De *Service Switching Points (SSP)* ten slotte, zijn de schakelpunten ofwel de telefooncentrales. Hun functie is in Intelligente Netwerken, waar alle dienstspecifieke sturingssoftware immers is opgeslagen in het SCP [...] beperkt to detecteren van IN-dienst oproepen en schakelen.



Afb. 1 De architectuur van het Intelligente Netwerk

reguliere invoering van IN in het net van PTT Telecom

integratie van het IN-concept in de infrastructuur en organisatie van PTT Telecom is beschreven in het zogenaamde IN-programma. Dit IN-Programma, dat eind 1990 van start ging, fit een migratiescenario voor het veranderingsproces dat PTT Telecom moet ondergaan om een vooraanstaand commercieel dienstenaanbieder te worden. Inmiddels heeft dit besef KPN een veel breder draagvlak gekregen en worden de gerelateerde activiteiten uitgevoerd als onderdeel van de huidige organisatie van PTT Telecom. Voor de achtergrond van het IN-Programma wordt verwezen naar het PTT Telecom Studieblad themanummer *Intelligente Netwerken*³.

reguliere invoering van het nationale Intelligente Netwerk (volgens de verantwoordelijkheid van het RegINA-project (Regular introduction of IN Architecture), onderdeel van het IN-Programma van PTT Telecom. RegINA heeft tot doel een platform aan toegevoegde waarde diensten te ondersteunen dat flexibel is in de betekenis van een hoge mate van dienst- en leverancierafhankelijkheid. Dit wordt onder andere geboden door dienstafhankelijke bouwstenen (SIB's) en gestandaardiseerde interfaces tussen de schakel- en dienstbesturingsfuncties. Vragen als 'welke architectuur en bouwstenen (SIB's) moeten worden gekozen' en 'welke interfaces en leveranciers komen in aanmerking' zullen door RegINA beantwoord moeten worden.

Daarbij moet er rekening worden gehouden met de rol van PTT Telecom als internationaal opererend dienstenaanbieder. Het te specificeren IN zal dus zo mogelijk open moeten staan voor internationale samenwerkingsverbanden, waaronder het de Unisource-partners betreft.

Daarnaast van het beheer is specifiek gesteld dat het mogelijk moet zijn om in ieder geval de beoogde diensten te kunnen bedienen. Daarnaast moet het beheer dermate flexibel zijn dat het niet een remmende factor gaat vormen bij de introductie van nieuwe diensten. Ten slotte moet het beheer waar mogelijk rekening houden met de internationaal geaccepteerde TMN-standaarden/voorschriften (Telecommunication Management Network) worden ingevuld⁴. Specificatie van deze beheeraspecten is uitgevoerd door de 'RegINA Management Taskforce'. Deze Taskforce bestond uit experts van PTT Telecom en PTT Research.

³ Zie voor meer informatie over het Intelligente Netwerk Programma: F. Schäffers, *Het IN-programma van PTT Telecom*, PTT Telecom Studieblad, themanummer *Intelligente Netwerken*, april/mei 1992, pp. 208-219.

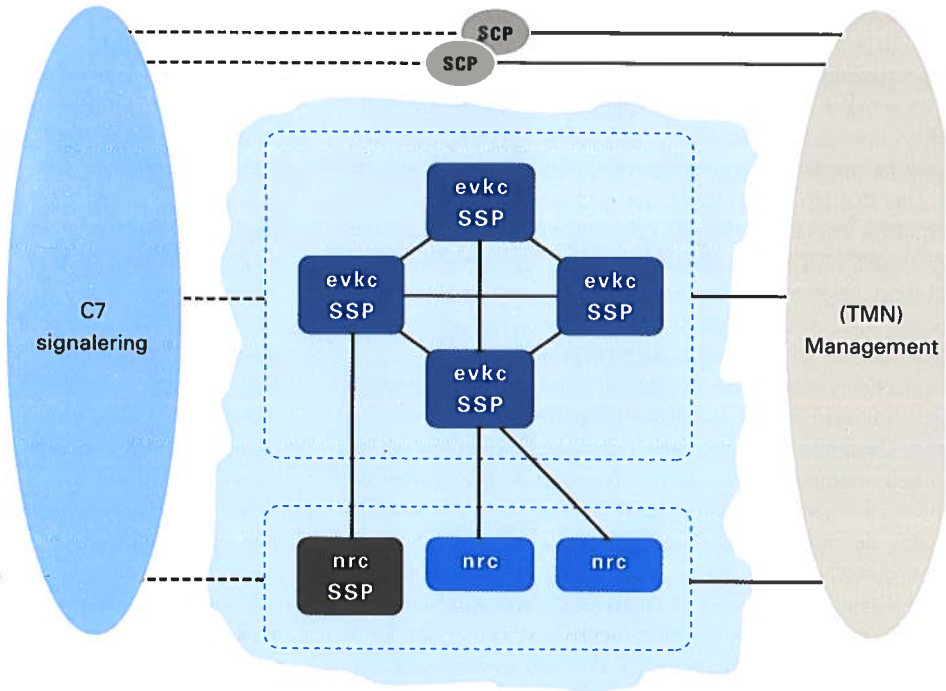
⁴ Zie ook de verdiepingstof bij het artikel over LBNS verderop in dit nummer van het Studieblad. Het Telecommunication Management Network (TMN)-model is uitvoerig beschreven in: P.A.M. Hermans, *Netwerkoperaties: van side-issue naar core-business*, PTT Telecom Studieblad, themanummer *Netwerkoperaties*, oktober/november 1993, p. 627 e.v. Wat de meer specifieke relatie TMN-IN betreft wordt u verwezen naar: L. Portielje, *Het beheer van Intelligente Netwerken*, PTT Telecom Studieblad, themanummer *Intelligente Netwerken*, april/mei 1992, pp. 81-95.

Op basis van de in de definitiefase gemaakte dienst- en architectuurkeuzes zijn aansluitend gedetailleerde specificaties opgesteld van de netwerkachitectuur, alle afzonderlijke IN-netwerkelementen, en de organisatorische en operationele eisen. Daarbij is de geïdentificeerde beheerfunctionaliteit conform de TMN-aanbevelingen gealloceerd op de betreffende lagen van de TMN-functionele architectuur. Op basis hiervan zijn vervolgens specificaties opgesteld van de vereiste functionaliteit en interfaces. Daarbij diende vooral rekening te worden gehouden met de overige operationele en geplande (beheer)scenario's binnen PTT Telecom. Een ad hoc-aanpak zou niet verstandig zijn: een te grote wirwar aan systemen met ieder hun eigen specifieke interface zou problemen op kunnen leveren.

Migratieplan

Medio 1992 zijn er specificaties opgesteld voor de invulling van de in te voeren IN-architectuur. Op basis van deze specificaties voert PTT Telecom op dit moment onderhandelingen met verschillende leveranciers. Om haar marktpositie in de tussenti-

▼ Afb. 2



at de uiteindelijke implementatie van het nationale IN) te worden waarborgen heeft PTT Telecom gezocht naar een tijdelijke oplossing. Deze tussenoplossing houdt in dat een aantal selecteerde diensten geïmplementeerd zal worden met behulp van zogenaamde pré-IN-technologie. Deze diensten worden dus nog niet helemaal aan (leveranciersafhankelijke) standaarden. In dit kader is gekozen voor het opwaarderen van de 06-centrale met pré-IN-functionaliteit (het zogenaamde Update-06 project) en het uitbouwen van het Enhanced Services Platform (ESP; voice response-diensten).

De migratieplanning bestaat uit twee mijlpalen. Medio 1995 zal het huidige 06-platform opgewaarderd worden met pré-IN-technologie (Update-06). Vervolgens zal eind 1997 de IN-technologie op evkc-niveau worden ingevoerd (RegINA).

De RegINA-platform zal bestaan uit één of meerdere flexibele besturingsplatformen (SCP's), zoals geïllustreerd in afbeelding 2. De IN-schakelfuncties (SSP's) worden in eerste instantie gepositioneerd op evkc-niveau. De dienstbesturingscommunicatie tussen de SSP's en SCP's verloopt volgens het gestandaardiseerde INAP-protocol (op basis van C7-signaling), terwijl de beheercommunicatie zoveel mogelijk zal verlopen volgens gestandaardiseerde TMN Q3-protocollen.

Voor de aansluiting bij eventuele internationale activiteiten wordt de pré-IN tussenstap in eerste instantie een beperkende factor. De pré-IN-implementaties zijn immers nog steeds voor een deel leveranciersafhankelijk? Vooruitlopend op een pan-Europese dekking kan daarom alleen harmonisatie plaatsvinden wanneer de samenwerkende PNO's volgens overeenkomstige pré-IN oplossingen opereren. Bij de Unisource partners, PTT Telecom, Telia (Zweden) en Swiss Telecom, is dat het geval. Zij hebben alledrie voor een vergelijkbaar platform gekozen. De gekozen tussenoplossing zal dan ook geen struikelblok vormen in hun samenwerking. Voor een bredere dekking van de telecommunicatiemarkt, met meerdere partners, zal de IN-technologie garant moeten staan. Welke vormen van samenwerking er mogelijk zijn om pan-Europese IN-diensten te kunnen bieden en beheren, wordt in het resterende deel van dit artikel toegelicht.

Begrippenlijst

btcd

bijzonder tellende diensten
centrale

C7

Signalerings systeem no.7

CCF

Call Control Function

ESP

Enhanced Services Platform

ETSI

European Telecommunications
Standards Institute

EURESCOM

European Institute for Research
and Strategic Study in
Telecommunications

evkc

eerste-orde verkeerscentrale

IN

Intelligent Netwerk

INAP

Intelligent Network Application
Protocol

LDC

Long Distance Carrier

NEM

Netwerk Element Management

NM

Netwerk Management

nrc

nummercentrale

PNO

Public Network Operator en/of
Service Provider

Q3

Gestandaardiseerd management
interface

RegINA

Reguliere invoering van een IN
 Architectuur/Regular
 introduction of IN Architecture
 ROC
 Regional Operating Company
 SCF
 Service Control Function
 SCP
 Service Control Point
 SDF
 Service Data Function
 SDP
 Service Data Point
 SLA
 Service Level Agreement
 SM
 Service Management
 SSF
 Service Switching Function
 SSP
 Service Switching Point
 TMN
 Telecommunications
 Management Network

Een internationaal IN

Eén van de mogelijkheden die een netwerkkoperator heeft om de bereikbaarheid van zijn diensten te vergroten, is het uitboren van de nationale IN-dienstverlening naar een internationale IN-dienstverlening. Hierbij zijn twee hoofdscenario's te onderscheiden. Enerzijds kunnen PNO's (network operator en/of service providers) in coöperatief verband onderling afspraken maken om hun IN-netwerken te koppelen. Anderzijds hebben de PNO's de mogelijkheid zelf een aparte organisatie op te zetten die optreedt als pan-Europese IN-service provider.

Hieronder zullen we aangeven hoe het verloop van een dergelijke pan-Europese dienst kan plaatsvinden bij elk van deze scenario's, en welke beheermogelijkheden er zijn. We doen dit aan de hand van een voorbeeld, de pan-Europese 'groen nummer plus'-dienst.

Het internationale autoverhuurbedrijf Car-Rent biedt de reizende zakenman/vrouw een speciale service. Vanuit ieder Europees land kan men via een gratis telefoonnummer een auto reserveren. Zeer handig voor bijvoorbeeld de Engelse zakenman Charlie Brown, die vanuit Engeland een auto wil reserveren in Parijs.

Om deze speciale service te promoten zendt Car-Rent reclamespots uit op de wereldwijd te ontvangen commerciële zender CNN (Cable Network News). Gewoonlijk worden in dergelijke internationaal-georiënteerde reclamespots pagina's vol met land-specifieke telefoonnummers getoond. In de spot van Car-Rent vinden we al die verschillende nummers niet terug. Car-Rent adverteert met één nummer dat overal vanuit Europa gekozen kan worden. Dit is mogelijk omdat Car-Rent gebruik maakt van de zogenaamde pan-Europese 'groen nummer plus'-dienst van PTT Telecom.

Een klant die dit pan-Europese nummer van Car-Rent kiest kan via een menu aangeven in welk land hij of zij een auto wil reserveren. Vervolgens zorgt PTT Telecom ervoor dat de klant automatisch wordt doorverbonden met een Car-Rent kantoor in het gekozen land en kan de auto gereserveerd worden. Handig voor de klant: hij of zij hoeft maar één nummer te onthouden om waar dan ook Car-Rent te bellen. Ook zeer handig voor Car-Rent: het bedrijf zal worden geïdentificeerd met één (kort) nummer, wat de herkenbaarheid en toegankelijkheid vergroot. Ook organisatio-

risch zijn er voordelen voor Car-Rent. Het bedrijf hoeft alleen maar een contract af te sluiten met PTT Telecom, en niet meer met de telecomoperators in andere landen. Dat neemt PTT Telecom voor haar rekening.

Koppelen van IN-netwerken

Er zijn dus verschillende mogelijkheden om pan-Europese IN-diensten te realiseren. Ten eerste kunnen verschillende PNO's afspreken hun afzonderlijke IN-netwerken aan elkaar te koppelen tot een pan-Europees Intelligent Network. In afbeelding 3 staat zo'n netwerk voor het leveren van uniform bereikbare IN-diensten afgebeeld.

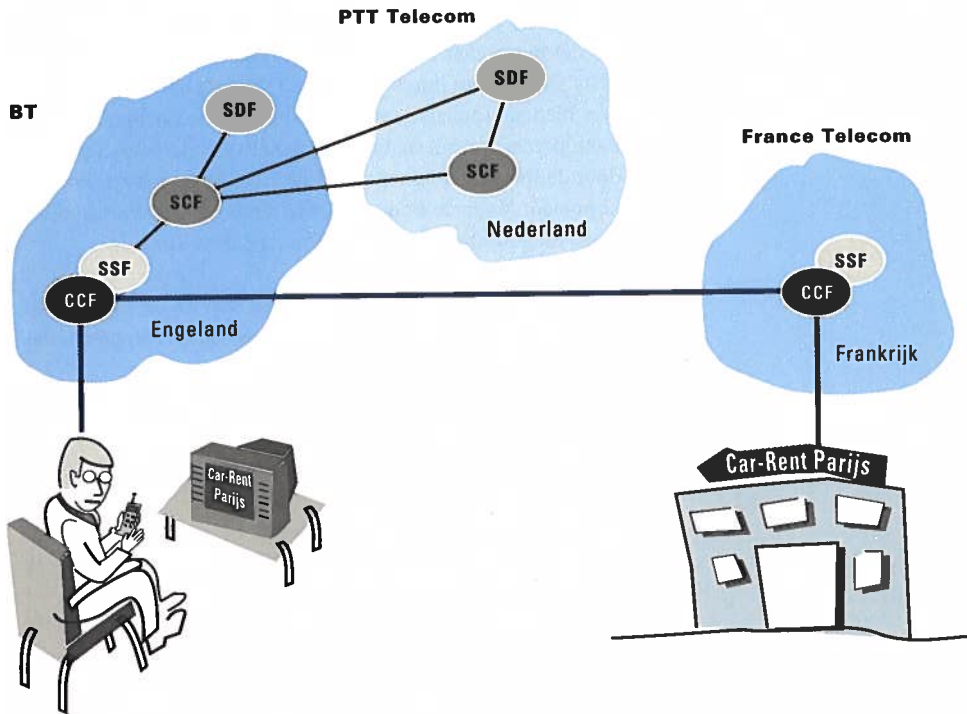
▼ Afb. 3

Levering van een pan-Europese dienst door koppeling van IN-netwerken.

CCF/SSF=Call Control Function/Service Switching Function (centrale)

SCF=Service Control Function (dienstbesturingscomputer)

SDF=Service Data Function (database)



De specifieke gegevens van de Car-Rent vestigingen in Europa, die via een telefonisch menu gekozen kunnen worden, liggen opgeslagen in de database van PTT Telecom (Nederland). Op het moment dat Charlie Brown vanuit Londen het pan-Europese

IN-nummer van Car-Rent kiest, herkent de telefooncentrale (CCF/SSF) in Londen dat het om een IN-dienst gaat. De centrale geeft vervolgens de besturing over aan de SCP (dienstbesturingscomputer) van British Telecom (BT). Deze stelt vast dat het om de 'groen nummer plus'-dienst gaat en dat de benodigde gegevens, in dit geval het internationale telefoonnummer van de Parijse Car-Rent vestiging, betrokken moeten worden van PTT Telecom in Nederland. Tijdens deze fase wordt Charlie verzocht aanvullende gegevens, zoals de gewenste huurlocatie (Parijs), kenbaar te maken middels een menu. Ten slotte geeft de SCP van PTT Telecom het internationale telefoonnummer van de Parijse Car-Rent vestiging door aan British Telecom en bevestigt dat het om een gratis gesprek voor de oproeper gaat. Daarna wordt Charlie Brown doorverbonden met de Parijse vestiging.

In de hierboven beschreven situatie werken verschillende PNO's samen om hun klanten een internationale dienst te kunnen bieden. Internationale diensten worden aangeboden met behulp van een internationaal IN-netwerk dat wordt gevormd door de IN-netwerken van de PNO's in de betrokken landen te koppelen. Voor de koppeling van deze IN-netwerken zijn diverse mogelijkheden te bedenken (zie afbeelding 3).

SCF-SDF. In dit geval zal de computer van BT de database van PTT Telecom raadplegen om het nummer van het betreffende Parijse Car-Rent kantoor te vinden.

SCF-SCF. Hier gaat het om een koppeling tussen de computers van de samenwerkende PNO's. De computer van BT vraagt de computer van PTT Telecom naar welke lokatie het gesprek moet worden doorgeschakeld. De computer van PTT Telecom raadpleegt de database (SDF) en speelt het antwoord terug naar de computer van BT. Deze koppeling heeft als voordeel dat BT geen kennis hoeft te hebben van de mogelijk zeer ingewikkelde routingsgegevens van Car-Rent.

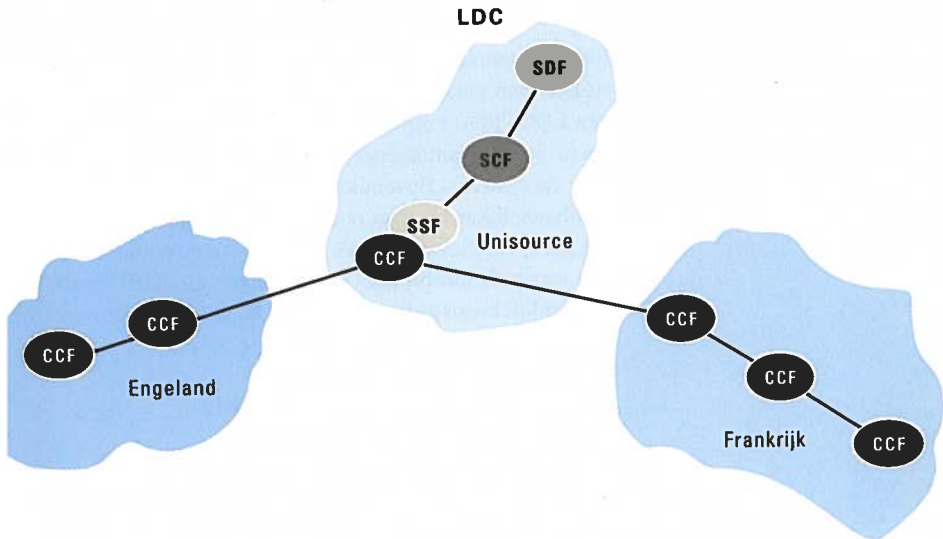
De Long Distance Carrier als pan-Europese IN-service provider

Een tweede en, in deze tijd van toenemende globalisering, veelbelovende mogelijkheid is het bieden van pan-Europese IN-diensten door een consortium waarin verschillende PNO's zijn

verenigd. Vergelijk UniSource, het samenwerkingsverband tussen de telecomoperatoren van Nederland, Zweden en Zwitserland. Een dergelijke organisatie wordt ook wel een Long Distance Carrier (LDC) genoemd. De Long Distance Carrier kan zelf een IN-netwerk opzetten met een internationale bedekking (zie afb. 4).

▼ Afb. 4

Levering van een pan-Europese dienst door een Long Distance Carrier.



De LDC heeft in dit geval zelf de gegevens voor het doorverbinden tot zijn beschikking. Er is wat dat betreft dus geen samenwerking nodig met een andere IN-operator. Wel zullen andere IN-operators – die geen deel uitmaken van het consortium – toegang moeten kunnen krijgen tot het IN-netwerk van de Local Distance Carrier. En vice versa. De LDC kan hierover afspraken maken met lokale PNO's. De lokale PNO's zullen dan fungeren als zogenaamde 'access providers' en worden, analoog met de Amerikaanse situatie, ook wel Regional Operating Companies (ROCs) genoemd. Voor de toegang tot de LDC zal de beller dus in het algemeen gebruik maken van het toegangsnetwerk van zijn lokale PNO⁵.

De gegevens van de Car-Rent kantoren in de diverse Europese landen die via het menu gekozen kunnen worden, worden opgeslagen in de database van de Local Distance Carrier. Op het moment dat Charlie Brown vanuit Londen het pan-Europese num-

⁵ Het is mogelijk dat grote klanten (bijvoorbeeld multinationals) een directe verbinding met de LDC onderhouden.

mer van Car-Rent draait wordt hij via het netwerk van British Telecom doorverbonden met het netwerk van de LDC. Daar wordt vervolgens in de database opgezocht met welk Car-Rent kantoor hij moet worden doorverbonden. Ten slotte zorgt de LDC ervoor dat Charlie Brown inderdaad via het netwerk van France Telecom iemand van het Parijse Car-Rent kantoor aan de lijn krijgt.

Een groot verschil tussen de hierboven geschetste situatie en de situatie van gekoppelde IN-netwerken is, dat er in het geval van LDC-ROC koppelingen 'slechts' sprake is van interconnectie van transmissienetwerken (d.w.z. van de ene centraal naar de andere). Bovendien zal de LDC-organisatie een stuk onafhankelijker kunnen opereren. Daar staat weer tegenover dat het opzetten van een LDC-organisatie de nodige investeringen met zich meebrengt. Investeringskosten die naar verwachting aanzienlijk hoger zullen liggen dan bij het koppelen van nationale IN-netwerken het geval is.

Het beheer van het internationale IN

Er zijn twee basisscenario's denkbaar voor het beheer van internationale IN-diensten:

Ten eerste het scenario van het *coöperatief management*. Hierbij gaat het om afspraken tussen PNO's onderling, waarbij elk van de PNO's volledig verantwoordelijk is voor levering en beheer van de telecommunicatiedienst – inclusief het klantcontact – in het eigen bedekkingsgebied.

In het tweede scenario, dat van het zogenaamde *joint management*, wordt er een gezamenlijke organisatie opgericht die ter behoeve van de samenwerkende PNO's bepaalde beheerfuncties uitvoert. De kosten en opbrengsten van deze activiteiten worden verdeeld aan de hand van een vooraf overeengekomen verdeelsleutel.

De keuze voor een van deze scenario's en de invulling ervan zal in de praktijk, behalve door de dienst zelf, vooral bepaald worden door politieke en strategische factoren⁶. Bovendien is de wijze waarop de PNO's hun netwerken aan elkaar koppelen hebben van invloed op de aard van en de hoeveelheid informatie die er onderling uitgewisseld zal moeten worden.

Zo zal er in het eerder genoemde scenario van de SCF-SDF

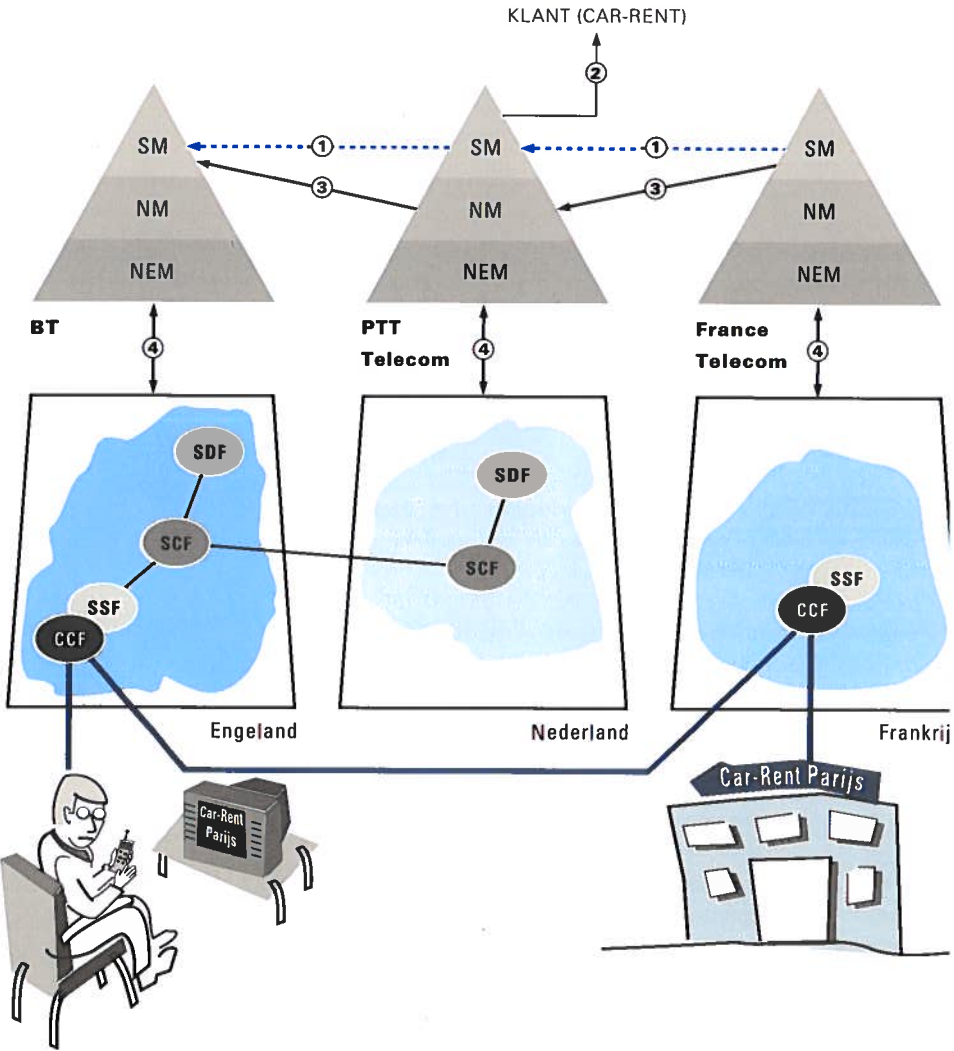
⁶ EURESCOM P203 – TMN Organisational Model – Deliverable No. 4, *Organisational Models for management of European wide services.*

ppeling bijvoorbeeld slechts een relatief beperkte hoeveelheid extra beheerfunctionaliteit nodig zijn. Er kan in dat geval worden volstaan met beheerfuncties voor de waarborging van de toegangscntrole en voor de registratie van database operaties (bijvoorbeeld verrekening). Bij het aangaan van een MF-SCF koppeling zijn daarentegen meer beheerfuncties nodig, zeker in de fase waarin de dienst geïnstalleerd wordt.

Coöperatief beheer van gekoppelde IN-netwerken. Ter illustratie hier voor het coöperatieve management-model aangegeven hoe het beheer van de pan-Europese 'groen nummer plus'-dienst ingevuld zou kunnen worden. Aan de hand van het in dit artikel welbekende voorbeeld wordt duidelijk gemaakt welke beheer informatie er zoal uitgewisseld dient te worden. Zie hiervoor ook afbeelding 5.

- Voordat de drie PNO's kunnen samenwerken zullen ze afspraken (service level agreements) opstellen die vastleggen wat er voor welke prijs geleverd moet worden (1).
- De klant (Car-Rent) heeft slechts te maken met één PNO. In het voorbeeld zorgt PTT Telecom dus voor de aanmeldingen voor de dienst, voor het instellen van de gewenste klant-menu's, voor het afhandelen van klachten en voor het sturen van rekeningen (2).
- De PNO's zullen onderling informatie uitwisselen over eventuele foutsituaties die van belang kunnen zijn voor de kwaliteit van de 'groen nummer plus'-dienst en over eventuele fraudegevallen. Daarnaast wisselen zij gegevens uit over het gebruik van de dienst- en netwerkresources. Deze gegevens dienen als basis voor de verrekening tussen zowel de PNO's als tussen PTT Telecom en de klant (3).
- Bij dit alles blijft elke PNO verantwoordelijk voor het beheer van zijn eigen netwerk (4).

eerst zullen er tussen de samenwerkende PNO's afspraken gemaakt worden over de wijze waarop de samenwerking vorm moet krijgen, welke zaken verrekend worden en dergelijke. Dit wordt vastgelegd in de vorm van zogenaamde Service Level Agreements (SLA's). Op basis van deze contracten kan de dienst vervolgens aangeboden worden aan klanten, die daarmee bereikbaar zijn voor bellers van alle PNO's waarmee deze SLA's afgesloten zijn.



▲ Afb. 5
Coöperatief beheer van
gekoppelde IN-netwerken.
SM=Service Management
NM=Network Management
NEM=Network Element
Management

Joint beheer van gekoppelde IN-netwerken. In het geval van een joint beheer van gekoppelde IN-netwerken moet er eerst een samenwerkingsverband opgezet worden. Dit brengt natuurlijk extra kosten met zich mee, maar er staat tegenover dat er maximaal geprofiteerd kan worden van gezamenlijke inspanningen en investeringen. Zo kan men bijvoorbeeld besluiten om de service ontwikkeling, creatie en planning uit te laten voeren

loor de nieuwe organisatie. In de praktijk zal deze vorm van samenwerking vooral gekozen worden door operators die ook al op andere gebieden met elkaar in zee zijn gegaan (bijvoorbeeld PTT Telecom met Telia en Swiss Telecom in Unisource).

Beheer van LDC als pan-Europees IN-service provider. Het scenario voor de Long Distance Carrier verschilt in zoverre van de bovenstaande situaties dat alle IN-functionaliteit door de LDC zelf geleverd en beheerd kan worden. De LDC is daarmee minder afhankelijk van andere partners, maar zal wel flink moeten investeren om een grote dekking van zijn diensten mogelijk te maken.

Tot slot

Om in de steeds heviger wordende concurrentiestrijd op de telecommunicatiemarkt het hoofd boven water te houden moet PTT Telecom snel en flexibel nationale en internationale toegevoegde waarde-diensten kunnen leveren. Het concept dat zich daarvoor momenteel het beste leent is het Intelligente Netwerk-concept. Op nationaal niveau is PTT Telecom al begonnen met de eerste fase van implementatie. Op internationaal niveau worden partners gezocht en samenwerkingsmogelijkheden besproken voor het leveren van pan-Europese IN-diensten. Om zich, zowel nationaal als internationaal, te kunnen onderscheiden van de naaste concurrenten, zullen de aangeboden IN-diensten een hoge prijs/kwaliteit-verhouding moeten bezitten. Goed beheer van op IN-technologie gebaseerde diensten is daarom absoluut noodzakelijk.

Binnen EURESCOM (European Institute for Research and Strategic Study in Telecommunications) wordt onder meer onderzoek gedaan naar mogelijke samenwerkingsverbanden tussen PNO's voor het leveren van pan-Europese diensten. EURESCOM richt zich daarbij op het geven van richtlijnen voor het leveren en beheren van pan-Europese diensten. Op dit moment wordt in het EURESCOM-project P230 een aantal verschillende mogelijkheden onderzocht voor het koppelen van IN-netwerken⁷. In het EURESCOM-project P226 worden op basis van deze uitkomsten beheersscenario's onderzocht⁸. Daarbij wordt bekeken welke informatie de verschillende PNO's moeten uitwisselen om een goed en efficiënt beheer van de internationale

⁷ *An Approach Towards an Implementation of pan-European IN-Services; Report No.1, D2, P230, March 1994.*

⁸ *Initial long term scenarios for the TMN management of IN-based service, D1, P226, september 1993.*

IN-diensten mogelijk te maken. Deze richtlijnen kunnen door de PNO's gebruikt worden als basis voor het maken van gedetailleerde afspraken bij het opzetten van een gemeenschappelijke organisatie of voor het invullen van andere (bilaterale) samenwerkingsverbanden. Daarnaast dienen de resultaten ook als input voor standaardisatiebureaus als ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Het voorwerk dat de operators binnen EURESCOM verrichten zal de acceptatie binnen ETSI aanzienlijk kunnen versnellen.

Ook op dienstenniveau is EURESCOM actief. In de EURESCOM-projecten P101 en P102 is hard gewerkt aan het definiëren van respectievelijk een pan-Europese Virtual Private Network (VPN-)dienst en pan-Europese diensten voor Universal Personal Telecommunications (UPT).

PTT Research speelt een belangrijke rol in de genoemde EURESCOM-projecten, en kan er op grond hiervan voor waken dat de resultaten zo goed mogelijk aansluiten bij de visie en strategie van KPN.

Ir G. E.R. de Jong studeerde elektrotechniek, specialisatie informatietechniek, aan de HTS. Sinds 1988 is hij werkzaam bij PTT Research waar hij vooral betrokken is bij projecten op het gebied van Intelligente Netwerken. Van 1989 tot 1993 was hij betrokken bij de standaardisatie van IN-beheer. Momenteel houdt de heer de Jong zich bezig met beheeraspecten in het kader van RegINA, EURESCOM P226 en bedrijfsnetwerken. Daarnaast levert hij ondersteuning aan PTT Telecom bij de introductie van IN-functionaliiteit in de Nederlandse infrastructuur.

Ir M.G.L. Kockelmans trad na afronding van zijn studie Technische Natuurkunde aan de TU Twente in 1989 in dienst bij PTT Research, werkveld OSI-management en TMN. Sinds maart 1992 is hij rapporteur van een ETSI-rapporteurgroep die het beheer van IN behandelt. Tevens leidt hij de gezamenlijke expertsvergaderingen tussen ETSI NA4 (TMN) en NA6 (IN), waarbij harmonisatie van beide concepten centraal staat. Daarnaast is de heer Kockelmans werkzaam in EURESCOM project P226 (beheer van pan-Europees IN) en levert hij ondersteuning aan PTT Telecom bij de introductie van IN-functionaliiteit in de Nederlandse infrastructuur.

Ir E. Spaans studeerde Informatica, specialisatie Automatische Verkeerssystemen, aan de Technische Universiteit van Delft. Van 1988 tot 1990 was zij werkzaam als EDP-auditor bij Touche Ross Nederland. Sinds 1990 werkt zij bij PTT Research in het werkveld Telecommunicatiebeheer, onder andere op het gebied van beheer van Intelligente Netwerken. Momenteel houdt zij zich bezig met ontwerp en implementatie van beheeraspecten in het project Update-06.

Ir F.H.R. de Thouars studeerde Informatica, specialisatie Computer Netwerken, aan de Technische Universiteit van Twente. Sinds 1991 is hij werkzaam bij PTT Research waar hij vooral betrokken is bij projecten op het gebied van beheer. Momenteel houdt hij zich bezig met onderzoek naar de beheeraspecten van Intelligente Netwerken (EURESCOM P230, ETSI NA4/NA6). Verder levert de heer de Thouars ondersteuning aan PTT Telecom bij de introductie van IN-functionaliiteit in de Nederlandse infrastructuur.



SDH: van transmissie naar elektronisch informatie-transport

Vier maal de capaciteit van het huidige telecommunicatienetwerk, een grotere betrouwbaarheid en efficiëntie, een flexibel dienstenplatform, uitgebreide beheermogelijkheden en ook nog eens aanzienlijk lagere operatiekosten. De belangrijkste voordelen van SDH, ofwel Synchronische Digitale Hiërarchie in een notedop. Deze nieuwe technologie wordt wel eens de grootste omwenteling op telecommunicatiegebied sinds de invoering van digitale transmissietechnieken genoemd. Niet dat klanten er direct veel van zullen merken, de netwerkoperator echter des te meer. Ten opzichte van de huidige techniek (PDH) betekent SDH vooral een beter beheer en sterk vereenvoudigde routerings- en multiplexmethoden. Opstoppingen in het telecommunicatienet die het gevolg zijn van snel veranderende verkeersstromen zullen met SDH tot het verleden behoren.

Jan Nijland*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Anneke Kok.

Telecommunicatie is een groeiende markt. De hoeveelheid informatie die er wereldwijd over mobiele en aardse netwerken wordt uitgewisseld neemt jaarlijks nog fors toe. Om al deze informatiestromen te kunnen verwerken zijn goed beheerbare, flexibele en betrouwbare transportnetten nodig. De huidige netten, die gebruik maken van de zogenaamde PDH-techniek (Plesiochrone Digitale Hiërarchie) zullen op den duur niet meer aan deze eisen kunnen voldoen. PDH-netwerken bieden te weinig beheermogelijkheden en een te geringe flexibiliteit voor het transport van de te verwachten megahoeveelheden bits en bytes. Bovendien bestaan er voor de PDH-technologie meerdere standaarden.

In de laboratoria van PTT Research en andere netwerkoperators wordt dan ook al jarenlang hard gewerkt aan het ontwikkelen van transmissietechnieken die wel aan de hoge eisen kunnen voldoen. Het verst gevorderd is men wat dat betreft met de ontwikkeling van SDH, ofwel Synchronische Digitale Hiërarchie¹. De SDH-techniek maakt een flexibel, betrouwbaar en uitstekend te beheren transportnet mogelijk. Een transportnet waarmee PTT Telecom nog sneller op klantenwensen zal kunnen inspelen en waarmee zij blijvend kan voldoen aan de steeds hogere kwaliteitseisen van de markt. De verschillende aspecten van deze nieuwe technologie zullen in dit artikel uitvoerig aan de orde komen. We doen dat onder

¹ Een andere veelbelovende nieuwe transporttechniek, ATM (Asynchronous Transfer Mode), staat centraal in het volgende artikel van dit Studieblad.

meer aan de hand van een vergelijking met een wereldwijd goe-
rentransportnetwerk. Ook zal er volop aandacht zijn voor de
etwerkmanagementaspecten van SDH. In de verdiepingstof
worden ten slotte de verschillen tussen PDH en SDH op een rij
gezet.

Informatie-overdracht door het managed SDH-transportnet

De aanleiding tot de wereldwijde standaardisatie van SDH in 1988
was de wens van de verschillende netwerkoperators om hun
dienstverlening aan de klant te verbeteren. De netwerkopera-
tors willen dit bereiken door evolutie van hun huidige trans-
missienetten naar beheerde en bestuurde transportnetten, ge-
baseerd op SDH. In een dergelijk SDH-net zal toewijzing van
capaciteit flexibel te realiseren zijn. Tegelijkertijd zal er een
voortdurende bewaking van de kwaliteit en continuïteit van
het informatietransport plaatsvinden.

De hiervoor benodigde transmissie- en beheermiddelen om-
vatten nieuwe transmissiesnelheden, optische interfaces, infor-
matiemodellen en communicatieprotocollen.

Het wereldwijde karakter van de standaardisatie legt de basis
voor het vormen van een internationaal managed transportnet.
Daarnaast effent deze standaardisatie de weg voor een goede
samenwerking tussen systemen van verschillende leveranciers.
Een en ander kan pas bereikt worden wanneer er sprake is van
samenhangend netwerkmanagement. Eerst bij een goede in-
vulling hiervan komen de voordelen van SDH tot hun recht en
kan het huidige vaste transmissienet naar een 'managed softwa-
rebestuurd transportnet' evolueren.

Voordelen van SDH voor de netwerkoperator

Welke verbeteringen de netwerkoperator met SDH kan
realiseren, wordt in onderstaand overzicht verduidelijkt:

- aanzienlijk grotere transmissiecapaciteit
(tot 2,5 Gbit/s t.o.v. 565 Mbit/s PDH)
- grotere betrouwbaarheid
- flexibeler dienstverlening
- efficiënter gebruik van het netwerk door stapelen van
2 Mbit/s in de lijnsystemen

- betere mogelijkheden tot herroutering, waardoor het netwerk efficiënter gebruikt kan worden
- snellere levering van vaste verbindingen
- minder onderhoudskosten, dus lagere investeringen
- lagere operatingkosten doordat het netwerk op afstand bediend kan worden
- compactere apparatuur

SDH: een soort goederentransportdienst.

We kunnen SDH vergelijken met een efficiënte, wereldwijde goederentransportdienst. Het transportnetwerk voor een dergelijke reguliere goederendienst is gebaseerd op verplaatsing van grote hoeveelheden goederen per container-schip of vliegtuig naar overslagplaatsen (havens of luchthavens). Trein, auto of binnenschip verplaatsen de goederen vervolgens naar kleinere overslagplaatsen van waaruit de distributie plaatsvindt naar hetzij tussenstations, hetzij direct naar de 'grote' klant. Vanuit het tussenstation worden de goederen ten slotte verspreid naar de 'kleine' klanten. Informatietransport over een op SDH gebaseerd netwerk verloopt, zoals hieronder wordt aangetoond, op een soortgelijke wijze.

Bij zowel een SDH-net als bij een goederentransportnet komen we de volgende zaken tegen:

- aanname- en uitgiftepunten van goederen
- transportwagens
- een goed wegennet
- overslagstations
- goede administratieve begeleiding en besturing van de goederenstromen
- instandhouding van wagenpark en wegennet
- tijdige aanpassing van de capaciteit van het wegennet, wagenpark en de overslagstations.

Aanname- en uitgiftepunt van goederen/informatie. Om een goede balans tussen de kosten van het netwerk en de tarieven te bereiken wordt de klanten gevraagd de goederen in standaardverpakkingen (Virtual Containers) aan te leveren. Net als in het goederenvervoer is het formaat van deze verpakkingen afgestemd op de laadcapaciteit van de transportwagens.

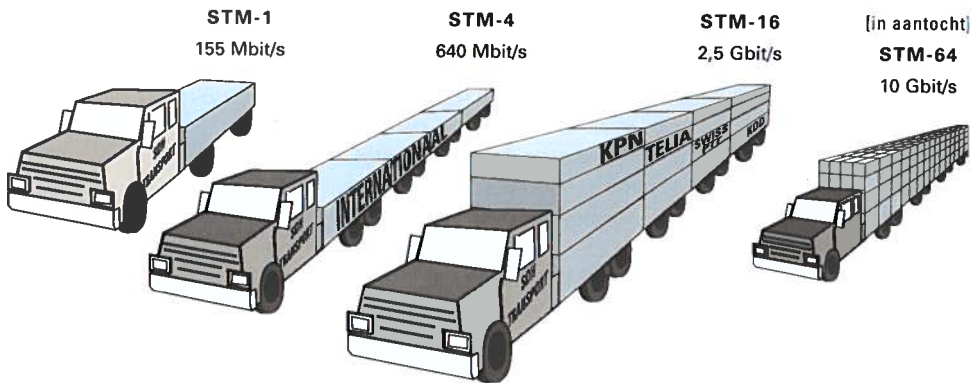
Dat betekent dat alleen vastgestelde transmissie-snelheden, zoals 1,5 .. 2.. 34.. Mbit/s worden geaccepteerd. Bij 'grote' klanten worden deze transmissiesnelheden direct in het SDH-transportnet ingevoerd. De lagere transmissiesnelheden van verschillende kleinere klanten worden pas op een PTT-locatie, a samenvoeging tot 2 Mbit/s, op het SDH-transportnet ge-laastst.

De terminal multiplexer of de add/drop-multiplexer verpakt de ontvangen bytes in een container en voegt extra beheer-informatie voor kwaliteitsbewaking toe, waaronder een uniek adres-kenmerk. Het geheel vormt een zogenaamde 'Virtual Container' (VC). Niet alle containers zijn even groot. Zo kennen we de VC-12 voor het verpakken van 1,5 of 2 Mbit/s, de VC-3 voor 34 of 45 Mbit/s en de VC-4 voor het verpakken van 40 Mbit/s. De 'kleine' containers kunnen worden gecombi-neerd tot een grote, mits de combinatie past binnen effectieve informatie-overdracht van de VC-4 (140 Mbit/s dus). In de beheer-informatie wordt de positie van elke virtual container precies vastgelegd. Deze VC-4 container vormt samen met zijn beheer-informatie plus een aantal extra bytes de zogenaamde synchrone Transport Module (STM). Deze extra bytes dienen onder meer voor kwaliteitsbewaking van de transportweg, datakanalen en informatie voor automatische omschakelfaciliteiten.

In de besturingsinformatie is vastgelegd bij welke uitgang de informatie van een virtual container (VC) moet worden afgeleverd. De multiplexer decodeert de beheer-informatie, stelt vast waar de voor de klant bestemde bytes precies staan en dirigeert ze vervolgens naar de uitgang. De overige beheer-informatie van deze VC wordt verwerkt en opgeslagen. Wanneer geconstateerd wordt dat de bitfouten in de container een opgegeven drempelwaarde overschrijden kan onmiddellijk actie worden ondernomen. Een dergelijke actie kan beperkt blijven tot een simpele melding, maar kan ook leiden tot directe omschakeling naar een reserveweg plus een melding op het beeldscherm van de netwerkoperator. Bij een minder ernstige degradatie zal er in de regel geen melding plaatsvinden. Het is overigens wel altijd mogelijk de kwaliteitsgegevens van de laatste dag of het laatste kwartier op te vragen.

Transportwagens en transmissiesnelheden op de transportweg. Het aantal verschillende transportwagens (STM's) is beperkt. Door

internationale afstemming kunnen de wagens van KPN ook op het buitenlandse wegennet rijden, en de wagens van buitenlandse carriers op het wegennet van KPN. De standaardisatie geldt uiteraard ook voor de overslagstations. Hiermee worden onnodige kosten voor extra overslagactiviteiten voorkomen. De kleinste wagen is de Standaard Transport Module nummer 1 (STM-1), de grootste is de Standaard Module nummer 16 (STM-16). In deze grootste wagen past exact 16 maal de inhoud van STM-1 wagens. Overigens is door de wereldwijde standaardisatie ook de administratieve begeleiding gemakkelijker af te stemmen. De in de laadbrief opgegeven X-Y-Z-coördinaten van een pakket in de container van bijvoorbeeld de vijfde STM-1 module op een STM-16 wagen bepaalt exact de plaats waar in een overslagstation of op een uitgiftepunt het betreffende pakket te vinden is.



▲ Afb. 1
De SDH-‘transportvloot’.

De laagste snelheid op de transportweg hoort bij een STM-1 module (155 Mbit/s). Voor hogere transportcapaciteit is combinatie van verscheidene STM-1 modules mogelijk. De bytes van deze modules worden om en om achter elkaar op de transportweg geplaatst, zodat bij $n \times \text{STM-1}$ de transportsnelheid $n \times 155 \text{ Mbit/s}$ is. De huidige waarden voor n zijn 1, 4 en 16.

Het transmissie/wegennet. Het leggen van individuele fysieke verbindingswegen tussen alle aanname- en uitgiftepunten zou tot zeer hoge kosten leiden. De datastromen worden daarom zoveel mogelijk samengevoegd; het gebruik van één autoweg met STM-16 wagens is immers een stuk rendabeler dan het gebruik van vele kleine wegen met STM-1 wagens.

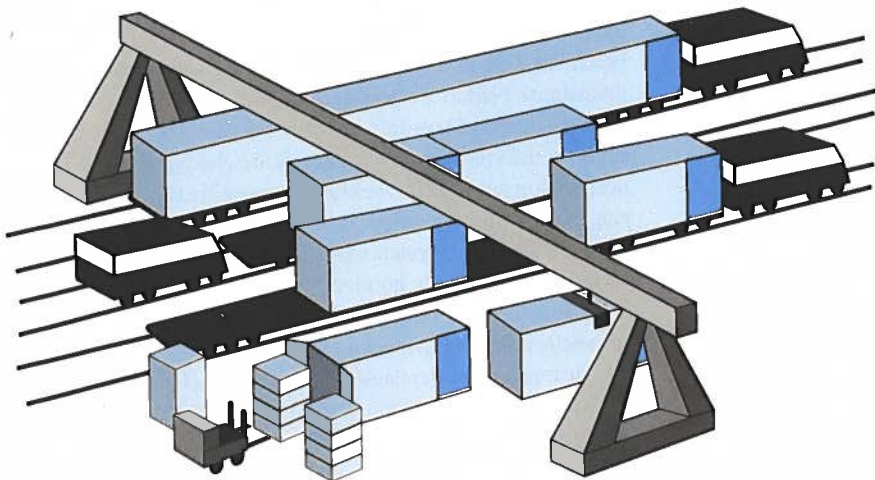
Het wegennet bestaat uit autowegen met een of meer rijstroken op de drukke trajecten en kleinere aanvoerwegen. Alternatieve routes worden vooraf vastgelegd, zodat bij wegwerkzaamheden of calamiteiten het transport ongestoord voortgang kan vinden.

Voor het transmissienet geldt vrijwel hetzelfde. De verkeerstromen zijn overzichtelijk gegroepeerd op de fysieke dragers en er zijn reserve-routes voor het opvangen van storingen. Evenals bij het goederentransport is er onderscheid gemaakt tussen verkeerstromen op lokaal-, interlokaal- en interdistrictsniveau.

De overslagstations. Voor het samenvoegen en uitsplitsen van de goederenstromen zijn overslagstations nodig. In zo'n overslagstation kunnen de pakketten snel verplaatst worden van een binnengekomen wagen naar een wagen met een bestemming in de richting van het gewenste uitgiftepunt. Deze stations brengen de gewenste flexibiteit in het transportnet, waardoor een snelle aanpassing op wijzigende goederenstromen, of oplossingen voor transportproblemen mogelijk zijn. In een SDH-net fungeren de digitale crossconnect-systemen als overslagstation. Zij zorgen ervoor dat virtual containers naar het juiste uitgiftepunt gerouteerd worden. De digitale crossconnect systemen zorgen voor deze routeringsfunctie. De besturingsinformatie die te zamen met de gedecodeerde beheer informatie is opgeslagen in de cross-connect (zoals de

▼ Afb. 2

Het overslagstation voor standaardtransportwagens en standaardpakketten (synchrone digitale cross-connect).



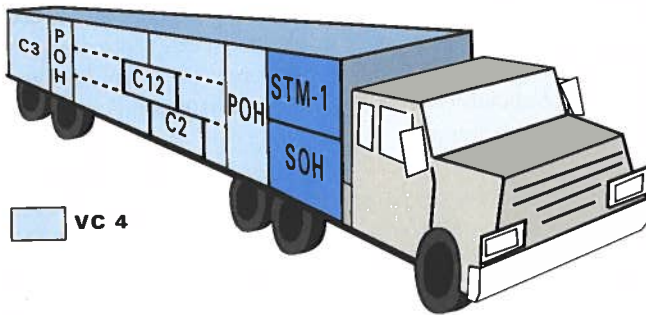
plaats van de VC in de STM-n), maakt het mogelijk de informatie en beheerbytes van een bepaalde VC in een binnenkomende STM-n door te schakelen naar een opgegeven positie in een uitgaande STM-n.

Door het wijzigen van de besturingsinformatie is een snelle reconfiguratie van de verkeerstromen in het transportnetwerk mogelijk. Het beheercentrum voorziet de betreffende systemen van de juiste besturingsinformatie door 'download' van de software. Activering van deze software gebeurt op commando door het beheercentrum.

De administratieve begeleiding en besturing van de goederenstromen. Uiteraard kan het zo beschreven transport alleen efficiënt plaatsvinden wanneer er sprake is van een goede administratieve begeleiding. Dat wil zeggen dat de laadbrieven correct ingevuld moeten worden en dat bij voorkeur al vooraf complete informatie op de overslag- en uitgiftepunten voorhanden is.

Zoals uit het voorgaande blijkt zal bij behandeling van een pakket in een overslagstation een aanpassing van de laadbrief nodig zijn om de exacte plaats van het pakket in de transportmodule aan te geven. Naast deze besturingsinformatie is het ook mogelijk om bijvoorbeeld in de overslagstations kwaliteitsinformatie te verzamelen. Informatie die betrekking heeft op vragen als: 'Komen de wagens via autoweg A10 nog binnen, en op tijd of moet er een alternatieve route worden geadviseerd?' 'Rapporteert de chauffeur kwaliteitsvermindering van de weg?' 'Heeft de transportwagen schade opgelopen?' 'Klopt het adres op het pakket nog wel met het adres op de laadbrief?' 'Is het pakket beschadigd en zo ja, in welke mate?' 'Hoe hoog is de verkeersintensiteit? Nadert de goederenstroom de grens van de transportcapaciteit?' Deze informatie maakt het mogelijk de klant tijdig te informeren over eventuele beschadigingen of, in een heel ernstig geval, zelfs zoekraken van pakketten. Een signalering van zwakke punten in de transportketen vindt tijdig plaats, zodat maatregelen mogelijk zijn om de dienstverlening op het juiste niveau te houden.

Door ook deze informatie-uitwisseling te standaardiseren is een snelle reactie op wijzigende goederenstromen door gerichte aansturing van de overslagstations mogelijk. Hoe de informatie vervolgens in pakketten (Path Over Head, POH) met de vrachtwagen (Section Over Head, SOH) wordt verzonden is in afbeelding 3 weergegeven.



◀ Afb. 3

Standaardtransportmodule nr. 1 beladen met de standaardpakketten C12, C2 en C3 en ruimte voor administratieve gegevens (SOH en POH).

Evenals bij het goederentransport is de beheer- en besturingsinformatie van essentieel belang voor het functioneren van het transportnetwerk. Alle systemen dragen daaraan bij. Multiplexers bewaken de continuïteit van de signaalontvangst en meten de kwaliteit van de transportsectie. Bij eindigende VC-paden wordt de kwaliteit van het totale pad bewaakt. Cross-connects bewaken de continuïteit en kwaliteit van verbindingswegen.

Al deze informatie in de netwerkelementen (multiplexers, cross-connects) heeft betrekking op het functioneren van het netwerk. Het netwerkmanagementsysteem verzamelt via een datanetwerk deze informatie en houdt zo het overzicht over het functioneren van het netwerk als geheel.

Alle systemen hebben daarnaast een bewaking op hun eigen functioneren en informatie over de configuratie. Deze gegevens zijn ook in het netwerkelementmanagementsysteem aanwezig. Na de totale uitval van een netwerkelement kan de gewenste configuratie weer worden hersteld door download van de gegevens, waarbij uiteraard een controle op de hardware-samenstelling plaatsvindt.

Instandhouding van het wagenpark (netwerkelementen) en wegennet (transportnet). De kwaliteitsgegevens maken het mogelijk direct maatregelen te treffen. Dit kan hetzij door het kiezen van tijdelijke alternatieve routes, hetzij door gericht onderhoud te plegen aan transportweg en wagens (STM). Verkeersstoringen in het netwerk zijn op te vangen door reserveroutes en automatische beschermingsmaatregelen.

De vele kwaliteitsgegevens over het netwerk en de netwerkelementen ondersteunen een realtime bewaking van de elemen-

ten. Door analyse van opgeslagen kwaliteitsgegevens is een trendmatige teruggang in de kwaliteit van een verkeersweg of netwerkelement eenvoudig te signaleren. De instandhouding (het onderhoudswerk) is met deze ondersteunende gegevens gericht aan te sturen.

Tijdige aanpassing van de capaciteit van het wegennet, wagenpark en de overslagstations (ofwel van het transportnet). Analyse van de verzamelde gegevens over de omvang van de goederenstromen resulteert in het maken van plannen voor uitbreiding van het wagenpark of de overslagstations en voor meer of minder rijstroken en/of nieuwe wegen.

Het netwerkmanagementsysteem beschikt over een overzicht van het totale SDH-transportnet, zowel ten aanzien van voorraden als van bezettingsgraden. Onder meer met behulp van deze gegevens is het mogelijk om tijdig knelpunten in het net te signaleren en plannen voor uitbreidingen op te stellen.

Invoering van SDH

De ontwikkeling van de SDH-technologie is inmiddels in volle gang. Het ontwikkeltraject van SDH-systemen loopt van relatief simpele lijnsystemen (2,5 Gbit/s; 1992) tot meer complexe multiplexers met cross-connect- en beschermingsfaciliteiten inclusief geïntegreerde 2,5 Gbit/s lijnsystemen (nu).

De bijbehorende beheerfaciliteiten volgen een soortgelijk ontwikkeltraject: van een eenvoudig beheersysteem op een PC voor een netwerkelementtype, naar grote beheersystemen met werkstations voor het beheer van grote aantallen verschillende netwerkelementen. De volgende stap is het beheren en besturen van complete transportnetwerken.

In vrijwel alle Europese landen zijn inmiddels veldproeven uitgevoerd met de eerste generatie SDH-apparatuur. De eerste Europese proef met SDH had begin 1990 plaats in Spanje. De nationale telecomoperator aldaar, Telefónica, verzorgde een SDH-verbinding (STM-16/2,5 Gbit/s) tussen Valencia en Cuenca. Al snel volgde er in het kader van de Olympische Spelen van 1992 een verbinding tussen Madrid en de Olympische gastheer Barcelona.

De invoering van SDH is in veel landen, waaronder ook Nederland, gestart met het plaatsen van 2,5 Gbit/s transmissiesyste-

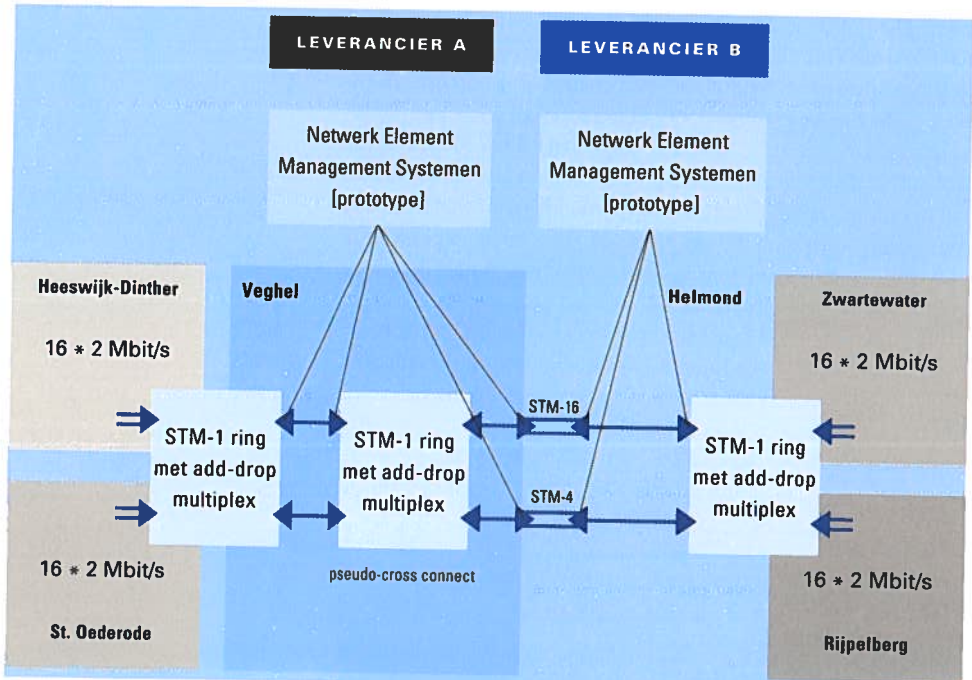
men. Dit om de aanwezige vezelcapaciteit beter te benutten. Met de meer complexe systemen en het beheer daarvan is de afgelopen jaren in verschillende veldproeven ervaring opgedaan. PTT Telecom heeft eind 1993 een succesvol verlopen SDH-veldproef in het telecommunicatiedistrict Den Bosch afgesloten (zie de beschrijving hieronder). En het leidt geen twijfel dat operators de SDH-techniek de komende jaren snel in steeds meer transportnetten zullen invoeren. De eerste stappen naar een echt operationeel managed transportnet zijn echter niet voor 1995 te verwachten. In dat jaar zal ook 's werelds eerste grote SDH-zeekabel in gebruik worden genomen. Deze kabel is eigendom van AT&T en Japans grootste internationale operator KDD; de partner van Unisource in het land van de rijzende zon. De beheerfaciliteiten zullen, na een 'beperkte' start in 1995, evolueren tot krachtige beheer- en besturingssystemen in de periode 1997-1998. Uiteraard is KPN actief betrokken bij de ontwikkelingen op SDH-gebied.

De SDH-veldproef in district Den Bosch

In 1992 en 1993 heeft PTT Telecom een SDH-veldproef uitgevoerd in telecomdistrict Den Bosch (omgeving Helmond/Veghel). In samenwerking met enkele leveranciers zijn SDH-systemen uitgetest en is ervaring opgedaan met de bijbehorende beheersystemen.

Systemen van verschillende leveranciers moeten volgens de standaard met elkaar kunnen samenwerken. Dit is belangrijk om netwerken met apparatuur van verschillende leveranciers te kunnen koppelen. Vandaar dan ook dat deze samenwerking in de proef is uitgeprobeerd tussen STM-16 systemen van twee leveranciers. Deze test, een Europese primeur, is met succes verlopen.

Uiteraard is er in de veldproef gekeken naar de opbouw van een SDH-transportnetwerk met zijn ingebouwde beveiligingen, en naar het beheer en de besturing van dit netwerk. Verder is het van belang de zo goed mogelijke weergave van een transportnetwerk in een multi-vendor omgeving na te bootsen. Daarom zijn er twee aparte netwerken (subnetwerken) opgezet, één door leverancier A



Afb. 4 Opbouw SDH-proef PTT Telecom.

en de tweede door leverancier B. De subnetwerken zijn onderling verbonden via STM-16 en STM-4 lijnsystemen.

In deze opstelling zijn diverse proeven uitgevoerd, waaronder:

- het opzetten van VC-12 (2 Mbit/s) paden tussen de diverse locaties
- het routeren van 2 Mbit/s door een pseudo cross-connect, samengesteld uit een aantal STM-1 add/drop-multiplexers; met deze opstelling is de flexibiliteit in een SDH-station getest
- registratie van de kwaliteit van 2 Mbit/s-verbindingen door het netwerk
- de automatische bescherming van de verbinding tussen de STM-16's en de STM-4's; bijvoorbeeld bij breuk van een glasvezel vindt automatisch omschakeling plaats naar de reserve-route

- de werking van de VC-12 padbescherming over het netwerk, de ontvanger kiest automatisch het juiste signaal.

Bij al deze testen is uiteraard gebruikt gemaakt van netwerkelementmanagementsystemen, waarbij ervaring is opgedaan met zowel tekst- als grafische gebruikersinterfaces. Aan de ontwikkeling van managementsystemen wordt veel aandacht besteed. In de veldproef is dan ook met verschillende versies gewerkt. Zowel binnen als buiten PTT Telecom bestond veel belangstelling voor deze proef. Voor zover er ruimte was in het meet- en testprogramma zijn dan ook een aantal demonstraties uitgevoerd. Eind 1993 is de proefopstelling afgebroken. Een deel van de systemen is in het Regionaal Opleidings Centrum (ROC) te Amersfoort opgesteld voor gebruik tijdens SDH-opleidingen. Verder zijn er plannen om de multiplexsystemen en het bijbehorende managementsysteem voor herinzet te gebruiken in telecomdistrict Den Bosch.

Netwerkmanagement

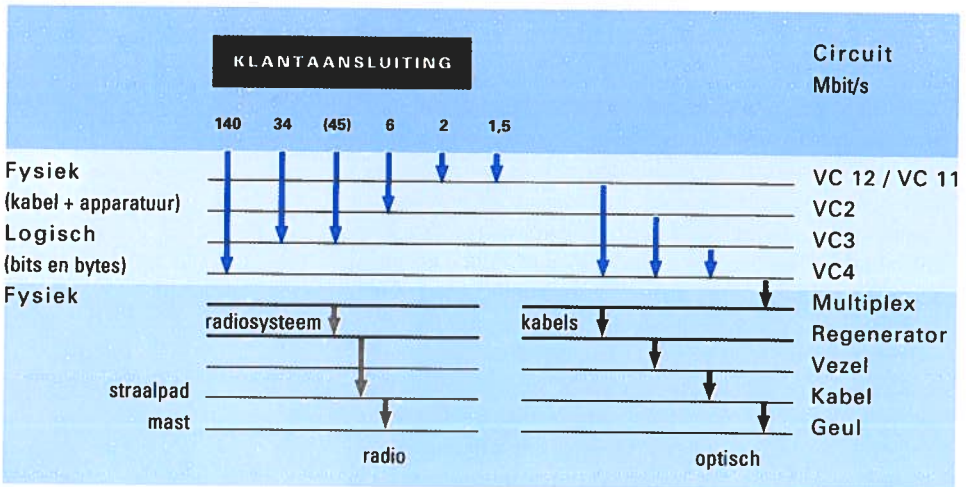
Een goede invulling van het netwerkmanagement is een van de belangrijkste voorwaarden voor het succes van SDH.

Het SDH-net verzorgt de transportdienst voor de interne (PTT) klanten Telefoon en Vaste Verbindingen. Het is hiermee volledig binnen de module 'Universeel Transport Net' (UTN) geplaatst. Netwerkmanagement in de SDH-omgeving omvat dan ook besturing en bewaking van het transportnetwerk als geheel².

Uit afbeelding 5 valt af te lezen dat het transportnet intern volgens een klant/dienststructuur is opgebouwd.

De kabel draagt en beschermt de vezel (N.B. Het transportnet is reeds volledig 'verglaasd'), de VC-4 container draagt de VC-12 container enz. Elke laag vormt als het ware een voorraad, waaruit diensten aan de bovenliggende laag worden geboden. In afbeelding 5 is tevens het onderscheid tussen de fysieke middelen en de logische multiplex-structuur weergegeven. De flexibiliteit van SDH is met name aanwezig binnen het logische veld. Enerzijds door na verpakking van de klantcircuits in VC's deze in een VC-4 container met de gewenste bestemming te

² Zie voor meer informatie over netwerkmanagement en UTN: A.J.C. Bogers e.a., *Centrale Alarmering Transmissie (CAT): waken over verkeersaders*, PTT Telecom Studieblad, thema-nummer Netwerkoperaties, oktober/november 1993, pp. 694-706.



▲ Afb. 5
De lagenstructuur in het SDH-transportnet.

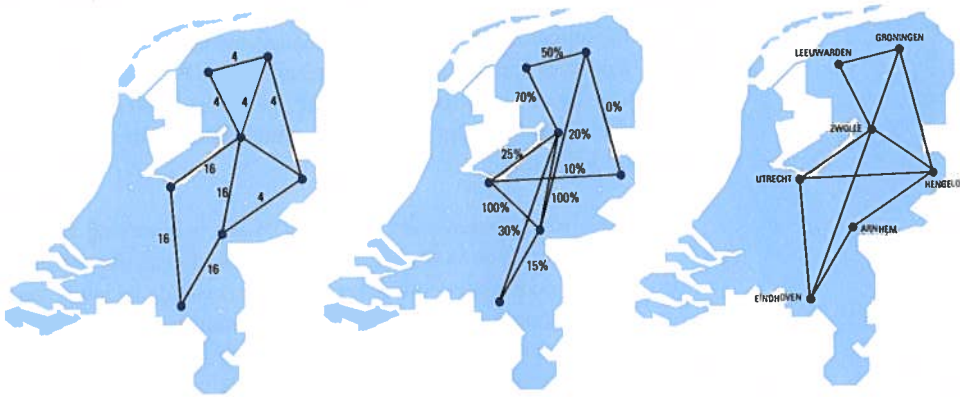
plaatsen. Daarbij zijn combinaties van verschillende snelheden toegestaan, mits het totaal past binnen de voorraad van de VC-4. Anderzijds biedt de cross-connectfunctie de mogelijkheid om een van de transportweg binnengekomen VC-12 met een andere bestemming, op de VC-12-laag op te pakken en eveneens in een VC-4 naar de gewenste bestemming te plaatsen.

Het netwerkmanagementsysteem (NMS) houdt het verloop hiervan nauwlettend in de gaten en zorgt voor de besturing van deze functies.

Configuratiemanagement. Hoe verkrijgt het netwerkmanagementsysteem overzicht en hoe werkt de besturing?

Via de netwerkelementmanagementsystemen krijgt het netwerkmanagementsysteem (NMS) inzicht in de opgestelde systemen en configuraties. Een en ander wordt gevisualiseerd op grafische interfaces. De operator zal echter nog een aantal gegevens moeten toevoegen om de net-configuratie op te zetten.

Voor de inrichting van een nieuw station worden de coördinaten opgegeven en het station verschijnt op de kaart in een beeldschermvenster. Vervolgens wordt aangegeven welke systemen in het station geïnstalleerd zijn of worden. Op een statusscherm is te zien of de apparatuur daadwerkelijk aanwezig is en of deze is aangesloten op de managementsystemen.



• Het opzetten van de transportpaden. Afbeelding 6a laat zien hoe op transportniveau (STM-modules) een netwerk wordt weergegeven. De volgende handeling is het opzetten van VC-4 paden tussen de gewenste locaties. Het gewenste pad ligt tussen Utrecht en Arnhem. Maar, zoals uit afb. 6a blijkt, ligt er geen directe transportroute tussen deze twee steden. Het NMS zal de kortste route bepalen en komt met het voorstel Ut, Ehv, Ah. Na acceptatie wordt deze configuratie opgezet door download van commando's naar de desbetreffende netwerkelementmanagementsystemen. Deze verbinding moet worden beschermd, we roepen de route op en klikken op 'alternatieve route'. Het NMS stelt de geografisch gescheiden route Ut, Zl, Ah voor. Na acceptatie vindt via de netwerkelementmanagementsystemen de instelling plaats.

• Op dezelfde wijze worden de 2 Mbit/s-routes gevormd (zie afb. 6c). De gevormde paden krijgen een uniek kenmerk, waarmee de continuïteit van de gevormde verbindingen wordt bewaakt.

• Hoe staat het nu met de voorraden? Stappen we hiervoor terug naar het VC-4 overzicht in afb. 6b dan zien we dat op de route Ut-Ah geen lagere orde verbinding is gevormd, de VC-4 voorraad is nog 100% vrij. De VC-4 Ehv-Ah is goed gevuld, maar hoe staat het met de voorraad op STM-niveau? Is er nog ruimte om een VC-4 te activeren? Deze vraag is met behulp van het NMS snel te beantwoorden, door naar de voorraad op STM-niveau te kijken.

▲ Afb. 6a

STM overzicht met voorraden STM-1's.

Afb. 6b

VC-4 overzicht met vrije ruimte.

Afb. 6c

VC-12 overzicht.

Event (Fault-)management. De gevormde paden zijn onmiddellijk opgenomen in het totale management. Alarmen melden zich door een signaal op het scherm en door het rood oplichten van de desbetreffende locatie als het kaartvenster is geactiveerd. Met behulp van status/alarmtabellen wordt ingezoomd op het alarm.

Performance-management. In het SDH-net is bewaking van de kwaliteit van de VC's mogelijk door instelling van alarmdrempels en door meting op kwartier/dagbasis van de kwaliteit van een pad (zie verdiepingsstof). Voor een continue bewaking van de kwaliteit van het aan de klant geleverde signaal worden verschillende metingen uitgevoerd. Zo kan bijvoorbeeld het zenden en ontvangstvermogen worden geregistreerd om tijdig een trendmatig verloop vast te stellen.

Besturingsmogelijkheden bij storingen. Bij onverwacht optredende storingen en voor geplande werkzaamheden waarvoor geen standaard reservewegen zijn gedefinieerd kunnen – zover de voorraad op de onderliggende dienstlagen strekt – tijdelijke paden worden opgezet.

In het geval van geplande onderbrekingen kunnen de voorbereidingen uiteraard van te voren worden getroffen. De paden worden dan op een vastgesteld tijdstip geactiveerd.

Autorisatie. De krachtige besturingsmogelijkheden van het NMS mogen alleen door geautoriseerde personen worden gebruikt. Het NMS beschikt daartoe over uitgebreide faciliteiten, waarmee de eenduidige toewijzing van besturings- c.q. alarmeringsfuncties aan de verantwoordelijke organisatie-eenheid plaatsvindt.

Samenwerking met netwerkelementmanagement. De netwerkmanagementsystemen (NMS'en) en de netwerkelementmanagementsystemen werken nauw samen. De laatste verzamelen meetgegevens en alarmen, die op netwerkniveau worden samengevoegd voor analyse. Voor het opzetten van paden geeft het NMS instructies, die door een netwerkelementmanagementsysteem worden omgezet in de benodigde commando's voor de diverse netwerkelementen.

SDH versus ATM

Zijn SDH en Asynchrone Transfer Mode (ATM) nu concurrenten of vullen ze elkaar juist aan? De meningen zijn hierover verdeeld. Technisch gezien heeft geen van beide de ander nodig, in principe is concurrentie dus mogelijk. Wel heeft SDH wat de ontwikkeling betreft een behoorlijke voorsprong op ATM. Verschillende SDH-systemen worden al in grote aantallen geproduceerd en in de netwerken ingevoerd. ATM is nog niet zover. Omdat de standaardisatie van deze techniek nog niet helemaal rond is loopt de ontwikkeling en productie van systemen achter op die van SDH.

De ATM-cellen passen overigens prima in de SDH-structuur en er zijn interfaces tussen SDH en ATM vastgelegd. Door SDH als drager voor ATM te gebruiken is het mogelijk extra flexibiliteit in de toewijzing van capaciteit te realiseren.

Het is nu nog te vroeg om de vraag, of de technieken elkaar beconcurreren of aanvullen, eenduidig te kunnen beantwoorden. Het zal uiteindelijk van de markt c.q. de strategie van netwerkkoperators afhangen hoe SDH en ATM in het transportnetwerk zullen worden ingepast.

Netwerkelementmanagement

Een netwerkelementmanager beheert de verschillende elementen afkomstig van dezelfde leverancier. Zodra de standaardisatie verder gevorderd is zal ook het beheer van elementen van andere leveranciers uitgevoerd kunnen worden.

Installatie. Na de installatie door Netwerk Bouw en het aanbrengen van de communicatieadressen is het netwerkelement via de netwerkelementmanagementsystemen bereikbaar voor informatie-uitwisseling.

Het element meldt zich en geeft de geïnstalleerde configuratie op, desgewenst aangevuld met allerlei detailinformatie (zoals de naam van de leverancier, de produktiedatum en de geïnstalleerde software releases).

Configuratie. Met behulp van de netwerkelementmanagementsystemen is het nu per netwerkelement mogelijk om onder meer de configuratie, de alarmen, het activeren van metingen en het oproepen van meetresultaten in te stellen. Wijzigingen in de configuratie, of een nieuwe software-release, worden gerealiseerd door de informatie naar de netwerkelementen te verzenden (download).

Instandhouding. Een alarm, de overschrijding van een ingestelde alarmdrempel of een statuswijziging wordt onmiddellijk op het netwerkelementmanagementsysteem gesignaleerd. Via alarm- of statuslijsten of door inzoomen op de locatie en het netwerkelement is zichtbaar te maken welke kaart de alarmmelding geeft. Verder inzoomen op de alarmlijst gebeurt door het aanklikken van de alarmerende kaart.

Voor nader onderzoek zijn meet- en testfaciliteiten beschikbaar. Zo kunnen bijvoorbeeld meetsignalen op een circuit worden gezet waaraan bitfouten worden toegevoegd om de werking van de alarmdrempels te controleren. Al deze faciliteiten zijn vanaf het centraal opgestelde netwerkelementmanagementsysteem toegankelijk.

Overigens leiden de meeste storingen niet tot onderbreking van de dienstverlening. Zo gauw er een onregelmatigheid gesignaleerd wordt vindt automatisch omschakeling op een andere route plaats. Controle op de continuïteit van de dienstverlening gebeurt door verificatie van de ontvangst van het unieke padkenmerk.

Preventief optreden wordt ondersteund door tijdige signalering van kwaliteitsafname op een verbinding.

Autorisatie. Het instellen en wijzigen van configuraties zal niet voor een ieder toegankelijk mogen zijn. Ook voor de netwerkelementmanagementsystemen is het mogelijk functie- en verantwoordelijkheidsgebieden af te bakenen.

Samenvattend...

... kunnen we stellen dat invoering van SDH zal leiden tot de volgende veranderingen:

- van het vormen van een verbinding tussen twee punten door aan elkaar verbinden van bedrijfsmiddelen náár de levering van een transportdienst

- van kwaliteitszorg voor de afzonderlijke delen van een verbinding náár zorg voor de totale transportketen; gericht op de kwaliteit en continuïteit van de dienst, zoals afgesproken met de klant
- van reageren op problemen náár het voorkomen van problemen door tijdige signalering van knelpunten in voorraden en degradatie van kwaliteit.

De SDH-netwerkelementen en de beheermiddelen zijn er daarbij op gericht de processen voor levering en instandhouding van de transportdienst optimaal te ondersteunen.

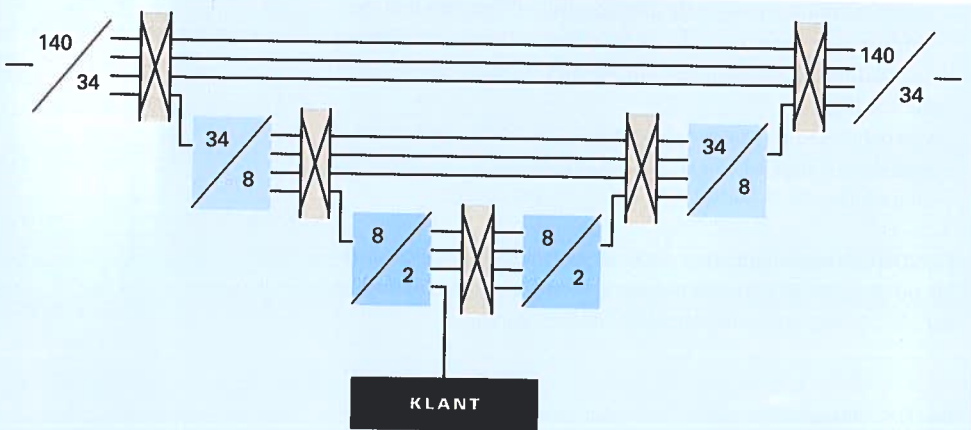
Ing. H.J. Nijland trad na een opleiding HTS Elektrotechniek in 1967 in dienst bij PTT Telecom. Gedurende zo'n twintig jaar was hij betrokken bij opzet, inrichting en operationaliseren van satellietcommunicatie, onder meer als

chef grondstation Burum en chef ontwikkeling straalverbindingen. Daarna was hij enige jaren werkzaam als chef ontwikkeling 'Abonnee aan/uitzetten'. Sinds 1991 is de heer Nijland projectmanager Invoering SDH.

Verdiepingsstof SDH versus PDH

De huidige techniek voor digitale transmissie is bekend onder de naam Plesiochrone Digitale Hiërarchie (PDH). Deze techniek kenmerkt zich doordat de snelheden van de bitstromen uit verschillende bronnen bijna gelijk (plesiochroon) zijn. De gangbare transmissiesnelheden (kanalen) van 2...8...34...en 140 Mbit/s worden bereikt door multiplexen, ofwel het stapelen van kleinere eenheden. Zo zal een 2 Mbit/s kanaal worden gevormd door het stapelen van 32 kanalen van 64 kbit/s. Om deze 2 Mbit/s-stroom vervolgens te kunnen stapelen op een transportweg met een snelheid van 140 Mbit/s zullen ze eerst gesynchroniseerd moeten worden. Helaas gaat door de speciale techniek die daarvoor

nodig is de transparantie verloren. Op hogere stapelniveaus kunnen kanalen van lagere niveaus niet als zodanig herkend worden. Met andere woorden, in een 140 Mbit/s-kanaal zijn de bits van verschillende 2 Mbit/s-kanalen niet van elkaar te onderscheiden. Om deze bits weer in hun oorspronkelijke kanaal terug te brengen moet het 140 Mbit/s kanaal stap voor stap worden afgebroken (demultiplexing). Het gevolg hiervan is dat er zogenaamde 'multiplex-bergen' ontstaan in stations waar enkele 2 Mbit/s-stromen uit de transportweg worden gehaald (zie ook afb.2 van het hierna volgende artikel over ATM).



Afb. 7 De multi-plex-berg in de PDH-techniek.

In de PDH-omgeving zijn twee standaarden ontstaan voor het transport van digitale signalen. De 'Europese' standaard die start met een basis-bitstroom van 2 Mbit/s, en de 'Noord-Amerikaanse' standaard die gebaseerd is op 1544 kbit/s. Voordat een verbinding tussen Nederland en de Verenigde Staten tot stand kan worden gebracht is er dus eerst een dure omzetting nodig. Daarnaast biedt de PDH-techniek de telecomoperator slechts geringe faciliteiten tot beheer.

Naast de wens om te komen tot een wereldwijde standaard is er tevens een omslag in het denken over de wijze van informatietransport. Vroeger zag men transmissie als een overbrugging van afstand, nu spreken we over een transportnetwerk. Dit is een belangrijke verandering, omdat in de laatste visie de klant voorop staat. Het netwerk moet goed beheerbaar zijn om flexibel op vragen van de klant in te kunnen spelen en bij storingen snel en gericht op te kunnen treden. Deze overwegingen hebben geleid tot de ontwikkeling van de nieuwe Synchronische Digitale Hiërarchie (SDH).

Wanneer we de klant voorop zetten is het belangrijk de huidige producten uit de PDH-omgeving te blijven ondersteunen. SDH biedt de klant dan ook een transportcapaciteit die overeenkomt met PDH, te weten

1,5...2...34...45 en 140 Mbit/s. Nieuwe producten zijn mogelijk door samenvoeging van $n \times 2$ Mbit/s ($n \leq 63$), of $n \times 140$ Mbit/s. Een belangrijk verschil is wel dat er voor SDH een wereldstandaard is afgesproken, waarin snelheden uit de 'Europese' en 'Noord-Amerikaanse' standaarden zijn samengevoegd.

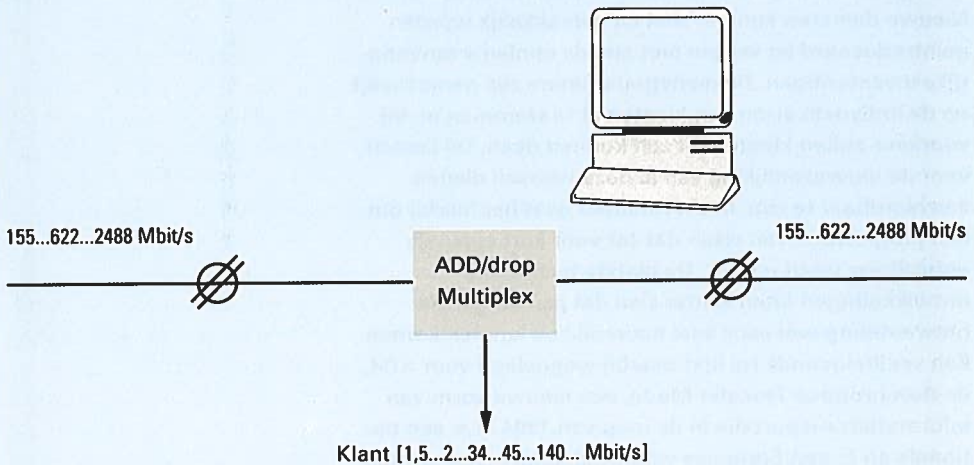
Om de ideeën achter de SDH-technologie te begrijpen gaan we uit van standaard-containers. Binnen het SDH transportnet is dit de Synchronische Transport Module (STM). De kleinste eenheid is de STM-1, waarbinnen ruimte is gereserveerd voor een 'pay-load' van 140 Mbit/s, dit zijn de bits van de klant, en 15 Mbit/s voor het vervoeren van beheer- en bestuursinformatie in het netwerk. De basistransmissiesnelheid is hiermee 155 Mbit/s.

Het is de taak van de SDH-multiplexer om de door de klanten aangeboden bytes in deze STM1 container te plaatsen. In feite vindt hier de overgang plaats van de PDH- naar de SDH-omgeving. Voor deze omzetting wordt ook weer gebruik gemaakt van standaarddozen, de zogenaamde virtual (schijnbare) containers (VC's). Belangrijke VC's zijn de VC-12 voor het verpakken van 1,5 of 2 Mbit/s, de VC-3 voor 34 of 45 Mbit/s en de VC-4 voor 140 Mbit/s.

Laten we de bytes van een 2 Mbit/s-signaal eens volgen. De bytes worden door de multiplexer opgepakt en in een VC-12 geplaatst. Tegelijkertijd wordt het aangeboden signaal gesynchroniseerd met het SDH-net. De VC-12 krijgt een uniek kenmerk mee voor herkenning onderweg. Vervolgens wordt de VC-12 in de STM-container geplaatst, waarbij de exacte positie van deze VC-12 in de STM-1 container door coördinaten wordt vastgelegd. Op dezelfde wijze kunnen nog 62 andere VC-12's in de container worden geplaatst, maar bijvoorbeeld ook een combinatie van VC-12's en VC-3's. Om een 2 Mbit/s-signaal uit een STM-1 signaal te halen hoeft alleen de gewenste VC-12 uit de container te worden gelicht. Door gebruik te maken van de coördinaten wordt de exacte positie van deze VC-12 bepaald en

worden de bytes naar de gewenste uitgang gedirigeerd. Met hetzelfde gemak kan op een tussenstation een 2 Mbit/s-signaal worden ingevoegd. Het in- en uitvoegen van signalen op een doorgaand STM-signaal vindt plaats in de add/dropmultiplexers (zie afb. 8).

Voor het flexibel routeren van signalen is het verplaatsen van VC's van de ene STM naar een andere STM nodig. Het apparaat dat deze functie vervult is een zogenaamde cross-connect. Met behulp van software wordt in de cross-connect vastgelegd welke VC-12 van de ene STM1 poort doorgestuurd moet worden naar welke andere STM-1 poort. Evenals bij de multiplexer wordt de VC-12 weer met behulp van de coördinaten opgezocht en vervolgens op de gewenste plaats in de uitgaande STM geplaatst.



Afb. 8 De multiplex in de SDH-techniek.



ATM: bouwsteen voor de informatiesnelweg

Wie nu op basis van marktverwachtingen een ideaalbeeld van het telecommunicatienetwerk van de toekomst zou mogen schetsen, zou aan de technici tenminste zes aanbevelingen meegeven. Het netwerk moet multi-mediaal zijn, dat wil zeggen geschikt zijn voor de produktie en levering van alle mogelijke communicatiediensten (spraak, video en data). Het netwerk voorziet op een flexibele manier in de uiteenlopende capaciteitsbehoeften van klanten (variërend van 'bursty' datatransport tussen grote computercentra tot en met beeldcommunicatie-toepassingen voor de particuliere markt). Het multi-mediale netwerk is eenvoudig te beheren, waarbij de dienstenlevering aan een bepaalde klant op ieder moment zichtbaar te maken valt (ongeacht of daarbij landsgrenzen of continenten worden overschreden). Nieuwe diensten kunnen snel en gemakkelijk worden geïntroduceerd en vergen niet steeds opnieuw omvangrijke investeringen. De dienstparameters zijn gemakkelijk op de individuele eisen van klanten af te stemmen en bij voorkeur zullen klanten dit zelf kunnen doen. De kosten voor de verwezenlijking van al deze wensen dienen aanvaardbaar te zijn. In z'n totaliteit gaat het hierbij om een programma van eisen dat tot voor kort eigenlijk onhaalbaar werd geacht. De laatste technische ontwikkelingen laten echter zien dat een dergelijke omwenteling wel eens snel naderbij zou kunnen komen. Een veelbelovende rol lijkt daarbij weggelegd voor ATM, de Asynchronous Transfer Mode, een nieuwe vorm van informatietransport die in de loop van 1994 in *a.* een nationale en *b.* een Europese veldproef getest gaat worden.

Jan Willem Limpers
Tom Poelhekkens*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Ysbrand van der Veen.

¹ De 'T-werkplek' bestaat uit een PC die is aangesloten op het privé-datanetwerk Saturnus van PTT Telecom. Via dit netwerk voor kantoorautomatisering krijgt de gebruiker toegang tot allerlei PC-applicaties (o.a.

Bijna iedereen maakt thuis dagelijks gebruik van de telefoon en de televisie. Het succes van deze communicatiemiddelen is dan ook overweldigend groot. Daarnaast maken we op het werk steeds intensiever van datacommunicatie gebruik, wat vooral te danken is aan de groeiende mogelijkheden en het sterk toenemen gebruiksgemak van de PC. Grote databestanden zijn met één klik op de muis simpel vanaf een andere locatie op te vragen, zoals bijvoorbeeld veel Telecommers weten die van 'T-werkplek' gebruik maken¹. Van groot belang zijn ook de mogelijkheden die door de recente

invoering van ISDN beschikbaar zijn gekomen. Zo kan er nu vanaf één ISDN-aansluiting *gelijktijdig* worden getelefoneerd en een computerbestand worden geraadpleegd, maar is ook overdracht van stereogeluid op hifi-kwaliteit mogelijk en kan uit een scala van toepassingen voor het verzenden van video-beelden worden gekozen². Handig voor onder meer het op afstand bewaken van bruggen en gebouwen en voor de toepassing van beeldtelefonie (desktop videoconferencing). De huidige snelle ontwikkeling van zogenaamde multi-media PC's scheidt bovendien mogelijkheden om al deze functies in één gebruikersapparaat te integreren. Een speciale communicatiekaart en een in de PC ingebouwde camera en microfoon maken het mogelijk om gewoon vanaf het bureau te videovergaderen, teksten en tekeningen uit te wisselen of een telefoongesprek te voeren³.

Wel zijn deze ISDN-toepassingen van audiovisuele telecommunicatie nog aan bepaalde beperkingen onderhevig. Beperkingen die verband houden met de voor beeldcommunicatie beperkte transportcapaciteit van het netwerk van 2 x 64 kbit/s⁴. Voor desktop videoconferencing, bewakingsdoeleinden en dergelijke vormen deze beperkingen (o.a. van het beeldschermformaat en de beeldfrequentie) geen enkel probleem. Anders ligt het met de eisen die worden gesteld aan het transport van televisiebeelden, speelfilms etc. Om deze vormen van hoge kwaliteits beeldoverdracht (zgn. breedbandige diensten) mogelijk te maken is een transportweg van aanzienlijk grotere capaciteit noodzakelijk. Vandaar ook de discussie over de zogenaamde 'informatiesnelweg' die momenteel in de media volop aandacht krijgt. Kern van deze ontwikkeling is het wegvallen van de traditionele scheidlijnen tussen telefonie, televisie en datacommunicatie.

Klanten en ook veel operators (waaronder PTT Telecom) staan over het algemeen nog tamelijk kritisch tegenover deze ontwikkelingen. Want wat gaat het bijvoorbeeld allemaal kosten? Zijn de investeringen wel terug te verdienen? Zullen de nieuwe diensten gemakkelijk te gebruiken zijn? Veel mensen met een videorecorder hebben nu al moeite met het opnemen van een film, gewoon omdat de bediening van het apparaat te ingewikkeld is. Laat staan dat men op afstand speelfilms (video-on-demand) of informatie over huizen of vakantiebestemmingen moet kunnen opvragen.

In welk tempo dergelijke nieuwe audiovisuele telecommunica-

Electronic Mail). Behalve Saturnus heeft PTT Telecom nog een tweede datanetwerk in bedrijf, de Landelijk Beheer Netwerk Service (LBNS), waarover het dataverkeer voor het netwerkmanagement loopt. Hoe dit LBNS precies is opgezet, kunt u elders in themanummer lezen.

² Zie hiervoor o.a.: A. Horn en Y.M. van der Veen, *ISDN: een nieuwe fase in de ontwikkeling van het telecommunicatienet*; R. Plompen en A. Kok, *Audiovisuele telecommunicatie: een nieuwe vorm van communiceren in beeld gebracht*, PTT Telecom Studieblad, juni/juli 1993, resp. pp. 354-383; 384-399; Y.M. van der Veen, J. Stermerdink e.a., *Audio-codering: daar zit muziek in*, PTT Telecom Studieblad, februari 1993, pp. 69-108.

³ Op deze ontwikkeling van multi-mediale terminals zal het Studieblad in een speciaal zomernummer over audiovisuele telecommunicatie nader ingaan.

⁴ N.B. De bitsnelheid van een conventionele TV-uitzending bedraagt zonder datacompressie/-reductie 166 Mbit/s, voor hoge resolutie televisie (HDTV) moet zelfs aan bitsnelheden van 664 tot 1170 Mbit/s worden gedacht.

tiediensten beschikbaar zullen komen is momenteel dan ook onzeker. Veel ontwikkelwerk moet nog worden gedaan. Wel bestaat brede overeenstemming over het feit dat deze diensten er gaan komen, waarbij uiteindelijk de markt zal bepalen welke diensten succes hebben en welke niet. Voorspellingen hierover zijn moeilijk te doen. We kunnen dat het beste vergelijken met de invoering van de televisie in Nederland, zo'n veertig jaar geleden. Maar weinig Nederlanders geloofden op dat moment dat het rare kastje een succes zou worden en zie nu... !

Elektronische snelweg

De eerste proeven met interactieve televisie, waarbij kijkers via de telefoon met bijvoorbeeld een TV-quiz mee kunnen doen, zijn al begonnen. Daarnaast gaan binnenkort op verschillende plaatsen (o.a. in het Amerikaanse Orlando) proeven van start met 'video-on-demand': niet meer door de regen nog even snel voor acht uur naar de videotheek rennen, maar gewoon vanuit je luie stoef een speelfilm kunnen uitkiezen. Met name in Amerika struikelen operators, kabelexploitanten en computerleveranciers over elkaar om als eerste op weg naar de klanten te zijn. Daarbij worden enorme bedragen neergeteld om bijvoorbeeld een filmmaatschappij over te nemen. Het doel daarbij is de beschikking te krijgen over informatie die straks over de 'snelweg' verzonden kan worden. Voorwaarde is dan natuurlijk wel dat de kijker op die informatiesnelweg is aangesloten.

Hoe dan ook geldt dat om in de toekomst flexibel op de markt-vraag te kunnen inspelen, netwerken ontwikkeld moeten worden die voor de produktie en levering van de meest uiteenlopende diensten (spraak, data en video) geschikt zijn. Specifieke toepassingseisen (parameters) van klanten moeten daarbij gemakkelijk in te vullen zijn. De toenemende concurrentie dwingt operators er namelijk toe steeds sneller op de algemene en individuele behoeften van de markt te reageren. Moet daarvoor eerst een geheel nieuw netwerk worden aangelegd, dan zou dat al snel een vertraging van ongeveer twee jaar opleveren. Bovendien kom je dan onvermijdelijk in een situatie te

recht waarin het beheer van de verschillende, gespecialiseerde netwerken een steeds kostbaarder en complexer geheel gaat vormen. Nu toewerken naar een universeel netwerk dat alle transport- én schakelfuncties op een flexibele manier kan invullen, verdient daarom de voorkeur.

De techniek die hiervoor bij uitstek geschikt is, is de Asynchronous Transfer Mode (ATM). In dit artikel komt uitgebreid aan de orde hoe deze technologie werkt en welke mogelijkheden ATM biedt. De ontstaansgeschiedenis van ATM wordt toegelicht en de nationale en Europese ATM-pilot passeren de revue. Beide pilots zullen in de loop van dit jaar van start gaan en eind 1995 aflopen. Het artikel wordt besloten met een ontwikkelingsscenario van ATM, waarbij we er de nadruk op willen leggen dat economische en concurrentie-overwegingen tot zowel versnelling als vertraging van bepaalde ontwikkelingsfasen kunnen leiden. Uiteraard speelt ook de tijdige beschikbaarheid van gebruikersvriendelijke, aantrekkelijke diensten een rol, met name wanneer we het hebben over de implementatie van ATM in de 'local loop'. Ten slotte zal een en ander sterk afhangen van het prijsniveau van de diensten. Internationale standaardisatie moet daarbij de grootschalige productie van netwerk- en gebruikersapparatuur (o.a. adapterkaarten) mogelijk maken en daarmee helpen de kosten zo laag mogelijk te houden.

Geschiedenis

Al jaren geleden werd voorspeld dat 'breedband' een belangrijke rol zou gaan spelen in de toekomst van de telecommunicatie. Het was toen bepaald geen uitgemaakte zaak welke techniek daarvoor het meest geschikt zou zijn en evenmin stond vast op welke termijn een en ander echt van de grond zou komen. Zowel fabrikanten als operators hadden op dat moment hun handen meer dan vol aan het specificeren en implementeren van ISDN (Integrated Services Digital Network). Wel tekende zich reeds een stroming af die propageerde dat de tot dan toe gescheiden netwerken voor data en telefonie in de toekomst in één hoge snelheidsnet zouden kunnen opgaan, waarbij de verschillende soorten informatie op een uniforme manier geschakeld moesten worden. Enkele pioniers bij CNET (het onderzoekslaboratorium van France Telecom) hadden al hardware gebouwd om dit principe te toetsen en in de VS pu-

bliceerde J.S. Turner zijn visionaire artikel 'New directions in communications (or which way to the information age)'. Overigens leefden dergelijke ideeën ook bij het laboratorium van wat toen nog het 'Staatsbedrijf der PTT' heette.

De gedachte dat verschillende typen informatiestromen efficiënt en met hoge kwaliteit gezamenlijk getransporteerd en geschakeld zouden kunnen worden, was echter nog lang geen gemeengoed. Het begrip 'breedband' werd algemeen als futuristisch ervaren. Het idee om spraak en data zonder aanzien des informatiesoorts te behandelen, ondervond nog veel weerstand. Het pleit dan ook voor de visie en vasthoudendheid van het Europese onderzoeksproject RACE⁵ dat één van de projecten, namelijk 'Technology for ATD', speciaal aan deze techniek werd gewijd. Het acroniem ATD staat voor Asynchronous Time Division, een benaming die eerst later is gewijzigd in Asynchronous Transfer Mode (ATM).

Meer concreet stelde het consortium voor een 'demonstrator' te verwezenlijken om de validiteit van de ATM-techniek aan te tonen en zo alle twijfels daaromtrent weg te nemen. Binnen de beperkingen van het project moest dus een beeld worden gegeven van een 'echt' ATM-netwerk. Dat wil zeggen dat de demonstrator apparatuur zou gaan bevatten voor de gehele keten: van terminal (of terminal-adapter) via klantnetwerk (LAN) tot en met het hogere netvlak in een openbaar netwerk.

Voor de demonstrator bestond belangstelling van praktisch alle belangrijke operators, vrijwel alle fabrikanten en een aantal universiteiten. Uiteindelijk is het RACE-project 'Technology for ATD' dan ook een van de grootste onderzoeksprojecten geworden uit het hele RACE programma. In 1993 is de demonstrator succesvol gerealiseerd in Basel en wordt nu in het kader van het RACE-project 'Exploit' gebruikt voor verkeers-experimenten.

Kenmerken van ATM

Door hieronder de voornaamste kenmerken van ATM te noemen, wordt in feite al op een afdoende manier het belang van deze nieuwe technologie voor een klantgericht opererend tele-combedrijf verduidelijkt.

- ATM biedt de mogelijkheid om over één netwerk verschil-

⁵ RACE staat voor 'Research and technology development in Advanced Communications technologies in Europe'.

lende diensten met uiteenlopende eigenschappen te leveren (spraak, video en data).

- ATM maakt het mogelijk de kwaliteit van de dienstenlevering aan te passen aan de eisen van de klant, bijvoorbeeld op basis van kwaliteitsklassen.
- Met ATM kan een hogere efficiëntie worden behaald in vergelijking met conventionele technieken omdat ATM goed overweg kan met de (hevig) variërende informatiesnelheden die voor datadiensten kenmerkend zijn (zgn. 'bursty' verkeer). Dit kan capaciteitsbesparing opleveren.
- ATM maakt het mogelijk de capaciteit van het informatie-transport traploos in te stellen. Klanten kunnen dus bijvoorbeeld van een vaste verbinding van 3.1 of 4.6 Mbit/s gebruik maken, net wat hun behoefte is.
- Met ATM kunnen nieuwe diensten eenvoudig geïntroduceerd en op een beperkte schaal uitgetest worden, zonder dat hiervoor steeds omvangrijke investeringen nodig zijn (of verloren gaan wanneer een dienst niet mocht aanslaan).

Hoe werkt ATM

Op welke manier de voordelen van ATM technisch worden gerealiseerd, dus hoe ATM werkt, kan worden uitgelegd aan de hand van een vergelijking met telefonie. In een ATM-netwerk wordt net als in het huidige telefoonnetwerk eerst een verbinding opgezet met behulp van signalering (connectie georiënteerd). Bij digitale telefonie wordt de eigenlijke gespreksinformatie vervolgens periodiek dat wil zeggen als een continue stroom bits verzonden. De bits (eigenlijk octetten) worden daarbij op een vaste plaats in een framestructuur gezet. Bij ATM wordt de bitstroom daarentegen in korte pakketten van 48 octetten verpakt (zie afb. 1). Deze worden voorzien van een etiket (header) en het geheel, de zogenaamde cell van 53 octetten, wordt vervolgens over de verbinding verstuurd. Het etiket geeft daarbij aan tot welke verbinding een ATM-cell behoort. Over één fysieke link kunnen zodoende meerdere verbindingen worden opgezet⁶.

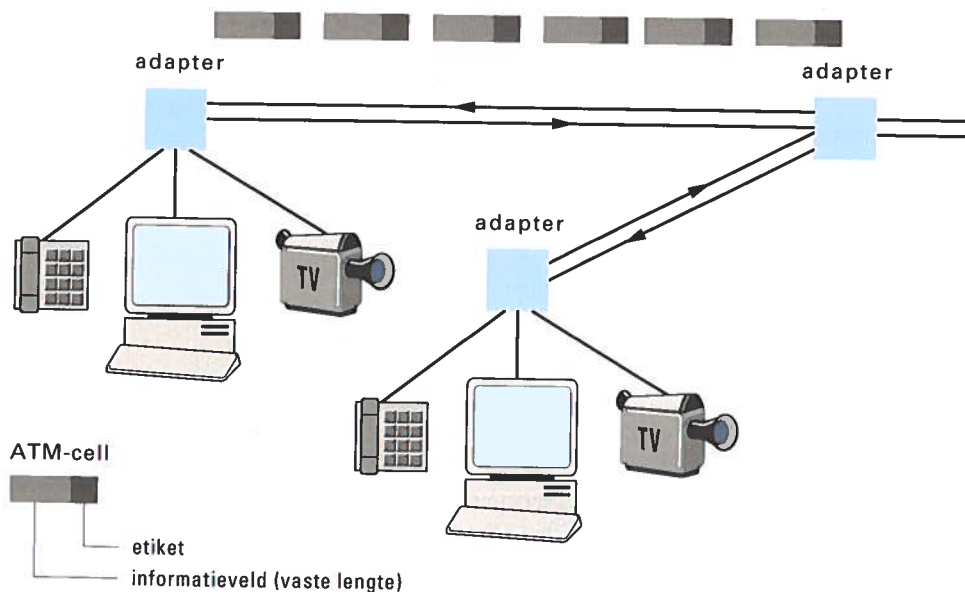
ATM maakt het de gebruiker mogelijk om naar eigen behoefte (d.w.z. traploos) cellen te genereren en te versturen tot een maximum van 622 Mbit/s. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld telefonie waar de informatie in één enkel, constant tempo wordt geproduceerd en overgebracht. Omdat alle ATM-cellen

⁶ In de verdiepingstof wordt deze opbouw van de ATM-cell nader toegelicht. Zie voor meer informatie over ATM ook: R.J.F. de Vries, *Switch architectures for the Asynchronous Transfer Mode*, dissertatie TU Twente, 1992; D. Brandt et al., *In Breed Verband, wegwijs in nieuwe technieken voor breedbandtelecommunicatie*, PTT Research, Leidschendam, Juli 1993.

aan hun etiket te herkennen zijn, kunnen cellen van verschillende gebruikers op één transmissielijn worden gemengd. De netwerkmiddelen worden dus dynamisch gebruikt. Heel anders dan in de telefonie waar de transmissiecapaciteit altijd volledig moet worden verbruikt, ongeacht de feitelijke benutting daarvan (bijv. stiltes in telefoongesprekken).

Een dergelijk dynamisch gebruik van netwerkmiddelen zien we ook in pakketgeschakelde netwerken als Datanet-1 (X.25). Voor het transport van bijvoorbeeld spraak zijn deze netwerken echter niet geschikt. Dit wordt onder andere veroorzaakt door de grootte van de informatiecellen, waardoor in het netwerk (te) grote tijdsvertragingen ontstaan. Door in ATM van veel kleinere cellen gebruik te maken, zijn ondanks het asynchrone karakter de variaties in doorlooptijd beperkt⁷. De variaties kunnen desgewenst ook eenvoudig worden gecompenseerd, waardoor overdracht met een vaste tijdsrelatie mogelijk is.

⁷ In de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel wordt het verschil tussen synchrone en asynchrone netwerken nader toegelicht.



▲ Afb. 1
Globale werking van ATM.

In een ATM-netwerk is de cell de basiseenheid van informatie-overdracht. Er wordt voor transmissie, schakelen of stapelen geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten informatie die wordt uitgewisseld of diensten die worden gele-

verd. Er is dus sprake van een uniform mechanisme voor spraak, video, data of welke nieuwe transportdienst dan ook. Die uniformiteit geldt bovendien niet alleen voor het transport maar ook voor het schakelen, waardoor een ATM-netwerk op uniforme wijze kan worden beheerd⁸.

Worden met ATM andere technieken overbodig?

Het 'transportnetwerk van de toekomst' moet, zoals we hierboven zagen, op een kostenefficiënte manier een grote verscheidenheid aan diensten kunnen bieden; diensten met zeer diverse karakteristieken. Bovendien moet de introductie van nieuwe diensten snel en goedkoop kunnen plaatsvinden en moet een eenduidig beheer van het netwerk mogelijk zijn. ATM is hiervoor de aangewezen technische oplossing. Echter door PTT Telecom zijn grote investeringen in de huidige infrastructuur gedaan, dat wil zeggen in andere technieken. Daarom zullen we hieronder eerst bekijken in hoeverre bestaande technieken geschikt zijn voor de toekomstige infrastructuur, naast ATM⁹.

Behalve deze technieken die in de openbare infrastructuur worden toegepast, zal in onderstaand overzicht ook worden ingegaan op technieken die in de bedrijfsomgeving (LANs) worden gebruikt.

Technieken in de openbare infrastructuur. Technieken voor het transportnetwerk (intercentrale-verbindingen) die hier besproken zullen worden zijn de digitale technieken PDH (Plesiochrone Digitale Hiërarchie) en SDH (Synchrone Digitale Hiërarchie). Technieken die ook op de toegang worden gebruikt zijn ISDN (Integrated Services Digital Network), Frame Relay (FR) en X.25. De meer algemene noemers waaronder deze technieken zijn samen te vatten, zijn pakket- en circuit-schakelen.

- Pakket- en circuitschakelen. Pakketschakelen en circuitschakelen voldoen in hun huidige vorm niet aan de gestelde flexibiliteitseis voor de toekomstige infrastructuur. ATM is een nieuw concept dat het gevraagde wel kan bieden.

Pakketschakelen is een veelgebruikte schakeltechniek voor datacommunicatie. Deze techniek wordt toegepast in het klan-

⁸ ATM vertegenwoordigt de toekomst. Op de huidige problematiek rond netwerkmanagement wordt in de hierna volgende artikelen over LBNS en Applicatieplatforms ingegaan.

⁹ Zie hiervoor ook de artikelenbundel die speciaal ter begeleiding van dit dubbelnummer door KPN Bidata is samengesteld. Hoe u deze reader (alleen beschikbaar voor KPN medewerkers) kunt bestellen is aangegeven in de advertentie achterin dit dubbelnummer van het Studieblad.

- ¹⁰ Een uitgebreide behandeling van datacommunicatie volgens X.25 is te vinden in:

A. Hermelink, *Het OSI-model: de pakketlaag een voorbeeld van laag 3*, PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 273-287.

De voornaamste karakteristieken en toepassingsmogelijkheden van de huidige circuit- en pakketgeschakelde netwerken zijn beschreven in:

A. Welling, *Elementaire kennis: telematicanetwerken*, PTT Telecom Studieblad, april 1993, pp. 193-215; A. Horn en Y.M. van der Veen, *ISDN: een nieuwe fase in de ontwikkeling van het telecommunicatienet*, PTT Telecom Studieblad, juni/juli 1993, pp. 354-383.

- ¹¹ Bijvoorbeeld 13 kbit/s in het Europese autotelefoonnet GSM, dat binnenkort ook in Nederland van start gaat. Aan dit nieuwe digitale autotelefoonnet wordt binnenkort in het Studieblad een artikel gewijd. De werking van de GSM-spraakcodec is reeds beschreven in: W. van Blitterswijk en M.G.J. Meijer, *De toekomst van de autotelefoon-dienst* (dl. 1), PTT Telecom Studieblad, mei 1990, pp. 234-242.

tendomein (LANs van bedrijven en instellingen) en in openbare datanetwerken (Datanet-1, EARN, EUNet etc.). Pakketschakelen schiet in zijn huidige vorm (bijv. X.25) tekort omdat de maximale informatie-overdracht (schakelcapaciteit) laag is, de doorloopvertragingstijden voor veel toepassingen te groot zijn en wat nog erger is, de opgelopen vertragingstijden per pakket nogal uiteen kunnen lopen. Verder zijn er bij X.25 mechanismes nodig voor het herstellen van de oorspronkelijke pakketvolgorde, voor de routing van pakketten, voor flow control etc. die ook weer de nodige verwerkingstijd vereisen. Protocollen zijn hierbij deels in hardware (snel), deels in software (langzaam) geïmplementeerd¹⁰.

Bij circuitschakelen maken we gebruik van kanalen die een gedefinieerde bandbreedte hebben (bijv. 64 kbit/s). Voordat deze kanalen kunnen worden geïmplementeerd zijn er eerst wereldwijd geldige afspraken nodig: standaardisatie. Deze standaardisatie in internationale organisaties (bijv. CCITT en ETSI) kan veel tijd vergen. En wanneer uiteindelijk de kanalen gedefinieerd zijn, moet nog blijken of de gemaakte keuzes wel optimaal zijn. Een voorbeeld is het ISDN B-kanaal voor spraak. Hierbij is uitgegaan van een 'recht toe, recht aan'-vorm van spraakcodering (PCM), zonder toepassing van datacompressie- en datareductietechnieken. Tegenwoordig kan spraak gemakkelijk worden gecodeerd naar 32 kbit/s en zelfs nog veel minder¹¹. Dit is tenminste de helft van de capaciteit van het ISDN B-kanaal (64 kbit/s). Een ander voorbeeld is het toekomstige H4-kanaal dat mogelijk voor HDTV gaat worden gebruikt. Voortschrijdende beeldcoderingstechnieken zouden een nu gemaakte keuze gemakkelijk kunnen achterhalen. Er treedt bij circuitschakelen dus een zekere starheid op. Men zit vast aan in het verleden gemaakte keuzes.

Hebben we met andere woorden voor een nieuwe dienst op zeker moment een grotere transportcapaciteit nodig dan het gestandaardiseerde kanaal biedt, dan zullen we kanalen parallel moeten gaan gebruiken. Is er daarentegen voor een bestaande dienst dankzij nieuwe technische ontwikkelingen minder capaciteit noodzakelijk, dan wordt het gebruikte kanaal niet ten volle benut en verspillen we capaciteit.

Deze starheid wordt nog duidelijker wanneer een circuitgeschakeld kanaal moet worden gebruikt voor een bron met een variabele bitsnelheid. De piek-bitsnelheid van de bron is dan

maatgevend voor de capaciteit van het te kiezen kanaal. Wanneer er een groot verschil zit tussen de piek-bitsnelheid en de gemiddelde bitsnelheid van de bron, is het rendement van het gekozen kanaal zeer laag. Vanwege de inherente starheid biedt het bekende circuitschakelen dan ook geen goede basis voor een toekomstig 'breedbandig ISDN'.

- Analoge toegang (abonneenet). De toegang tot het telefoonnet en de vaste verbindingen (huurlijnen) zijn voor het merendeel gebaseerd op analoge techniek. In het openbare netwerk wordt de informatie vervolgens gedigitaliseerd en getransporteerd via PDH (zie hieronder). De komende vijf jaar zal er een geleidelijke verschuiving plaatsvinden van een analoge naar een digitale toegang tot het openbare netwerk. Nadelen van een analoge toegang zijn onder meer de noodzaak van modemgebruik voor de uitwisseling van data en de beperkte beheermogelijkheden.

- PDH (Plesiochrone Digitale Hiërarchie). Het overgrote deel van de openbare infrastructuur (transportnet) is gebaseerd op PDH, een vorm van circuitschakelen. De PDH transmissiesnelheden (kanalen) worden gevormd door het stap voor stap stapelen van lagere snelheden (hiërarchie). De Europese hiërarchie kent de volgende kanalen: 2, 8, 34 en 140 Mbit/s. Deze techniek is op den duur minder geschikt, met name door de beperkte beheermogelijkheden. Als een klant bijvoorbeeld eind-eind bewaking en monitoring verlangt (hoge beschikbaarheid) is PDH niet de meest geschikte oplossing (zie afb. 2)¹².

- SDH. Met de nieuwe Synchronische Digitale Hiërarchie (SDH) worden de tekortkomingen van PDH grotendeels ondervangen (hogere betrouwbaarheid, uitgebreide beheermogelijkheden). Deze techniek is echter (net als PDH) niet flexibel genoeg om allerlei diensten efficiënt te ondersteunen: capaciteit alleen te alloceren in grote stappen (zie afb. 2). Bovendien kent SDH snelheden van meer dan 155 Mbit/s, wat deze techniek voor de toegang naar het transportnet voorlopig te duur maakt. Tenslotte kent SDH geen schakelfunctionaliteit, zodat verbindingen (net als bij PDH) alleen op semi-permanente wijze kunnen worden opgezet.

Voor toepassing in het openbare netwerk kan deze vorm van circuitschakelen op korte termijn wel belangrijke voordelen

¹² Echter, als tussenstap zal PDH vooral op de toegang naar het openbare netwerk een belangrijke rol kunnen vervullen. ATM en SDH (zie hieronder) zijn oorspronkelijk gestandaardiseerd voor hoge snelheden (155 en 622 Mbit/s). Intussen is duidelijk dat er anno 1994 niet of nauwelijks behoefte bestaat aan deze hoge snelheden. Daarom zijn er standaarden ontwikkeld om ATM-cellen over PDH-kanalen te vervoeren (bijv. voor interconnectie van ATM-LANs). Met name ATM over 34 Mbit/s PDH kan een belangrijke rol vervullen om de interesse in ATM te stimuleren.



▲ Afb. 2

Een belangrijke kwestie in het beheer van het telecommunicatienet is de wens van PTT Telecom om bij alles wat zij doet de klant direct in beeld te kunnen brengen. Dit betekent o.a. dat op intercentrale-verbindingen (trunks) op elk moment de dienstverlening aan één bepaalde klant zichtbaar moet zijn te maken. Zowel bij PDH als SDH is dat niet mogelijk. Je kunt dit vergelijken met een goederentrein waaruit bij aankomst op het station een pakje moet worden gehaald. Bij PDH moet hiervoor de hele informatiestroom worden ontrafeld, net zolang tot het pakje gevonden is. Bij SDH hoeft alleen nog maar een deel van de informatiestroom ontrafeld te worden, terwijl bij ATM meteen bekend is waar het pakje zich bevindt. Voor eind-eind bewaking en monitoring biedt ATM dus veruit de beste perspectieven.

gaan bieden aan KPN, met name voor het betrouwbaar transporteren van informatie over grote afstanden. In de evolutie naar het netwerk van de toekomst kan SDH zeker als 'drager' van ATM een belangrijke rol spelen.

- ISDN. Met ISDN wordt een belangrijke stap gezet richting (digitale) integratie van diensten. Momenteel is een ISDN-aansluiting in alle grote steden van Nederland te verkrijgen, een bereik dat in de loop van 1994 verder wordt uitgebreid tot ten slotte einde 1995 een landelijke dekking is gerealiseerd. Transport van gebruikersinformatie is mogelijk op 64 kbit/s en 2 Mbit/s. ISDN heeft mogelijkheden voor zowel kiesverbindingen (d.m.v. signalering) als voor semi-permanente verbindingen.

Wanneer de bandbreedte-behoefte van klanten in de toekomst gaat groeien, zullen deze transmissiesnelheden op termijn onvoldoende zijn. Zeker de eerstkomende jaren zal ISDN (een circuitgeschakeld net) op de toegang naar het openbare netwerk echter een rol van belang vervullen. Vanuit het oogpunt van beheer is de mogelijkheid interessant om ISDN-centrales (die nu nog door PDH worden gekoppeld) uiteindelijk door ATM – al dan niet in combinatie met SDH – te koppelen.

- Frame Relay. Bij FR worden berichten opgedeeld in een of meerdere pakketten van variabele lengte. Verbindingen kunnen alleen semi-permanent worden opgezet. In de toekomst wordt het wellicht mogelijk ook kiesverbindingen op te zetten.

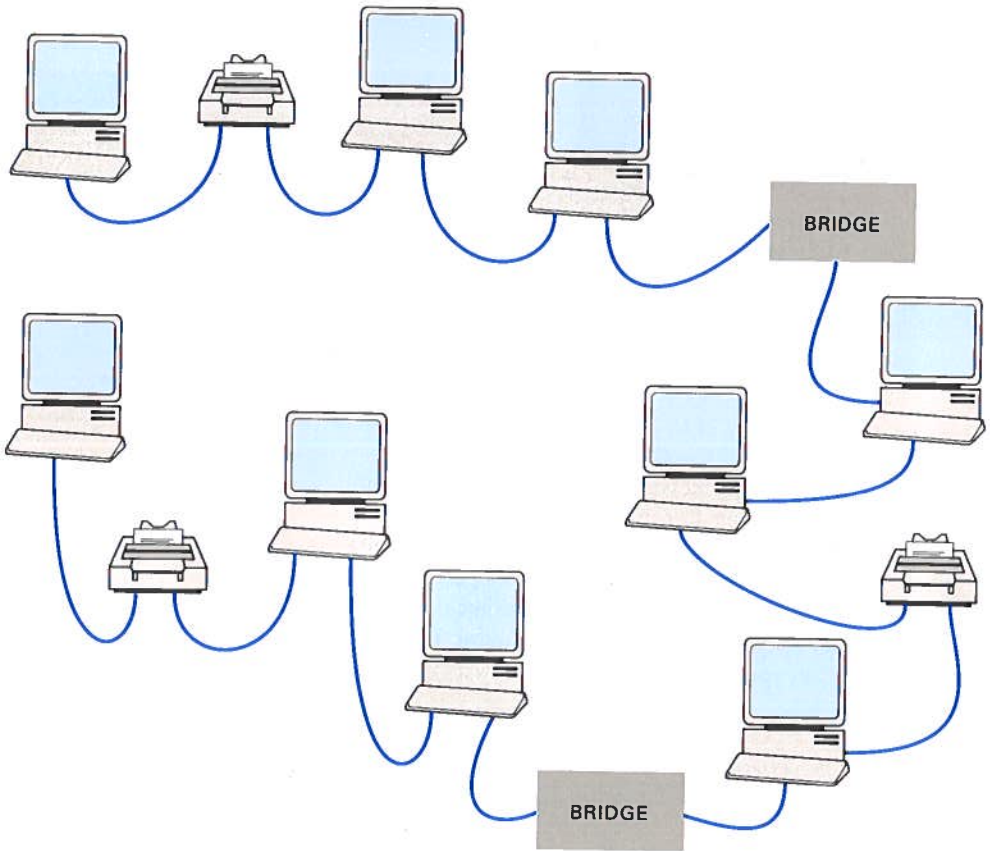


De techniek is alleen geschikt voor datadiensten, zoals het koppelen van LANs. Diensten die een vaste tijdsrelatie vergen, zoals telefonie en video, kunnen niet zonder meer over een FR-netwerk (pakketgeschakeld netwerk) worden aangeboden. Als *techniek* is FR daarom niet meer dan een tijdelijke oplossing. Als *dienst* heeft FR echter aanzienlijk meer toekomst. De dienst Frame Relay kan naadloos over een ATM-netwerk geboden worden.

ATM in de LAN-omgeving. ATM is oorspronkelijk ontwikkeld als uniforme techniek voor de openbare infrastructuur. Dat de ontwikkelingen rondom ATM het afgelopen jaar in een stroomversnelling zijn geraakt, komt echter vooral omdat ATM inmiddels ook algemeen gezien wordt als een zeer goede oplossing voor LANs. Het aantal fabrikanten dat op het moment ATM-LAN producten aanbiedt of zal gaan aanbieden is zeer groot.

Bij de huidige LANs wordt gebruikt gemaakt van 'shared medium' technieken, zoals Ethernet en Token Ring¹³. Het LAN wordt daarbij opgedeeld in meerdere segmenten, die onderling verbonden worden met zogenaamde hubs, bridges en/of routers. Afbeelding 3 geeft een voorbeeld van een LAN zoals dat nu veel voorkomt. Een groot probleem bij het LAN uit afbeelding 3 is het management van de verkeersbelasting. Zolang het verkeer binnen één segment blijft valt de belasting van het netwerk nog mee. Als echter de gebruikers uit verschillende segmenten veel met elkaar gaan communiceren dan neemt de

¹³ Deze 'shared medium' technieken zijn in het Studieblad o.a. aan de orde gekomen in B.J. Busropan e.a., *Radio-LANs in de praktijk*, januari 1994, pp. 5-27.



▲ Afb. 3
Voorbeeld van een LAN zoals dat
in de praktijk veel voorkomt.

belasting van het netwerk snel toe. In afbeelding 3 wordt dan vooral het middelste segment zwaar belast.

Dit bandbreedte-probleem kan opgelost worden door de verschillende segmenten aan te sluiten op een high-speed backbone. In principe is dat slechts een tijdelijke oplossing. Als de verkeersbelasting verder toeneemt dan zal ook de high-speed backbone het verkeer niet meer kunnen verwerken. Een andere oplossing voor dit verkeersprobleem is het gebruik van een centrale 'hub'. Een op ATM gebaseerde hub (een lokale ATM-switch) heeft een veel hogere doorvoercapaciteit dan de huidige high-speed backbones. Bovendien werkt ATM verbindingsgeïntegreerd, waardoor de verkeersstromen veel eenvoudiger

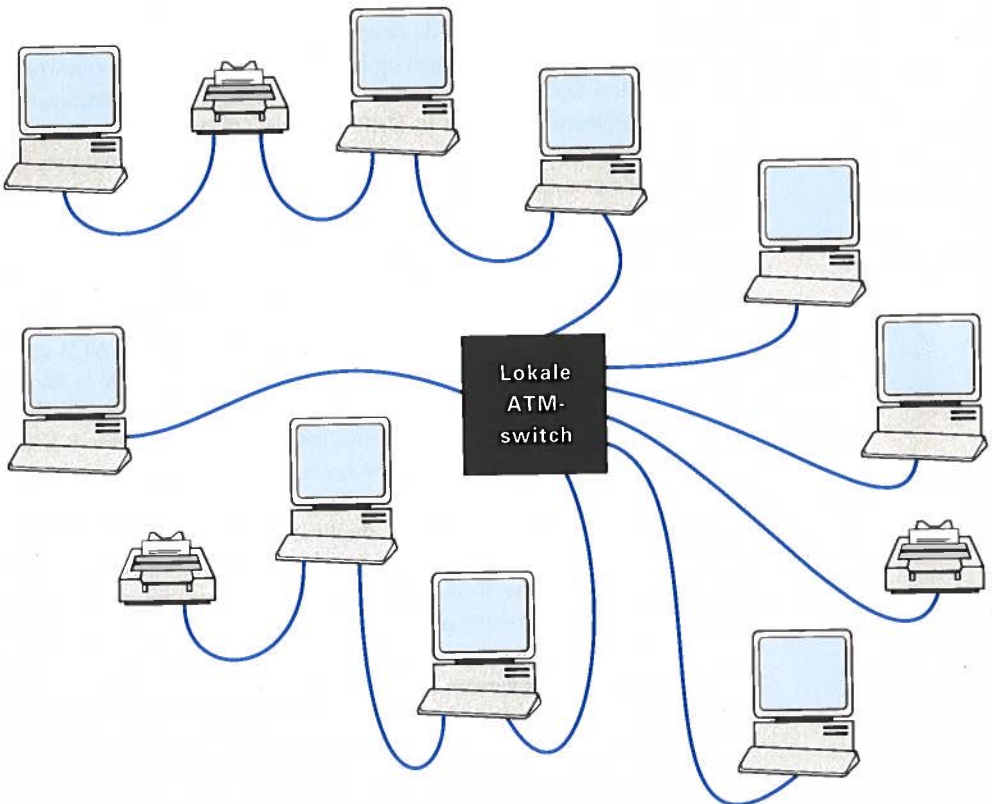
zijn te beheren. Op het punt van beheer heeft ATM veel meer functionaliteit dan de huidige LAN-technieken. Op een lokale ATM-switch kunnen de verschillende LAN-segmenten worden aangesloten. Het is echter ook mogelijk om gebruikers direct op de ATM-switch aan te sluiten, zoals is weergegeven in afbeelding 4. Een nadeel van dit laatste is dat hiervoor meestal een andere gebouwbekabeling nodig is. Een voordeel is dat deze gebruikers de beschikking krijgen over een veel grotere bandbreedte omdat ze niet meer op een shared medium zijn aangesloten. Bovendien kunnen ze dan beter gebruik maken van de voordelen van ATM, zoals de ondersteuning van multi-media. Om terminals direct op een lokale ATM-switch te kunnen aansluiten worden er momenteel verschillende soorten interfaces gestandaardiseerd door het ATM Forum¹⁴, zoals ATM over 25 Mbit/s Unshielded Twisted Pair (UTP-)bekabeling¹⁵.

¹⁴ ATM Forum, opgericht in augustus 1991, is een samenwerkingsverband van carriers en industrie en telt enkele honderden leden.

¹⁵ In een van de volgende nummers van het Studieblad zal uitgebreid worden ingegaan op de verschillende LAN-bekabelingssystemen, waaronder UTP, die momenteel op de markt zijn.

▼ Afb. 4

Voorbeeld van een ATM-LAN.



- ¹⁶ J. Kooij, The Information Highway in Holland, in: *ATM 1993, Proc. of the conference held in Amsterdam, December 1993*; CMP International Conferences in association with CommunicationsWeek International, december 1993.

ATM-pilot

De invoering van op ATM gebaseerde diensten zal geleidelijk plaatsvinden, in verschillende fases voor verschillende marktsegmenten¹⁶. In Nederland begint de eerste fase deze zomer met de uitvoering door PTT Telecom van de nationale ATM-pilot. PTT Telecom neemt tevens deel in de Europese ATM-pilot, die ook deze zomer van start zal gaan.

Nationale ATM-pilot. Gedurende de nationale ATM-pilot kunnen innovatieve bedrijven nieuwe of bestaande breedband-applicaties testen over het openbare netwerk. Deze pilot begint op 1 juli 1994 en loopt door tot eind 1995. SURFnet BV is de grootste klant voor deze pilot. SURFnet BV levert onder andere geavanceerde datadiensten aan de verschillende universiteiten en onderzoeksinstituten in Nederland en vertegenwoordigt dus een grote, innovatieve gebruikersgroep. Tijdens de pilot zullen op 9 locaties de campusnetwerken van universiteiten en onderzoeksinstituten op het pilot-netwerk aangesloten worden. Op een locatie kunnen meerdere instellingen worden aangesloten. Zo wordt in Delft naast de TU Delft ook TNO aangesloten. Amsterdam en Utrecht worden als eerste aangesloten, de overige locaties (Groningen, Twente, Wageningen, N.O.-Polder, Tilburg, Eindhoven en Delft) volgen later. Naast SURFnet BV is ook PTT Research gebruiker van de ATM-Pilot. De vestiging in Leidschendam wordt vanaf het begin van de veldproef op het pilot-netwerk aangesloten.

Eenzijds wil SURFnet BV onderzoeken in hoeverre ATM geschikt is om aan de groeiende vraag naar bandbreedte te kunnen voldoen. Momenteel groeit het verkeer over het huidige operationele netwerk zeer snel, soms wel 12% per maand. Een belangrijke reden om vervolgens voor ATM te kiezen is de trend om in de LAN-omgeving ATM in te voeren. Anderzijds biedt de ATM-pilotdienst de diverse instellingen de gelegenheid allerlei nieuwe toepassingen uit te proberen die met het huidige netwerk niet of slechts beperkt mogelijk zijn. Voorbeelden van zulke toepassingen zijn het op afstand gebruiken van een supercomputer, interactieve visualisatie van medische beelden, het verzamelen en analyseren van grote hoeveelheden data en het toepassen van desk-top videoconferencing.

Afbeelding 5 geeft de (voorlopige) netwerkconfiguratie voor de

nationale ATM-pilot. Tevens zijn de verbindingen naar het Europese ATM-netwerk weergegeven. Vanuit Amsterdam zijn er internationale verbindingen met London, Keulen, Brussel en Gothenburg. Alle verbindingen zijn gebaseerd op 34 Mbit/s huurlijnen. In Amsterdam komt een ATM cross-connectsysteem te staan.



◀ Afb. 5
 Voorlopige netwerkconfiguratie voor de nationale ATM-pilot. Alle verbindingen naar klantlocaties zijn gebaseerd op 34 Mbit/s huurlijnen.

Gebruikers van de ATM-pilot service hebben verschillende aansluitmogelijkheden.

- De basisaansluiting (optie A) is een 34 Mbit/s ATM-interface. Via die interface kunnen een of meerdere ATM-verbindingen opgezet worden naar andere gebruikers van de ATM-pilotservice. Bij de huidige ATM-apparatuur voor het openbare netwerk ontbreken nog signaleringsmogelijkheden, zodat alleen semi-permanente verbindingen kunnen worden opgezet. Deze verbindingen worden ook wel Virtual Path (VP) verbindingen genoemd. Eén van de doelstellingen van de pilot

► Afb. 6
 Configuratie van het Europese
 ATM-pilotnetwerk (per
 15/03/94).

is om te onderzoeken welke mogelijkheden deze ATM-VPs hebben tot het bieden van een 'Bandwidth on Demand' dienst. De ATM-interface is uitstekend geschikt om via het openbare netwerk ATM-LANs met elkaar te koppelen. Op de ATM-interface kan ook direkt randapparatuur worden aangesloten die voor ATM geschikt is, zoals een werkstation met een ATM-interfacekaart.

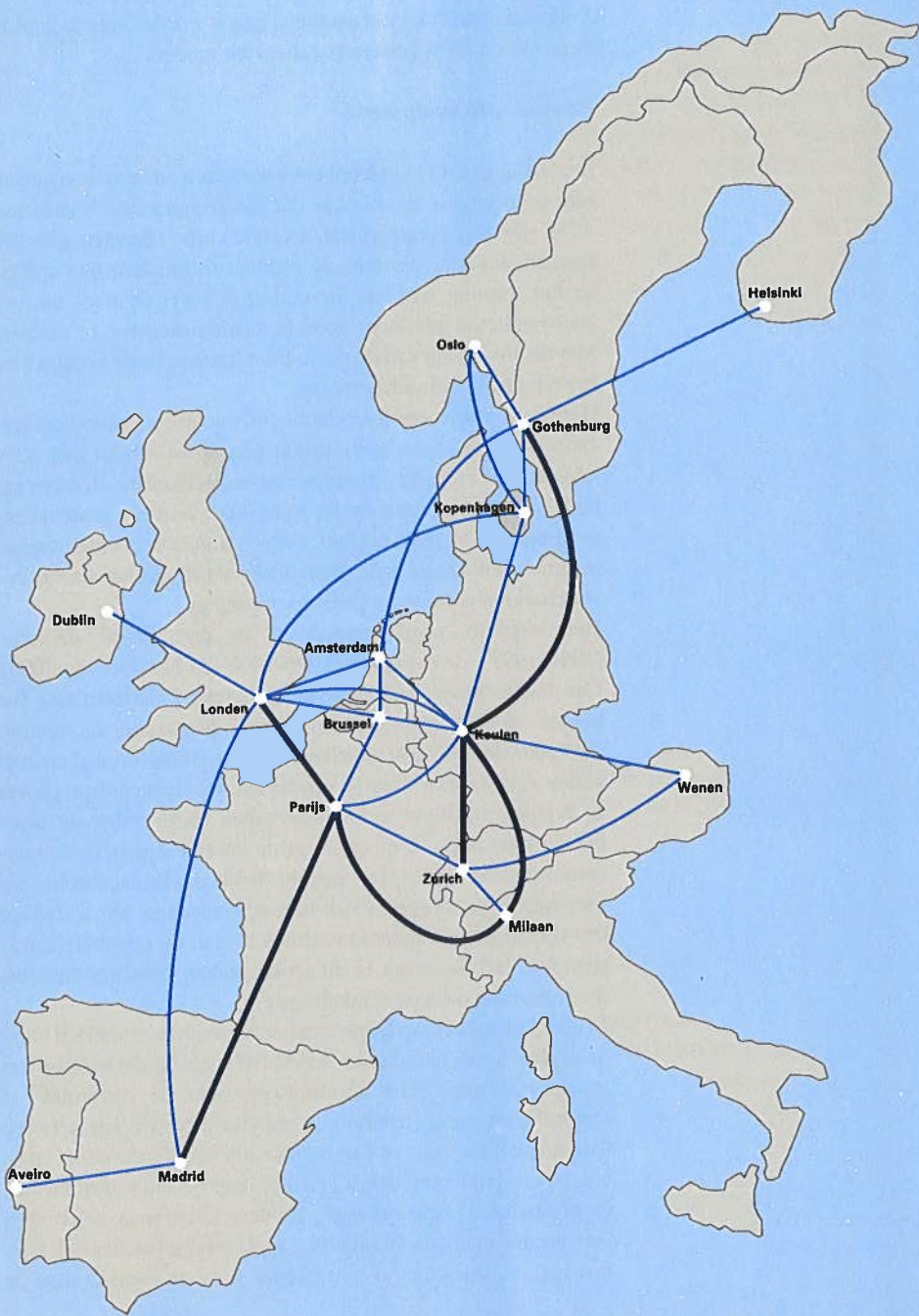
- Voor de gebruiker die meerdere ATM-interfaces wil, biedt optie B een 34 Mbit/s Wide Area Network (WAN-)aansluiting met 4 ATM-interfaces. Optie B wordt gerealiseerd met behulp van een lokale ATM-switch die door PTT Telecom wordt beheerd. Verkeer tussen de 4 ATM-interfaces kan dus ook lokaal geschakeld worden. Deze optie is tevens geschikt om verschillende ATM-LANs lokaal met elkaar te koppelen. De meeste lokale ATM-apparatuur zal al wel over signaleringsmogelijkheden beschikken.

- Optie C tenslotte geeft de mogelijkheid om via bestaande interfaces— zoals Ethernet, Frame Relay of een synchrone 2 Mbit/s verbinding— op het pilot-netwerk te worden aangesloten. Via deze optie kan de huidige apparatuur waarvoor (nog) geen ATM-interfaces beschikbaar zijn op het netwerk worden aangesloten.

Europese ATM-pilot. Samen met nog 17 andere Europese operators neemt PTT Telecom deel aan de Europese ATM-pilot. Naast het testen van de techniek ATM en op ATM gebaseerde diensten is de voornaamste doelstelling van de Europese ATM-pilot om Europese interoperability te garanderen door in een zo vroeg mogelijk stadium de verschillende nationale netwerken aan elkaar te koppelen. Voor PTT Telecom is met name de interoperability met Telia en Swiss PTT (de Unisource partners) van belang.

Een overzicht van het gezamenlijke Europese pilot-netwerk wordt gegeven in afbeelding 6. De meeste verbindingen zijn gebaseerd op 34 Mbit/s huurlijnen¹⁷. Binnenkort, begin juli 1994, moet het netwerk operationeel zijn. Het Europese pilot-netwerk blijft een jaar operationeel, tot midden 1995. Via het ATM-pilotnetwerk worden nog geen commerciële diensten geboden. Wel worden er pilot gebruikers op het netwerk aangesloten. Vanuit Nederland krijgen de gebruikers van de nationale ATM-pilot toegang tot het Europese ATM-pilotnetwerk.

¹⁷ Een beschrijving van de netwerkconfiguratie voor de Europese ATM-pilot is te vinden in het in noot 16 genoemde artikel.



Zodoende kan ook internationaal getest worden wat de gebruikers van op ATM gebaseerde diensten vinden.

Hoe zal ATM evolueren?

Invoering van ATM kan om twee verschillende redenen gebeuren. Invoering is zinvol voor die marktsegmenten waarin met ATM nieuwe, commercieel aantrekkelijke diensten geboden kunnen worden, die met de huidige technieken niet ondersteund kunnen worden. Invoering is tevens zinvol om een kosteneffectief platform voor bestaande diensten te creëren. Met de uitvoering van de ATM-pilot kunnen beide argumenten in de praktijk worden getoetst.

Hieronder wordt een introductie- en evolutiescenario beschreven voor ATM, waarbij er vanuit gegaan wordt dat met ATM (steeds meer) nieuwe, commercieel aantrekkelijke diensten geboden kunnen worden en dat ATM inderdaad een kosteneffectief platform mogelijk maakt. Tevens komt de evolutie van de techniek zelf aan de orde. Benadrukt wordt dat het slechts een voorbeeld is van een mogelijk evolutiepad.

Het scenario wordt opgedeeld in drie fasen: de start (1994-1995), de overgang (1996-2000) en het doel (na 2000). Dat doel is de voltooiing van een universeel platform voor het bieden van allerlei diensten, zowel bestaande als nieuwe diensten (de 'informatiesnelweg'). De eindfase impliceert niet zozeer een stabiele situatie, omdat evolutie een continu proces is. Nieuwe optische technieken zullen begin volgende eeuw hun intrede doen en mogelijk grote veranderingen in de telecommunicatiewereld tot gevolg hebben. Bijvoorbeeld, als transmissie goedkoper wordt dan schakelen, zal dat leiden tot een fundamenteel andere architectuur van de openbare infrastructuur (schakelarm). In dit artikel zullen we echter niet verder ingaan op deze ontwikkelingen.

In elke fase zal een opdeling van het netwerk in drie delen worden gehanteerd: het klantnetwerk, het toegangsnetwerk en het transportnetwerk. Het klantnetwerk van de consument is meestal eenvoudig (telefoon en televisie); terwijl het netwerk van de zakelijke klanten kan bestaan uit een of meerdere LANs, een intern telefoonnetwerk (PABX), een beveiligingsnetwerk, en/of een lokaal videonetwerk. De verschillen in de netwerken van de consument en de zakelijke klant weerspiegelen zich binnen het evolutiescenario in de keuze voor de toegang naar de

openbare infrastructuur. Het toegangsnetwerk verzamelt verkeer van diverse klantnetwerken en transporteert deze naar het transportnetwerk (en andersom). Het transportnetwerk verzorgt het vervoer van geconcentreerde verkeersbundels over grote afstanden.

Fase 1: de start (1994-1995). Deze fase loopt eind 1995 af. Het einde van de periode wordt ingeluid door het commercieel beschikbaar komen van ATM-schakelaars (op grote schaal) rond 1996. De introductie van ATM start gescheiden in het klantnetwerk en het toegangs- en transportnetwerk.

- In het klantnetwerk (LANs) wordt ATM reeds op korte termijn commercieel ingevoerd; in de LAN-omgeving zijn de ontwikkelingen explosief. ATM zal geïntroduceerd worden in de zogenaamde LAN-hubs, apparatuur die verschillende LAN-segmenten met elkaar verbindt. Initieel zal alleen dataverkeer worden verwerkt. Nog voor het einde van de eerste fase zullen de hubs onderling verbonden kunnen worden door middel van ATM. Hierna zal het mogelijk zijn om ATM 'naar het buro' te brengen. De meningen verschillen hoe snel dit zal gebeuren. In elk geval zal een introductie op grote schaal pas plaatsvinden in de tweede fase van de evolutie.
- In het toegangs- en transportnetwerk start de introductie van ATM met de hierboven beschreven ATM-pilot.

Fase 2: de overgang (1996-2000). Het begin van de tweede fase valt samen met het beschikbaar komen van de eerste ATM-schakelaars; het eind wordt gemarkeerd door het moment waarop beheer- en signaleringssystemen volwassen zijn geworden en op grote schaal beschikbaar zijn. Aanpassing van het beheer en de signalering zal in meerdere stappen verlopen en grote software-updates vereisen. Zo komt voor ATM-signalering eerst dezelfde functionaliteit beschikbaar als voor het huidige ISDN. Vervolgens worden de signaleringsmogelijkheden uitgebreid, zodat de specifieke mogelijkheden van een breedbandnetwerk beter benut kunnen worden.

- In het klantdomein 'bereikt ATM de desktop'. Diverse adapter-kaarten voor PC's en werkstations zullen op de markt komen (bijv. 25, 51, 100 en 155 Mbit/s). Prijzen zullen naar verwachting dalen tot het niveau van bestaande LAN-technieken, zoals FDDI. Naast datadiensten zullen ook spraak- en videodiensten via het lokale ATM-netwerk worden aangeboden.

Met de voortschrijdende introductie van ATM in het klantdo-
mein (LANs) zal een nieuw potentieel aan applicaties ontstaan.
Logischerwijze zal ook de behoefte aan interconnectie van deze
diensten toenemen. Met andere woorden, de ontwikkelingen in
het ATM-klantnetwerk worden de belangrijkste drijfveer voor
de groei van ATM-toegangen tot de openbare infrastructuur
ten behoeve van de (groot)zakelijke markt.

Voor het merendeel van de zakelijke markt blijft ISDN een be-
langrijke rol spelen.

- De belangrijkste ontwikkeling in het toegangsnetwerk zal de
introductie van ATM-schakelaars zijn. Zo'n lokale schakelaar
is verbonden met zakelijke klanten. Lokaal verkeer is via deze
centrales af te handelen, verkeer met andere bestemmingen
wordt via het transportnetwerk gerouteerd.
- Een belangrijk kantelpunt in de evolutie is de vraag of het
transportnetwerk, in essentie een cross-connectnetwerk, geba-
seerd wordt op SDH- of ATM-produkten. Afhankelijk van de
gemaakte keuze ontwikkelt zich respectievelijk een synchroon
of asynchroon 'hart' in de openbare infrastructuur.

Fase 3: voltooiing van de 'informatiesnelweg'. Het belangrijkste
kenmerk van deze fase is groei van het ATM-netwerk. Aan het
begin van de volgende eeuw zal ATM zich tot een dominante
techniek in zowel het klant- als transportnetwerk ontwikkelen.
Hierdoor zal ATM ook in de toegang tot het openbare netwerk
steeds dominanter worden. Een techniek als SDH zal uiteinde-
lijk eindigen als drager van ATM-cellen (zowel op de toegang
als in het transportnetwerk). De snelheid waarmee al deze ont-
wikkelingen plaatsvinden en de schaal waarop, zal sterk afhan-
gen van de prijs van de diensten en de ATM-koppelvlakken.

- Omdat het toegangsnetwerk de aanpassing verzorgt tussen
openbare infrastructuur en de grote verscheidenheid aan klant-
netwerken, zal er een veelvoud aan architecturen ontstaan.

Groeiende behoefte aan interconnectiviteit en 'on-demand'
diensten zullen tot gevolg hebben dat ATM-klantnetwerken
ook uitgerust worden met signaleringsprotocollen. Een gebrui-
ker zal daardoor in staat zijn om vanaf zijn werkplek verbindin-
gen op te zetten over de hele wereld.

- Het zowel in de openbare infrastructuur als in de klantnet-
werken gebruiken van dezelfde techniek (ATM), doet het on-
derscheid tussen LAN en WAN verdwijnen. Een nieuw tijdperk
in de telecommunicatie breekt daarmee aan.

- In de consumentenmarkt worden nieuwe diensten, zoals Video-on-demand en interactieve televisie geleidelijk aan de drijvende kracht om voor ATM-gebaseerde toegangen tot de openbare infrastructuur te kiezen. ATM maakt het mogelijk om bandbreedte te delen tussen meerdere gebruikers. Zogenaamde ATM Passive Optical Networks (APONs), passieve boomstructuren van glas, vormen kosteneffectieve oplossingen voor de consument.

Samenvatting

De meest essentiële vereisten van het netwerk van de toekomst zijn flexibiliteit, efficiëntie, betrouwbaarheid en beheerbaarheid. De huidige op PDH-gebaseerde infrastructuur bezit deze eigenschappen in onvoldoende mate. ATM is daarentegen bij uitstek geschikt als bouwsteen voor de toekomstige informatiesnelweg. Daarom wordt een migratie voorzien naar een geschakeld ATM-platform, waarbij ATM in de toekomst ook de dominerende techniek is voor de toegang tot het openbare netwerk.

De evolutie van ATM start op twee punten: het klantnetwerk en het transportnetwerk. In het begin zijn de ontwikkelingen in de LAN-omgeving explosief. Het openbare netwerk volgt pas later. Interconnectie van ATM-LANs en alle nieuwe diensten die mogelijk worden (bijvoorbeeld multimediasdiensten) zijn de belangrijkste drijfveer voor de zakelijke markt. Diensten zoals Video-on-demand zorgen ervoor dat in tweede instantie ook in de consumentenmarkt geleidelijk aan behoefte aan ATM-verbindingen ontstaat. Functionaliteit van het ATM-netwerk is anno 1994 nog redelijk beperkt (geen signalering en geen optimaal beheer) en zal in verschillende stappen volwassen worden. Naar verwachting zal begin volgende eeuw ATM de dominante netwerktechniek zijn in zowel het openbare netwerk als in het klantnetwerk.

Ir J.W. Limpers studeerde elektrotechniek aan de TU Delft en werkte van 1990 tot 1993 bij PTT Research. Hij hield zich daar met name bezig met breedband diensten als SMDS. Op het het ogenblik is de heer Limpers werkzaam bij PTT Telecom, waar hij betrokken is bij de nationale ATM-pilot.

Dr T.D. Poelheken studeerde kernfysica aan de Universiteit van Groningen. Na zijn promotie in 1989 trad hij in dienst van PTT Research, waar hij actief is op het gebied van 'breedband'. Hij nam onder andere deel in de standaardisatie-commissie van ETSI inzake MANs en was lid van het projectteam dat het QPSX-MAN heeft getest.

Verdiepingsstof: synchrone versus asynchrone technieken

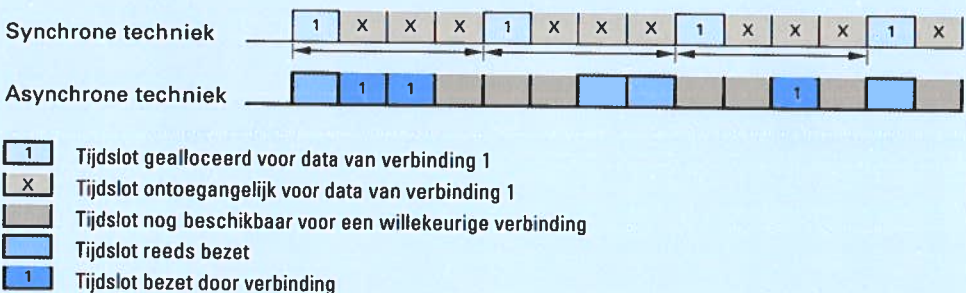
Een belangrijke eigenschap van ATM is dat het een asynchroon karakter heeft. ATM heet asynchroon omdat er geen vaste tijdsrelatie bestaat tussen de bron of bestemming en het netwerk; zij werken met verschillende bitsnelheden. De informatie-emissie, en daarmee samenhangend de klok/bitsnelheid of -fase van een ATM-bron (zonder redundantie), is met andere woorden niet gerelateerd aan de transmissie-snelheden die intern in het ATM-netwerk worden gebruikt. De voordelen van ATM zijn al ter sprake gekomen in de hoofdstekst.

Het verschil tussen synchroon en asynchroon wordt toegelicht aan de hand van afbeelding 7. Voorbeelden van synchrone technieken zijn: de Plesiochrone Digitale Hiërarchie (PDH), de Synchrone Digitale Hiërarchie (SDH) en het Integrated Services Digital Network (ISDN). Asynchrone technieken zijn onder andere: X.25, Frame Relay (FR) en de Asynchronous Transfer Mode (ATM).

Bij een synchrone techniek zijn de tijdsloten waarin de informatie van een bepaalde verbinding wordt vervoerd tevoren bepaald en voor die verbinding gereserveerd. In afbeelding 7 volgen de tijdsloten gereserveerd

voor verbinding 1 elkaar op in een vast stramen, doorgaans met een vaste herhalingsperiode. Een bepaald tijdslot is altijd toegewezen aan dezelfde verbinding zodat het netwerk bijvoorbeeld kan schakelen zonder naar de inhoud te kijken. De positie van het tijdslot levert hiervoor voldoende informatie. Het hele netwerk voert de benodigde handelingen uit volgens precies dezelfde methode. Omdat het bij het doorgeven van gegevens tussen de verschillende netwerkelementen aankomt op een zeer nauwkeurig timing moeten de 'klokken' overal exact gelijk, synchroon lopen. In de praktijk is 'exact gelijk' moeilijk haalbaar en wordt geneoegen genomen met klokken die nominaal gelijk lopen: plesiochroon. In het kader van dit artikel is het onderscheid tussen synchroon en plesiochroon niet belangrijk.

Bij een synchrone techniek kan de aanbieder van data alleen informatie versturen op deze vastgestelde momenten. In de praktijk is de aanbieder zelfs verplicht om data aan te bieden; als er niets te verzenden is moet de datastroom worden opgevuld met loze data. Door de vaste reservering van tijdsloten in een synchrone techniek is het overigens ook niet mogelijk om tijdsloten met loze data voor iets anders te gebruiken. Bij een asynchrone techniek zijn geen tijdsloten gereserveerd



Afb. 7 Verschil tussen synchrone en asynchrone technieken.

voor een bepaalde verbinding; het aanbieden van data kan op elk willekeurig moment geschieden. Hetzelfde principe wordt gehanteerd bij het schakelen en stapelen in het netwerk.

Bij sommige asynchrone technieken wordt van de aanbieder van data wel verlangd dat de data wordt aangeboden in een stramen van tijdsloten met een vaste lengte (slotted). Dat doet weinig af aan het asynchrone principe; de aanbieder kan nog steeds elk willekeurig beschikbaar (niet gearceerd in de afbeelding 7) tijdslot 'inpakken'.

Aangezien er nu geen sloten worden gereserveerd voor verbindingen, is er extra informatie nodig om te achterhalen bij welke datastroom een bepaald tijdslot hoort. Het is daarom noodzakelijk dat elk tijdslot zichzelf identificeert met een adres of verbindingsnummer. In praktische gevallen wordt de data voorzien van een etiket (label of header) waarin de benodigde informatie aanwezig is. Er kan een onderverdeling gemaakt worden naar asynchrone technieken die informatie vervoeren in pakketten met variabele lengte, zogenaamde *frames*, en technieken die werken met korte pakketten van vaste lengte, zogenaamde *cellen*. Frame Relay behoort tot de eerste groep, ATM tot de tweede.

Bij het aanbieden van breedbanddiensten over een (openbaar) netwerk is het nodig om onderscheid te maken tussen een overdracht met of zonder vaste tijdsrelatie. Het is evident dat een synchrone techniek heel eenvoudig kan worden gebruikt om een overdracht met vastetijdsrelatie te leveren. Bij een asynchrone techniek is die tijdsrelatie niet automatisch gewaarborgd. Sommige asynchrone technieken, zoals ATM, kunnen de informatie echter ook overdragen met zo'n vaste tijdsrelatie. Er is dan specifieke functionaliteit in de eindpunten nodig om variaties in de doorlooptijd te compenseren.

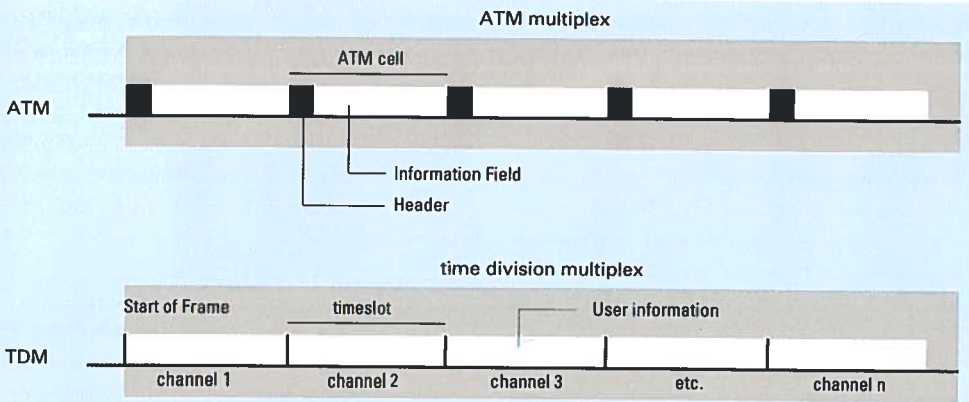
Asynchrone Transfer Mode

ATM is, net zoals circuitschakelen, connectie georiënteerd. ATM is gebaseerd op standaard informatie-

eenheden met een vaste lengte die *cellen* worden genoemd. Een cel bestaat uit een header voor netwerkgerelateerde informatie en een informatieveld voor gebruikersinformatie. De belangrijkste functie van de header is het identificeren van het informatieveld en de netwerk-gerelateerde informatie bestaat dan ook voornamelijk uit identificatie. Er volgt nu een toelichting op deze velden.

Informatieveld. Het informatieveld is bestemd voor gebruikersdata. De grootte van dit veld is 48 octetten ('octet' is een telecommunicatieterm voor de uit de computerwereld stammende term 'byte'). Deze grootte is juni 1989 in de vergadering van CCITT SG XVIII vastgelegd. De Europeanen voelden aanvankelijk veel voor een grootte van 32 octetten en baseerden dit op eisen t.a.v. spraak en efficiëntie (buffers in schakelnetwerken, complexiteit van de hardware). De Amerikanen wilden eigenlijk liever een informatiegrootte van 64 octetten. Zij baseerden dit op het feit dat zij ATM voornamelijk voor datacommunicatie wilden gaan gebruiken (met name voor het verbinden van LANs). Aan de ene kant kan men de grootte van het informatieveld niet te klein kiezen omdat de verhouding header/informatie dan te groot wordt, hetgeen de efficiëntie doet afnemen. Aan de andere kant kan men de grootte van het informatieveld ook niet te groot kiezen omdat dan de extra vertraging die ontstaat bij spraak te groot is. Bij het gebruiken van 64 kbit/s PCM geeft, bij een informatieveldgrootte van 64 octetten, het vullen van het informatieveld een extra vertraging van 8 ms tussen bron en bestemming. De grootte van 48 octetten is een compromis.

Header. De header is bestemd voor netwerkinformatie en staat los van de informatie die de gebruiker aanlevert. De belangrijkste functie van de 'cell header' is het identificeren van cellen die tot hetzelfde 'virtuele kanaal' op een bepaalde transmissieweg behoren. Bij een communicatiesessie wordt bij de opbouw-fase per sectie van de verbinding een virtueel kanaal gekozen, dat na afloop bij de vrijgave/afbouw fase weer wordt vrij-



Afb. 8 Het verschil tussen ATM en TDM.

gegeven. De identificatie van dit virtuele kanaal heet VCI: Virtual Channel Identifier. Het VCI is bepaald op 16 bits (dus maximaal 2 zestiende = 65536 virtuele kanalen per fysieke transmissieweg). Er moet doorgaans in de knooppunten een translatie van het VCI plaatsvinden. De route door het netwerk is gedurende de communicatiesessie gemarkeerd.

Wanneer we ATM-stapelen nu vergelijken met Time Division Multiplexing (TDM) zien we dat in beide technieken een tijdsloten-structuur te herkennen is. Echter bij toepassing van TDM wordt een kanaal geïdentificeerd door en geschakeld aan de hand van de positie in het frame, terwijl bij ATM ditzelfde gebeurt aan de hand van het VCI. Afbeelding 8 toont het verschil tussen ATM en TDM.

In ATM is het mogelijk bij het opzetten van een verbinding een 'virtueel pad' te gebruiken. Een virtueel pad kan het beste worden vergeleken met een bundel virtuele kanalen waarvoor een bepaalde bandbreedte en route is gereserveerd. Virtuele paden worden in het netwerk op een semi-permanente manier (min of meer statisch) gebruikt, terwijl virtuele kanalen dynamisch, namelijk per sessie, worden gebruikt. Een reden voor het gebruiken van virtuele paden is het verminderen van processing in een node die bij een verbindingsoop-

bouw moet plaatsvinden. Gevolgen van het virtuele pad concept zijn o.a. vereenvoudigde routeringsstrategieën voor het opzetten van een verbinding, het verkorten van de opbouw-fase van een sessie, vereenvoudiging van centrales, en het beter kunnen beheren van het netwerk. Voor virtuele paden is ook een veld ter identificatie nodig. Dit veld heet VPI: Virtual Path Identifier. Het VPI kan twee verschillende groottes hebben, 8 of 12 bits, afhankelijk van de betrokken interface (dus maximaal 4096 virtuele paden tegelijk op een link).

We hebben nu gezien dat de header in ieder geval twee velden bevat, het VCI en het VPI. Een ander belangrijk veld is een veld voor header fouten-detectie en -correctie. Ook al zal het slechts sporadisch zijn dat er bitfouten optreden (een geschatte bitfoutenkans van minder dan 10 tiende per optische link), wanneer er een bitfout optreedt in de header zal zonder maatregelen de cel verloren gaan en eventueel in een andere verbinding terecht komen. Dus door een enkele bitfout in de header gaat in dat geval het hele informatieveld verloren (fouten multiplicatie!). Om dit te voorkomen wordt de header beschermt m.b.v. een cyclische foutendetecterende of -correcterende code (CRC - Cyclic Redundancy Check). Het veld voor de Header Error Control (het HEC-veld) is 8 bits groot.

Het polynoom dat gebruikt wordt voor het genereren

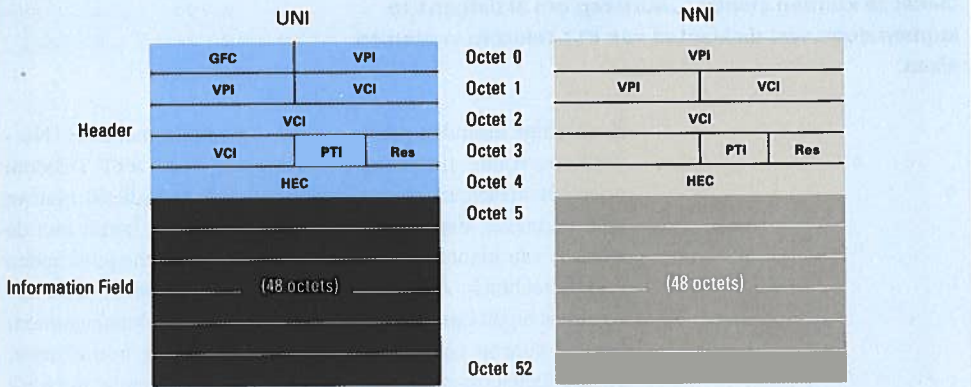
van de HEC is $x^B + x^2 + x + 1$. Met dit polynoom kan men enkelvoudige bitfouten in de header corrigeren en relatief een groot aantal meervoudige bitfouten detecteren. Het informatieveld is op deze manier niet beschermd tegen fouten; indien nodig moet de gebruiker dit zelf doen.

Andere functies van de header zijn het expliciet aangeven van prioriteit (CLP = Cell Loss Priority), d.i. de belangrijkheid van de cel t.a.v. celverlies, en van 'payload type' (PT payload Type), d.i. een indicatie van het soort informatie wat in het informatieveld aanwezig is. Een 'Generic Flow Control' (GFC-)veld is aanwezig voor gebruik bij de abonnee thuis, in bijvoorbeeld een 'inhuysnet' (CPN - Customer Premises Network) of een bedrijfsnetwerk (LAN).

Er zijn in het ATM-netwerk twee header-structuren te onderscheiden (zie afb. 9): headers van cellen die overgedragen worden tussen gebruiker en netwerkknoppunt (centrale) en headers van cellen die verzonden worden tussen knooppunten onderling. De cellen van de eerste categorie behoren tot de User Network Interface (UNI), het gestandaardiseerde koppelvlak tussen gebruiker en centrale. De tweede categorie cellen be-

hoort tot de Network Node Interface (NNI), het koppelvlak tussen de knooppunten van het netwerk. De twee header-structuren verschillen minimaal, enkel het GFC-veld geeft op de UNI de gebruiker de mogelijkheid zijn celstromen te beheersen (b.v. toegang tot een gedeeld medium).

Celgrootte. Met de hierboven gegeven groottes van het headerveld en informatieveld, komen we uit op een totale celgrootte van 53 octetten. Met een header van 5 octetten wordt de headeroverhead (lees inefficiëntie) 9%. Hiernaast is nog zo'n 11% gereserveerd voor beheerdoeleinden en dienstspecifieke overhead. Dit deel van de transmissiecapaciteit is niet voor het transport van gebruikersinformatie beschikbaar. Het is een offer voor het verkrijgen van de vereiste flexibiliteit. Wanneer deze overhead vergeleken wordt met de overhead van de user-Network Interface (UNI) van het smalband-ISDN, dan valt de veroorzaakte inefficiëntie wel mee. In ISDN kan namelijk van de 192 kbit/s transmissiecapaciteit maar 144 kbit/s netto worden gebruikt ($2 \times 64 \text{ kbit/s} + 16 \text{ kbit/s}$), en dus heeft ISDN een transmissieoverhead van maar liefst 25%.



Afb. 9 Structuur van de ATM-cel; GFC (Generic Flow Control) - 4 bits, VPI (Virtual Path Identifier - 8-12 bits, VCI (Virtual Channel Identifier - 16 bits, PTI

(Payload Type Identifier) - 2 bits, Res. (Reserved) - 2 bits, HEC (Header Error Control) - 8 bits.



Landelijk Beheer Network Service (LBNS): één datanetwerk voor het transport van alle beheerinformatie

Nog dagelijks neemt binnen PTT Telecom de hoeveelheid informatie toe die voor een goed en efficiënt netwerkmanagement nodig is. Al deze informatie dient te worden getransporteerd van de netwerkelementen (telefooncentrales, multiplexers, cross-connectsystemen e.d.) die de informatie genereren náár de beheercentra waar de gegevens worden verwerkt en geanalyseerd. De van oudsher toegepaste decentrale opzet van dit datatransport via onder andere dertien verschillende districts-beheernetwerken is momenteel dringend aan herziening toe. Een nieuwe Landelijk Beheer Network Service (LBNS) zal de vele tientallen Gigabytes aan beheerinformatie op de juiste plaatsen gaan afleveren tegen kosten die scherp worden bewaakt. Waarom? Om de efficiency en de betrouwbaarheid van het gegevenstransport te verhogen, om op afstand snel en adequaat in het netwerk te kunnen ingrijpen wanneer dat nodig is, om ervoor te zorgen dat de gespreksgegevens voor telefoonnota's foutloos bij de verwerkende systemen worden aangeleverd, om vaste verbindingen permanent te bewaken, om nieuwe aansluitingen snel in dienst te kunnen stellen... kortweg om al datgene te kunnen doen wat de klanten van PTT Telecom vragen en eisen.

Ysbrand van der Veen
Martin Olsthoorn
Hans Kuis

Zoals enige maanden geleden in het dubbelnummer over 'Netwerkoperations' uitvoerig is beschreven, heeft PTT Telecom voor het management van haar netwerk een radicaal nieuwe koers uitgezet. Een koers die optimaal rekening houdt met de wensen van klanten en organisatie, en met de mogelijkheden van de techniek. Aan historisch gegroeide patronen en denkwijzen is bij dit opnieuw opzetten van het netwerkmanagement bewust voorbij gegaan. Hetzelfde geldt voor de min of meer ad hoc beheermogelijkheden die in het bestaande netwerk voorhanden zijn¹.

Kenmerk van de in gang gezette vernieuwing is dat bij alles wat het bedrijf doet de klant steeds in beeld moet kunnen worden gebracht. Twee zaken staan daarbij voorop:

- het produceren en leveren van telecommunicatiediensten

¹ Zie: PTT Telecom Studieblad, oktober/november 1993, met name pp. 597-645.

overeenkomstig de eisen van de klant (door de netwerkoperator),

- het op basis van one-stop-shopping en integrale dienstverlening adequaat kunnen informeren van de klant over alle producten en diensten (door de telecomregio).

Om dit optimaal te realiseren is een gemakkelijke informatieuitwisseling gewenst tussen de systemen voor administratieve automatisering (klanteninformatie) en de systemen voor netwerkmanagement (technische en diensteninformatie). Er dient uiteindelijk dus één informatie-infrastructuur te ontstaan waarin het totale verloop van de dienstverlening rechtstreeks kan worden gevolgd: vanaf het allereerste klantencontact tot en met de uiteindelijke levering van de dienst aan de klant. Zover is het voorlopig echter nog niet, omdat de huidige informatiesystemen daarvoor onderling te veel verschillen. Pas wanneer de elders in dit themanummer beschreven open universele computerplatforms beschikbaar komen kan aan zo'n echt uni-

▼ Afb. 1

Alleen door het slaan van speciale bruggen (Sophia en Mediations) is informatieuitwisseling tussen de informatiesystemen van de voorkant (telecomregio) en de netwerkoperaator mogelijk.



forme structuur in de informatieverwerking worden gebouwd. Dit houdt overigens niet in dat er voorlopig niets te verbeteren valt. Integendeel! Parallel aan de ingrijpende reorganisatie waarin PTT Telecom zich momenteel bevindt, wordt met man en macht gewerkt aan het beter stroomlijnen van de informatievoorziening van zowel de netwerkoperator als de voorkant van de organisatie. Bovendien zullen door het slaan van enkele bruggen de voornaamste knelpunten in de informatie-uitwisseling tussen administratieve en technisch uitvoerende systemen worden opgeheven. Zo zal Sophia, de Service Order Processing Intermediate Application, binnenkort als doorgeefluik gaan functioneren tussen de administratieve systemen van de telecomregio en de netwerkmanagementsystemen (en telefooncentrales) van de operator. Wanneer de invoering van Sophia medio 1995 afgerond zal zijn kunnen overal in Nederland nieuwe telefoonaansluitingen direct vanuit de Primafoon in dienst worden gesteld².

² Meer informatie over dit zogenaamde Uniform Aansluit Proces (UAP) is te vinden in: E.L. Broekema e.a., *Het Uniform Aansluit Proces: snelle en eenvoudige levering telefonie*, PTT Telecom Studieblad, 10/11 (1993), pp. 656-667.

Bij dit alles is een belangrijke rol weggelegd voor de Landelijke Beheer Netwerk Service (LBNS), die op termijn zorg moet dragen voor alle informatietransport tussen netwerkelementen (telefooncentrales, transmissiemiddelen e.d.) en beheersystemen. In de informatie-uitwisseling tussen de systemen van de netwerkoperator en de administratieve systemen speelt LBNS eveneens een rol van belang, vooral waar het gaat om het aanleveren van gespreksgegevens en het doorsluizen van informatie naar de telefooncentrales voor de automatische indienststelling van telefoonaansluitingen.

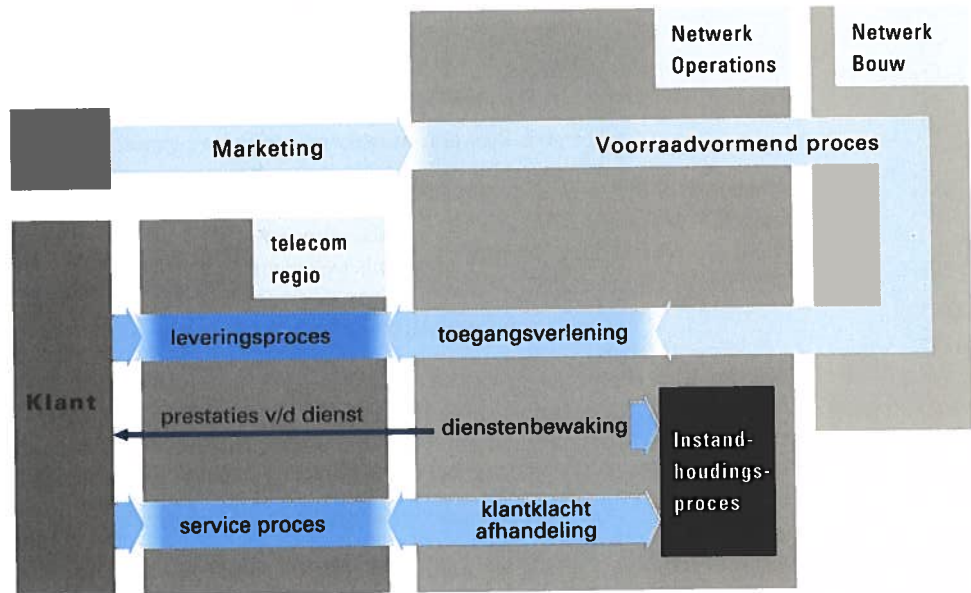
In dit artikel wordt uitgebreid toegelicht hoe het eigen beheer-netwerk van PTT Telecom eruit komt te zien, hoe de verantwoordelijkheidstelling is geregeld en welke maatregelen er voor de beveiliging van LBNS zijn getroffen. In het kort komen vervolgens de relatie tussen LBNS en het Saturnus-netwerk voor kantoorautomatisering, en de invoering van LBNS aan de orde. Voorafgaand aan die specifieke behandeling van de Landelijk Beheer Netwerk Service, zullen we echter eerst de context schetsen waarin LBNS moet gaan functioneren. De voornaamste uitgangspunten van het netwerkmanagement binnen PTT Telecom passeren daartoe de revue. Voor een uitvoerige behandeling van deze materie verwijzen we u naar het eerder genoemde dubbelnummer van het Studieblad over 'Netwerk-operations'.

Waarvoor de netwerkoperator staat

Zoals we al hebben aangegeven is de hoofdtaak van de netwerkoperator het leveren en produceren van telecommunicatiediensten overeenkomstig de eisen van de klant. Meer specifiek gaat het erom te waarborgen dat diensten tegen een afgesproken kwaliteitsniveau worden geleverd en dat:

- klanten snel een aansluiting op hun dienst kunnen krijgen (voorraadvormend en toegangsverlenend proces),
- klanten hun dienst altijd kunnen gebruiken (dienstenbewakingsproces),
- storingen in het netwerk snel, liefst voor de klant het merkt, worden opgeheven (instandhoudingsproces),
- eventuele klachten van klanten snel worden opgelost (klantklachtafhandelingsproces).

▼ Afb. 2
Een klein aantal standaardprocessen zorgt voor een efficiënt en effectief verloop van de dienstenlevering.



In afbeelding 2 is deze klantgerichte manier van werken schematisch in beeld gebracht. Ook is de directe relatie zichtbaar gemaakt tussen de processen aan de voorkant van de organisatie (telecomregio) en die van de netwerkoperator. De kwaliteit van de dienstenlevering wordt verder nog bevorderd door elke dienst (telefonie, vaste verbindingen, uniform transportnet

etc.) in de nieuwe organisatie van de netwerkoperator afzonderlijk te verankeren. Iedere dienst wordt dus apart bewaakt volgens het model dat in afbeelding 2 is geschetst.

Binnen de netwerkoperator heeft de nadrukkelijke gerichtheid op klanten (d.w.z. diensten) in plaats van de voorheen gebruikelijke oriëntatie op middelen en techniek, ingrijpende gevolgen voor zowel de beheerorganisatie als de ondersteunende beheermiddelen. Een extra handicap vormt het tot voor kort ontbreken van internationale standaards voor het beheer van telecommunicatienetwerken. Tal van leveranciersafhankelijke oplossingen moesten daardoor in de afgelopen jaren worden geïmplementeerd voor het management van de centrales en het transmissienetwerk. Het tot één hecht geheel samensmeden van al deze systemen zal zeker enkele jaren vergen.

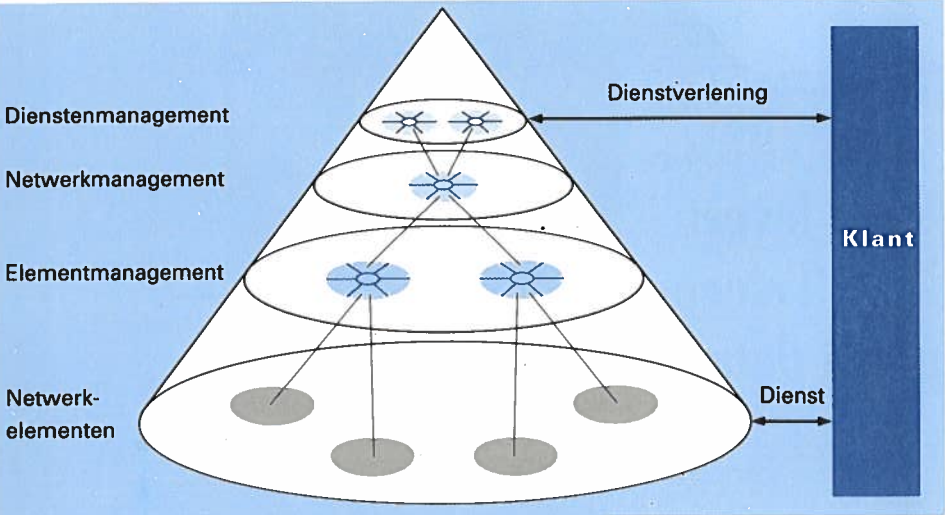
Elementmanagement, netwerkmanagement en dienstenmanagement

Tot voor kort gingen telecomoperators er vanuit dat een soepele verkeersafwikkeling automatisch tot stand zou komen wanneer alle individuele elementen van het netwerk correct functioneren. Alle aandacht was decennia lang dan ook geconcentreerd op het elementmanagement, waarbij het beheer veelal direct op de locatie zelf plaatsvond met behulp van fabrikantgebonden oplossingen.

In de jaren tachtig raakte men er in de telecommunicatiewereld van overtuigd dat het netwerk als één geheel moest worden beheerd om filevorming en vertraging te kunnen voorkomen. We zien dan dat geleidelijk aan middelen voor *netwerkmanagement* worden geïmplementeerd. Bij gebrek aan internationale standaards zijn deze beheermiddelen voornamelijk nog leveranciersafhankelijk.

De steeds sterkere gerichtheid op de klant, afgedwongen door de liberalisatie van de telecommunicatiemarkt, heeft sinds kort de interesse doen toenemen in middelen voor *dienstenmanagement*. De kwaliteit en betrouwbaarheid van de dienstenlevering aan de klant kan hiermee aanmerkelijk worden vergroot.

Naast de liberalisatie is een belangrijke ontwikkeling dat



Afb. 3 Het gelaagde beheermodel, waarin de drie organisatorische rollen van de netwerkoperator zijn weergegeven: dienstenmanagement (leveranciersrol), netwerkmanagement (producentenrol) en elementmanagement (onderhoudsrol).

vooral binnen de zakelijke markt sprake is van een enorme toename van het grensoverschrijdende telecommunicatieverkeer. Klanten verwachten daarbij dat hun internationale netwerken zich net zo betrouwbaar gedragen en dezelfde faciliteiten kennen als een bedrijfsnetwerk dat binnen één land is gesitueerd. Met als logisch gevolg dat nu hard wordt gewerkt aan de ontwikkeling van standaards voor open universele computing platforms voor diensten-, netwerk- en elementmanagement.

Zoals u verderop in dit nummer van het Studieblad kunt lezen wordt daarbij tevens rekening gehouden met de komst van nieuwe technieken als IN en ATM. Technieken die ervoor moeten zorgen dat niet alleen de capaciteit, kwaliteit en betrouwbaarheid van het informatietransport toeneemt, maar ook de flexibiliteit van de dienstverlening. Dit laatste is, zoals u in het openingsartikel heeft kunnen lezen, noodzakelijk om beter en sneller op de specifieke toepassingseisen (parameters) van klanten te kunnen inspelen.

VOOR NOG HOGERE KWALITEIT DIENSTVERLENING: UBN levert PTT Telecom groot datanetwerk

door Kees Kleefwout

BUSINESS UNIT NETWERKBEDRIJF - Een datacommunicatiedienst om een nog hogere kwaliteit van het beheer van de openbare infrastructuur te bewerkstelligen. PTT Telecom Netwerkbedrijf en Unisource sloten om die reden een contract voor de datacommunicatiedienst LBNS. Unisource levert de dienst. Het Netwerkbedrijf levert de vaste verbindingen aan Unisource om het netwerk te realiseren. Het zal uiteindelijk in 1996 om een netwerkdienst gaan met rond de tienduizend aansluitingen en is daarmee één van de grootste netwerken van Nederland. In alle districten zullen aansluitingen worden geïnstalleerd.

Door de voortschrijdende automatisering van de beheerprocessen rondom het landelijke netwerk bestaat een steeds grotere behoefte aan hoogwaardige datacommunicatie. Om deze behoefte in te kunnen vervullen heeft het Netwerkbedrijf het initiatief genomen om een contract te sluiten met Unisource Business Networks Nederland voor de levering van een datacommunicatiedienst, het LBNS (Landelijk Beheer Netwerk Service).

„Netwerkjes vormden eigen aalddies“

Hans Kuis van de afdeling Netwerk Services van het Netwerkbedrijf is verantwoordelijk voor het LBNS. „Voor elke sector moeten de juiste gegevens naar de juiste systemen worden getransporteerd op snelle en efficiënte wijze.

Tot nu toe bodachten we voor ieder systeem een eigen oplossing. In de loop van de tijd zijn er daardoor vele netwerkjes ontstaan die elk hun eigen eilandjes vormen. Dit leverde problemen op met be-

trekking tot de aansluiting op de bruikbaarheid. Bovendien is het een dure optie-

sing.“ Daarom werd besloten de datacommunicatie te uniformeren en als dienst uit te bezorgen aan Unisource. Dit betekent dat Unisource het netwerk bouwt en beheert en aan PTT Telecom op aanvraag aansluitingen levert.

Kuis: „Deze aansluitingen moeten voldoen aan de door PTT Telecom gestelde kwaliteitsnormen op die zijn zeer hoog. Aansluitingen op het LBNS worden gebruikt voor de processen van de netwerkoperator, terwijl voor de voestant en voor kantoorautomatisering gebruik wordt gemaakt van Seturus, een soortgelijk dienst. In de nabije toekomst zullen beide netten naar elkaar toegevoerd.“

De vaste verbindingen die voor het realiseren van het LBNS noodzakelijk zijn, worden door PTT Telecom geleverd evenals de bouwactiviteiten in de districten. Een zeer nauwe samenwerking met Unisource ligt voor de hand.

„Het LBNS speelt een rol in een groot aantal processen. Als een klant een aansluiting krijgt in de Primafocus, moe-

ten er instellingen worden gedaan in een telefooncentrale om de aansluiting werkbaar te krijgen. De systemen die daarbij betrokken zijn, worden door PTT Telecom geleverd evenals de bouwactiviteiten in de districten. Een zeer nauwe samenwerking met Unisource ligt voor de hand.

In het operationele beheer speelt het LBNS een belangrijke rol, met name bij de belasting van het LBNS met de telefooncentrale. Dit betekent dat het netwerk op de telefooncentrale wordt geïnstalleerd. In alle gegevens van onze

instellingen worden gedaan in een telefooncentrale om de aansluiting werkbaar te krijgen. De systemen die daarbij betrokken zijn, worden door PTT Telecom geleverd evenals de bouwactiviteiten in de districten. Een zeer nauwe samenwerking met Unisource ligt voor de hand.

In het operationele beheer speelt het LBNS een belangrijke rol, met name bij de belasting van het LBNS met de telefooncentrale. Dit betekent dat het netwerk op de telefooncentrale wordt geïnstalleerd. In alle gegevens van onze

Eén aanspreekpunt voor behaar en storingsopheffing

„Het heeft de opdracht voor het LBNS in eerste instantie. Het is een belangrijke rol om de aansluiting van het LBNS te bewaken en te beheersen. Dit betekent dat het netwerk op de telefooncentrale wordt geïnstalleerd. In alle gegevens van onze

instellingen worden gedaan in een telefooncentrale om de aansluiting werkbaar te krijgen. De systemen die daarbij betrokken zijn, worden door PTT Telecom geleverd evenals de bouwactiviteiten in de districten. Een zeer nauwe samenwerking met Unisource ligt voor de hand.

In het operationele beheer speelt het LBNS een belangrijke rol, met name bij de belasting van het LBNS met de telefooncentrale. Dit betekent dat het netwerk op de telefooncentrale wordt geïnstalleerd. In alle gegevens van onze



• Het staat er anders!

Landelijk Netwerk Operator 'overige diensten'

AMERSFOORT - De netwerkdienst van de...

Een belangrijke randvoorwaarde om de eerder genoemde consistentie in het netwerkbeheer te bereiken vormt het datanetwerk waarvoor de beheer informatie getransporteerd wordt. Om dit interne netwerk efficiënt en betrouwbaar te laten functioneren zal het, evenals het telecommunicatienetwerk, als één geheel beheerd moeten worden. Door dit in de vorm van een aparte dienst te doen, kan het beste aan het eisenpakket tegemoet worden gekomen. De verantwoordelijkheidsstelling wordt er immers veel duidelijker door, het actieve producenten leverancierschap wordt erdoor bevorderd en de samenwerkingsbasis met de verschillende gebruikers wordt maximaal helder gemaakt.

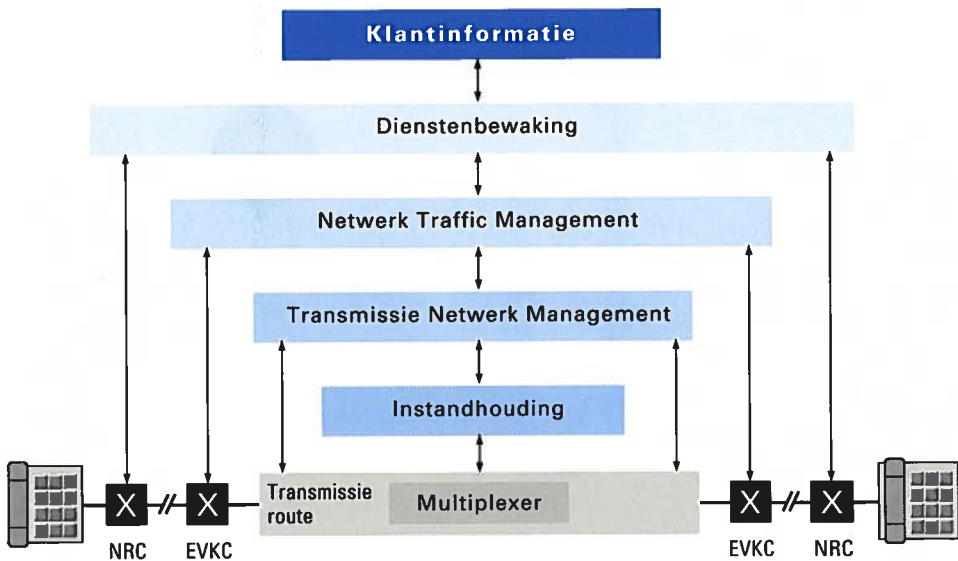
De levering en verantwoordelijkheid voor de Landelijk Beheer Netwerk Dienst (LBNS) is door PTT Telecom in handen gelegd van Unisource Business Networks Nederland (UBN).

▲ Afb. 4

Bron: De Voorkrant, april 1994.

één netwerk

Om te kunnen voldoen aan de dwingende klanteneisen op het gebied van beschikbaarheid en kwaliteit van de dienstverlening dient PTT Telecom, we zeiden het hiervoor al, de openbare infrastructuur als één geheel te beheren. Telecommunicatiemanagement is daarvoor het noodzakelijke middel en tegelijkertijd dé informatiebron voor de organisatie. Efficiënt netwerkmanagement moet het mogelijk te maken dit tegen zo laag mogelijke kosten te doen. Landelijk dekkend end-to-end beheer is hiervoor onder andere noodzakelijk. Hoe dat beheer er in grote lijnen uit ziet en welke schakels daarbij een rol spelen is weergegeven in afbeelding 5.



Om alle schakels die in het landelijke beheer een rol spelen met elkaar te verbinden is een ‘transportweg’ van grote capaciteit noodzakelijk. Alleen al voor het beheer van de telefooncentrales moet het datacommunicatienetwerk dagelijks circa 40 Giga-bytes kunnen transporteren. Maar niet alleen de verkeersverwerkende capaciteit, ook de omvang van het netwerk dient groot te zijn. De verschillende netwerkelementen – telefooncentrales, transmissieapparatuur, cross-connectsystemen etc. – bevinden zich op een groot aantal locaties. Al deze locaties zul-

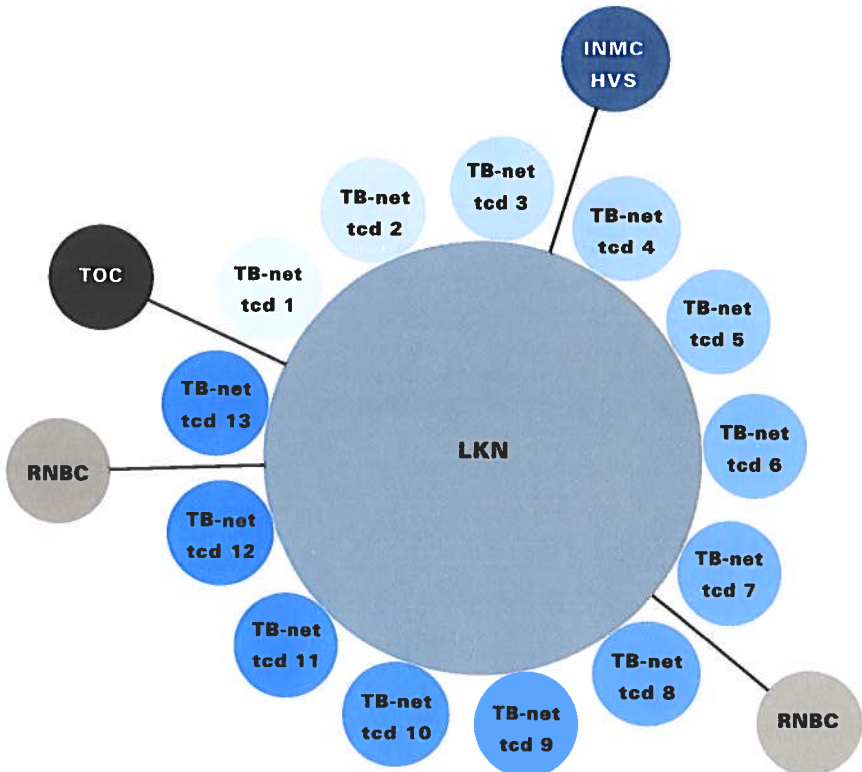
▲ Afb. 5
Schematische opzet van landelijk dekkend end-to-end beheer.

len verbonden moeten worden met de diverse computercentra (Nationaal Beheercentrum, Dienstenbewakingscentra etc.) waar de beheersystemen staan opgesteld. Bovendien vraagt de inzet van nieuwe beheermiddelen erom dat het aantal verbindingen in de toekomst gemakkelijk kan worden uitgebreid, waarbij het uiteindelijk om in totaal ongeveer 10.000 aansluitingen zal gaan.

Met de nu gebruikte, regionaal georiënteerde, oplossing voor het transport van de beheer informatie kan aan deze capaciteits-, flexibiliteits- en kosteneisen nauwelijks tegemoet worden gekomen. In de huidige situatie moet voor elke beheertoepassing (telefonie, bewaking transmissiemiddelen etc.) vaak een apart netwerk worden gerealiseerd, wat een inefficiënt gebruik van datacommunicatie-apparatuur en huurlijnen met zich meebrengt (voor interne doeleinden zijn enkele tiendu-

▼ Afb. 6

Huidige situatie: los van elkaar staande netwerken.



zenden huurlijnen in gebruik). Daarnaast past de decentrale opzet van het beheer van deze netwerken, verdeeld over onder meer de dertien telecomdistricten, niet meer in een beheerwerkveld waarin informatiestromen steeds vaker de districtsgrenzen moeten overschrijden. Omdat de diverse datanetwerken bovendien nog van elkaar verschillen wat technologie en beheermethode betreft, wordt een geïntegreerd (end-to-end) beheer van de informatiestromen ernstig in de weg gestaan. In afbeelding 6 is de huidige situatie met onder andere het Landelijk Koppelnets (LKN), de verschillende Telecommunicatie Bedrijfsnetten (TB-netten) etc. schematisch weergegeven.

Een belangrijk bezwaar van de bestaande oplossing is zeker ook dat er in de diverse netwerken geen accounting en billing wordt toegepast. Zo zitten de kosten van de datacommunicatie-apparatuur in de projecten zelf versleuteld, waardoor inzicht in de kosten van de verschillende datacommunicatiemiddelen lastig te verkrijgen is. Kort gezegd, een effectieve sturing op kosten is nu niet mogelijk.

Tellen we alle hierboven genoemde argumenten bij elkaar op, dan is de conclusie onontkoombaar dat aan de beheerders en gebruikers van de verschillende netwerkmanagementsystemen een andere communicatiemogelijkheid beschikbaar moet worden gesteld. De Landelijk Beheer Netwerk Service (LBNS) biedt die mogelijkheid, met als uiteindelijke winnaars de klanten van PTT Telecom die ten volle profijt zullen trekken van de verhoogde effectiviteit en efficiency van de operatorservices.

Uniforme transportweg voor alle beheertoepassingen

LBNS gaat een datacommunicatiedienst aanbieden waarmee op een eenvoudige, effectieve en bedrijfseconomisch verantwoorde manier nieuwe beheerapplicaties van hun communicatiebehoefte kunnen worden voorzien. Tevens zal de Landelijk Beheer Netwerk Service oplossingen gaan bieden voor de hierboven genoemde knelpunten als accounting en billing.

Bij de opzet van LBNS is uitgegaan van CCITT-aanbeveling M.3010, waarin de architectuur van een Telecommunications Management Network (TMN) wordt beschreven³. Verdere uitgangspunten zijn een centraal uitgevoerd beheer en het landelijk zoveel mogelijk op een gestandaardiseerde wijze (X.25)

³ In de verdiegingsstof aan het slot van dit artikel wordt het TMN nader toegelicht. Zie ook: G.B. Huitema en P. Cramer, *Gespecificeerde telefoonnota's: van tikken naar call-records*, PTT Telecom Studieblad, maart 1992, met name pp. 147-148; P. Hermans, *Netwerkoperaties: van side-issue naar core business*, PTT Telecom Studieblad, oktober/november 1993, met name p. 627 e.v.

VOORBEELDEN
TROM
KANVAS

SMS
Service
Management
Systeem

VOORBEELDEN
NetMinder
CAT
C7-NMS

NMS
Netwerk
Management
Systeem

NMS
Netwerk
Management
Systeem

Beheer-
centrum
LBNS

LBNS

PC
Terminal
werkstation

Sophia

043-5231...

Nieuwe
telefoon-
aansluitingen

Mediations

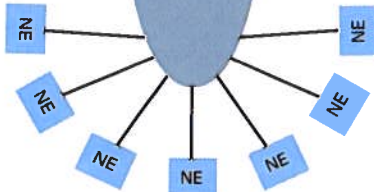
Gespecificeerde
telefoonnota

VOORBEELDEN
TMOS
MFOS 2

NEMS
Netwerk
Element
Management
Systeem

NEMS
Netwerk
Element
Management
Systeem

VOORBEELDEN
Telefooncentrales
Transmissiemiddelen



net elkaar verbinden van de verschillende systemen⁴. Uiteindelijk zien we dan één netwerk ontstaan, waarvan de algemene opbouw in afbeelding 7 wordt geschetst.

Topologie van LBNS

De backbone van het netwerk – in afbeelding 7 schematisch voorgesteld in de vorm van een ovaal – bestaat uit verbindingen tussen nodes die staan opgesteld in Zwolle, Amsterdam, Rotterdam en 's-Hertogenbosch. Deze vier nodes zijn onderling volledig vermaasd verbonden via minimaal twee gescheiden gerouteerde 2 Mbit/s-lijnen. Er is voor een maasvorm gekozen omdat deze geometrie een hoge graad van betrouwbaarheid biedt: alle centrales zijn met elkaar verbonden waardoor een groot aantal verbindingsmogelijkheden bestaat. Bovendien zal in een maasvormig netwerk weinig tot geen transitieverkeer voorkomen, waardoor de nodes nauwelijks belast hoeven te

⁴ De kenmerken van X.25 (o.a. toegepast in Datanet-1) en de verschillende mogelijkheden van deze datacommunicatie-aanbeveling van CCITT zijn uitgebreid behandeld in:

A. Hermelink, *Het OSI-model: De pakketlaag een voorbeeld van laag 3*, PTT Telecom Studieblad, mei 1991, pp. 273-287.

◀ Afb. 7

De uiteindelijke situatie: één netwerk.

◀ Afb. 8

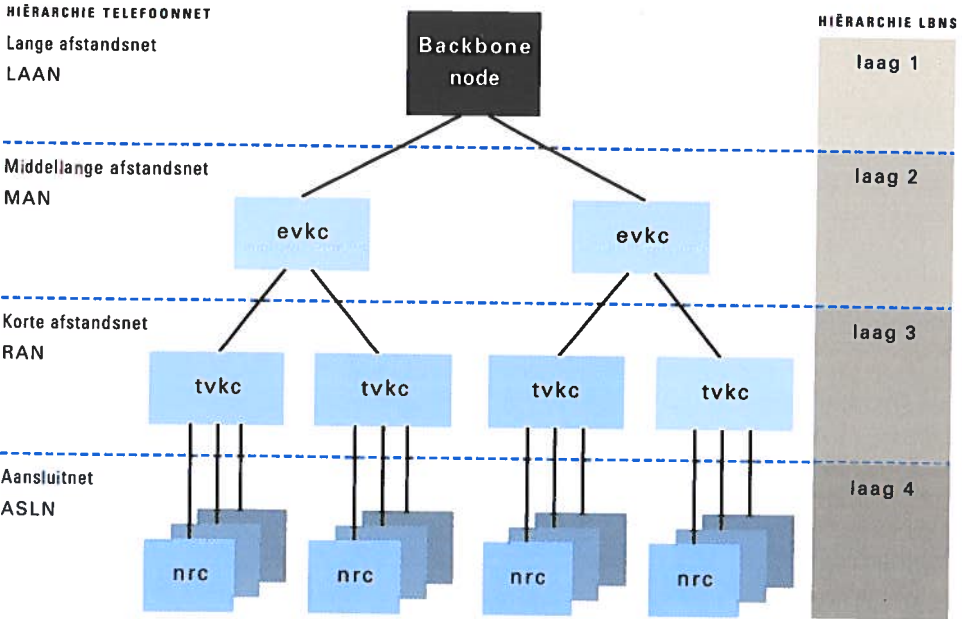
Topologie van de Landelijk Beheer Netwerk Service (LBNS): backbone.



⁵ Een meer uitvoerige behandeling van de verschillende netwerkvormen is te vinden in: H. Nijenhuis, *Van huiscentrale tot bedrijfstelecommunicatiesysteem: PBX-netwerken*, PTT Telecom Studieblad, december 1991, pp. 700-716.

worden met verkeer dat voor een andere node bedoeld is. Gezien de zeer hoge eisen die aan LBNS moeten worden gesteld, wegen deze voordelen ruimschoots op tegen de hogere kosten die aan de maasvorm zijn verbonden ten opzichte van de eenvoudiger ring- en stervorm⁵. Hoe de backbone van de Landelijk Beheer Netwerk Service er precies uitziet, is in afbeelding 8 weergegeven.

Vanuit de vier backbone-nodes worden vervolgens verbindingen naar de verschillende locaties gelegd waar de beheersystemen en netwerkelementen staan opgesteld. Een belangrijk kenmerk van LBNS is dat het netwerk vanuit elke backbone-node de hiërarchie van het telecommunicatienetwerk volgt, zoals in afbeelding 9 is te zien. De backbone-nodes vormen daarbij de hoogste laag (Laag 1) van de Landelijk Beheer Netwerk Service.



▲ Afb. 9
Topologie van de Landelijk
Beheer Netwerk Service (LBNS):
hiërarchie.

De locaties uit Laag 1 (de backbone-nodes) zijn met minimaal twee gescheiden gerouteerde lijnen (2 Mbit/s) verbonden met de locaties uit Laag 2. Dit principe van dubbele routing geldt ook voor de 2 Mbit/s-verbindingen tussen Laag 2 en Laag 3, en

le 64 Kbit/s-verbindingen die Laag 3 en Laag 4 met elkaar verbinden. Als binnen LBNS dus iets voorop staat dan is het wel de betrouwbaarheid, zoals ook uit onderstaande paragraaf over het beheer blijkt.

Beheer van LBNS

Het netwerk zal als de dienst 'Landelijk Beheer Netwerk Service' door Unisource Business Networks Nederland (UBN) geleverd en beheerd gaan worden. Over de kwaliteitseisen waaraan het netwerk dient te voldoen zijn tussen UBN en het Netwerkbeprijver van PTT Telecom stringente afspraken gemaakt. Deze afspraken, vastgelegd in zogenaamde Service Level Agreements (SLA's), komen overeen met de hoge eisen die aan de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de verschillende beheerprocessen worden gesteld. Vanzelfsprekend zal ook van accounting en billing gebruik worden gemaakt om voor elke toepassing de datacommunicatiekosten zichtbaar te krijgen. Met dit instrument kan binnen het bedrijf vervolgens gericht op kosten worden gestuurd.

Voor het beheer van LBNS worden onder andere de volgende netwerkgegevens continu geregistreerd:

- statische gegevens die gebruikt worden om de belasting van netwerkcomponenten te berekenen (bijv. lijnen, poorten en processorbelasting),
- alarmen die informatie over problemen en storingen weergeven,
- operator-commando's waarmee wijzigingen in het netwerk zijn aangebracht,
- accounting gegevens die het netwerkverbruik van de verschillende gebruikersgroepen registeren.

Al deze informatie wordt decentraal vastgelegd en daarna op gezette tijden door het LBNS-beheercentrum ingezameld en geanalyseerd. Alarmen zullen vanzelfsprekend ook rechtstreeks naar het beheercentrum worden gezonden om op elk moment van de dag de status van het netwerk te kennen en snel actie te kunnen ondernemen.

Een eventuele uitval van het beheercentrum van LBNS is gezien het grote belang dat dit datacommunicatienetwerk voor de bedrijfsvoering van PTT Telecom heeft onaanvaardbaar. Binnen het netwerk zijn dan ook voorzieningen getroffen om bij

calamiteiten het beheer vanuit een andere lokatie te kunnen voortzetten.

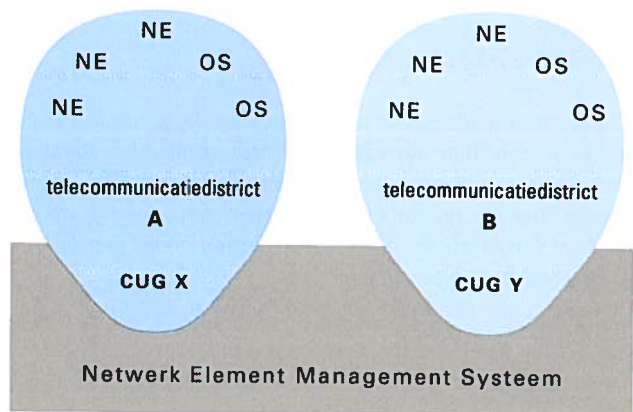
Het landelijke karakter van het netwerk komt eveneens tot uitdrukking in het nummerplan. Nederland is in geografische gebieden opgedeeld, waarbij aan elk gebied een nummerreeks is toegekend. Hiermee wordt voorkomen dat bij verplaatsing van een netwerkaansluiting binnen een gebied het netwerknnummer gewijzigd moet worden. Tevens wordt hiermee voorkomen dat de routingstabellen te groot worden: in plaats van individuele adressen geven de routingstabellen aan op welke nodes de adresreeksen te vinden zijn. Voor de gebruiker betekent dit een snelle verbindingsofbouw, immers het zoeken van de eindbestemming gaat met kleine tabellen sneller.

Beveiliging

De beveiliging van LBNS is gebaseerd op de zogenaamde trusted domain-filosofie. Hierbij wordt aangenomen dat binnen een domein (gebouw, etage, afdeling) de communicatie veiliger is dan tussen de domeinen. Voor de communicatie tussen de verschillende domeinen zijn daarom extra veiligheidsmaatregelen getroffen. Deze maatregelen voorkomen te allen tijde dat ongeautoriseerde communicatie tussen systemen in verschillende domeinen mogelijk is. Zo zullen koppelingen tussen Local Area Networks (LANs) via routers uitgevoerd worden om de mogelijkheid te creëren ongewenste verbindingen tussen stations te weren.

► Afb. 10

De beveiliging van LBNS is gebaseerd op Closed User Groups (CUGs).



en andere veiligheidsmaatregel in LBNS is het samenstellen van Closed User Groups (CUGs) voor systemen die van ISDN-interfaces gebruik maken. Hierdoor ontstaat bijvoorbeeld de mogelijkheid om binnen een elementmanagementsysteem voor elk telecommunicatiedistrict (een CUG) een eigen scherm af te schermen (zie afb. 10). Eventueel is ook nog een verdere differentiatie mogelijk, bijvoorbeeld naar een bepaalde afdeling en/of een bepaald type netwerkelement.

Invoeringstraject

De Landelijke Beheer Netwerk Service is een datacommunicatiedienst voor het beheer van de openbare infrastructuur naast de netwerkdienst Saturnus die de kantoorautomatisering en de verschillende administratieve processen ondersteunt. Alhoewel, zoals hiervoor reeds is geconstateerd, van een volledige integratie van beide netwerken voorlopig geen sprake kan zijn, zullen Saturnus en het LBNS geleidelijk aan op elkaar kunnen toegroeien.

Als voorloper van een landelijk beheernetwerk is in het kader van het invoeringstraject van de gespecificeerde telefoonnetten en netwerk in dienst gesteld dat circa 130 locaties met elkaar verbonden. Ten behoeve van het NEMS-project (Netwerk Element Management voor Schakelmiddelen) wordt dit netwerk inmiddels LBNS geheten) in 1994 en 1995 verder uitgebouwd naar rond 550 locaties. Momenteel worden plannen uitgewerkt om vanaf 1995 het netwerk landelijk tot ongeveer 1350 locaties uit te breiden, waarmee alle telefooncentrales en transmissiemiddelen op de Landelijk Beheer Netwerk Service (LBNS) zullen zijn aangesloten. Voor de operationele invoering van SBT Serieel Beheer Transmissiemiddelen) betekent dit dat deze vanaf 1995 wordt gerealiseerd⁶.

Tevens zullen in 1994 plannen worden ontwikkeld om de overname van andere systemen en beheernetwerken mogelijk te maken (vanaf 1995), waardoor uiteindelijk op in totaal zo'n 10.000 LBNS-aansluitingen zal worden uitgekomen.

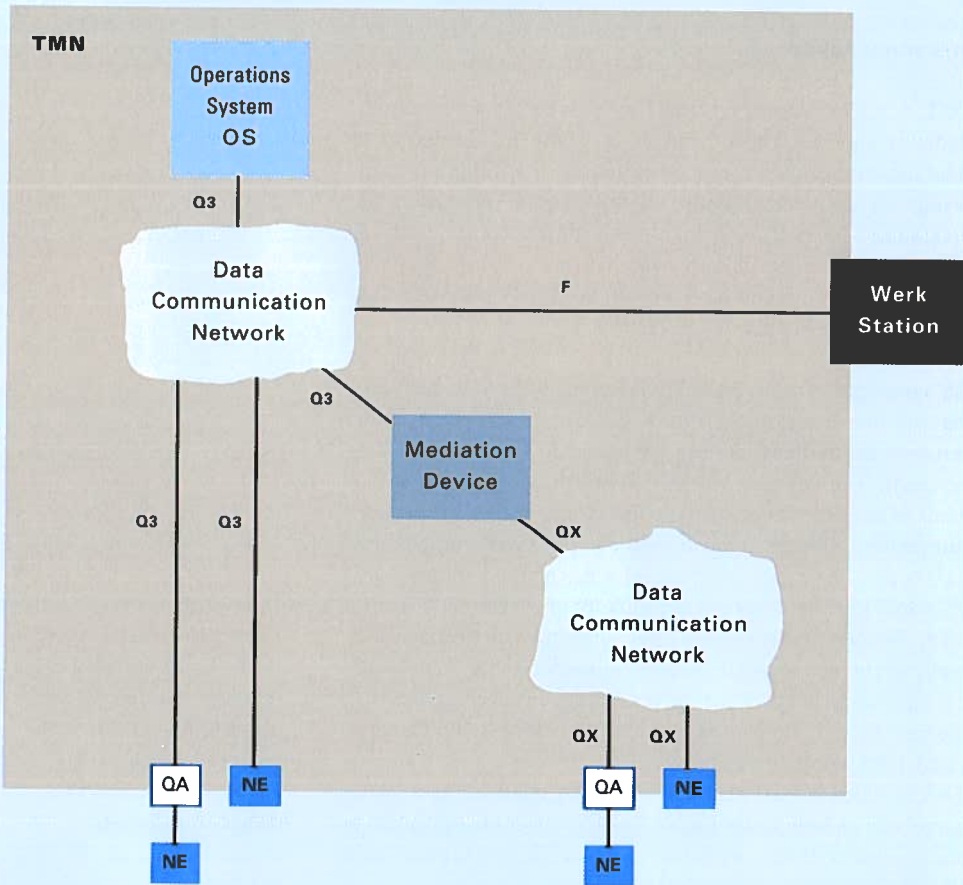
⁶ De invoering van de gespecificeerde telefoonnota is in 1992 in het Studieblad behandeld in een driedelige reeks (pp. 133-148; 396-409; 617-632); het NEMS-project en SBT zijn in 1993 behandeld in het dubbelnummer over 'Netwerk-operations' (resp. pp. 707-723; 694-707).

Verdiepingsstof: het Telecommunications Management Network (TMN)

Bij de opzet van het LBNS is uitgegaan van CCITT-aanbeveling M.3010, waarin op conceptueel niveau de functionele en fysieke opzet van een Telecommunications Management Network (TMN) wordt gegeven. Het

LBNS zal de implementatie zijn van het Data Communications Network (DCN) uit dit model (zie afb. 11).

Om de beheersystemen (Operations Systems) en net-



Afb. 11 Sterk vereenvoudigd voorbeeld van een fysieke TMN-architectuur. Q3 – Interface beschreven in CCITT-aanbeveling Q.961 en Q.962; F – F-interfaces dienen om bijvoorbeeld terminals of PC's aan te sluiten op systemen; QX – Interface die gebruikt wordt als implementatie van

een Q3-interface te kostbaar wordt; QA – Q-Adaptors verzorgen de omzetting van een fabrikant-afhankelijk protocol naar een standaardprotocol; NE – NetwerkElementen, ofwel de te beheren telecommunicatiemiddelen; OS – Operating System (beheersysteem).

verkelementen met elkaar te laten communiceren wordt van interfaces gebruik gemaakt, waarvoor de communicatieprotocollen in een communicatieprofiel zijn vastgelegd. Zo'n profiel bevat een samenhangende invulling van alle lagen van het OSI-model*. Voor de invulling van de onderste drie lagen uit dit zevenlaags model heeft PTT Telecom gekozen voor de zogenaamde X.25-aanbeveling van CCITT. Deze aanbeveling, die ook in Datanet-1 wordt toegepast, reguleert het transport van de datapakketten over het netwerk. Dit betekent onder andere dat in het LBNS voor de communicatie tussen de verschillende systemen (telefooncentrales en beheersystemen) en het netwerk van één gestandaardiseerde interface gebruik wordt gemaakt. Andere aantrekkelijke voordelen die de keuze voor X.25 onderbouwen zijn de genormeerde multiplexerfunctie en de mogelijkheden voor foutdetectie en -herstel, snelheidsconversie en gestandaardiseerde beheerfuncties zoals closed user groups etc.

Interfaces van Netwerkelementen, operations systems, mediation devices en werkstations

Het LBNS zal in het algemeen de verschillende systemen op basis van X.25 met elkaar verbinden. De verschillende systemen op de werkplekken zoals terminals, PC's en werkstations zullen door middel van conversie-apparatuur aangesloten worden.

Netwerkelementen. Alle SPC-centrales zullen voorzien worden van een X.25-interface ten behoeve van het onderhoud en het exploitatieve beheer.

- De 5ESS-hosts zullen voorzien worden van een tweede 64 kbit/s interface (momenteel wordt voor het gespecificeerde telefoonnota-proces al een dergelijke interface gebruikt).

- De PRX/A telefooncentrales zullen in 1994 voorzien worden van een zogenaamde PAMA2 met een 9k6-interface.
- De AXE-hosts zullen voorzien worden van een 19k2-interface in plaats van de huidige 2K4-interface.
- De S12-telefooncentrales zullen vanaf 1995 ook de beschikking krijgen over 64 kbit/s interfaces.
- De netwerkelementmanagementsystemen TMOS en MFOSII, die in 1994 ingevoerd gaan worden, zijn uitgevoerd met meerdere 64 kbit/s (X.25-)interfaces.

Werkstations. Werkstations zullen via LAN's (IEEE 802.3) gaan communiceren met de verschillende beheersystemen. De verschillende routers in deze LAN's zullen op basis van frame relay-interfaces gekoppeld worden met LBNS.

Elke telefooncentrale zal tevens voorzien worden van een zogeheten calamiteiteninterface die een terminal directe toegang biedt tot de centrale in geval een netwerkelementmanagementsysteem buiten dienst is. Voorlopig zullen er nog terminals en printers via port-selectoren of terminalservers ondersteund blijven worden. De port-selectoren kunnen op basis van X.25 of IEEE 802.3 aangesloten worden op het LBNS. Voor deze beheerinterfaces, die gebaseerd zijn op een asynchroon interface zal door middel van een packet assembler/disassembler (PAD-)functie in het LBNS conversie plaatsvinden naar een X.25-interface.

* Een algemene beschrijving van het OSI-model voor datacommunicatie (Open Systems Interconnection) is te vinden in: A. Welling, *Het OSI-model: een raamwerk voor datacommunicatie*, PTT Telecom Studieblad, mei 1990, pp. 204-215.



De omvangrijke infrastructuur van PTT Telecom is opgebouwd uit schakel- en transmissiemiddelen, die overal in het land op \pm 1350 locaties staan opgesteld. Zonder het gebruik van computers is een efficiënt en effectief beheer van deze middelen ondenkbaar. Allereerst gaat het hierbij om computersystemen voor diensten- en netwerkmanagement. Zij bewaken de dienstenlevering aan de klant en het technisch functioneren van het netwerk als geheel.

Het functioneren van de afzonderlijke netwerkelementen (telefooncentrales, multiplexers, cross-connect systemen etc.) wordt door zogenaamde elementmanagementsystemen bewaakt. Vele van deze computersystemen zijn door het ontbreken van internationale standaards voor beheerplatforms op leveranciersafhankelijke oplossingen gebaseerd. Hierdoor verloopt de informatie-uitwisseling tussen de systemen vaak stroef, is het moeilijk gestalte te geven aan het principe van 'Single storage, Multiple Use' en worden eindgebruikers met verschillende user-interfaces geconfronteerd.

De voortdurend terugkerende hoge ontwikkelkosten van nieuwe beheerapplicaties zijn een ander nadeel van dit gebrek aan standaardisatie. Een centrale 'tolk-functie' voor de communicatie tussen beheerapplicaties, en de ontwikkeling van krachtige standaard software-bouwblokken moeten aan deze bezwaren het hoofd bieden. Het uiteindelijke doel is de totstandkoming van een geïntegreerde beheeromgeving, waarin nieuwe toepassingen op zogenaamde open applicatieplatforms snel, gemakkelijk en tegen lage kosten zijn in te passen.

Tom Visser*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Ysbrand van der Veen.

¹ P.A.M. Hermans, *Netwerk-operations: van side-issue naar core-business*, PTT Telecom Studieblad, oktober/november 1993, p. 643.

² Zie hiervoor ook: J. Klok, *Mens en communicatietechnologie: Bruikbaarheidsaspecten van elementmanagementsystemen*, PTT Telecom Studieblad,

De ontwikkeling van software voor beheerapplicaties is in de telecommunicatiewereld lange tijd gekenmerkt door maatwerk, hoge kosten, lange ontwikkeltijden, hoge risico's en soms twijfelachtige kwaliteit¹. De toepassing van verschillende mens-machine interfaces vormt een ander bezwaar (bijv. TMOS en MFOSII voor het centralebeheer en de orderinvoer van nieuwe aansluitingen, verhuizingen etc.²). De belangrijkste oorzaken hiervan: de hoge mate van fabrikant- en systeemgebondenheid van beheerapplicaties.

Een gemakkelijke uitbreiding van beheerfunctionaliteit is hier-

loor moeilijk te realiseren. Van een echte samenwerking tussen de systemen kan feitelijk geen sprake zijn.

Om deze aspecten te verbeteren worden er zogenaamde applicatie-architecturen voor softwaresystemen ontwikkeld. Dit houdt in dat applicaties op zogenaamde open computerplatforms gaan draaien, waarbij centraal op het platform trachtige standaardsoftware de algemene functionaliteiten op het gebied van communicatie, beveiliging, informatieverwerking etc. voor zijn rekening neemt. De applicaties zelf dienen in deze visie nog slechts taakspecifieke functies te verzorgen. De standaardisatie-organisaties ISO en ITU, en de computerindustrie ontplooiën momenteel volop activiteiten om tot een serie internationale (industrie)standaarden hiervoor te komen. De verwachting is echter dat het nog enige tijd duurt voordat een wereldwijd geaccepteerd 'open computing platform' beschikbaar zal zijn. Uiteraard volgt KPN de ontwikkelingen op dit gebied nauwlettend. Deze ontwikkelingen worden echter niet afgewacht en waar mogelijk wordt er bij de aanschaf van nieuwe informatiesystemen al voor gezorgd dat deze straks soepel naar een open applicatieplatform kunnen migreren. PTT Research heeft hierbij een bemiddelende en adviserende taak en stuurt erop dat leveranciers aan PTT Telecom een zo universeel mogelijk produkt leveren.

In dit artikel komt aan de orde wat een open applicatieplatform precies inhoudt en welke 'services' het platform ten behoeve van de applicaties gaat verzorgen. Een achttal services passeert daartoe de revue³.

Een andere kijk op informatietechnologie

Het lijkt allemaal zo mooi en geavanceerd in de wereld van de computer. Maar helaas is dat vaak schone schijn. Bij het ontwikkelen van software moeten programmeurs vaak opnieuw het wiel uitvinden (bijv. het steeds opnieuw bouwen van een gebruikersinterface, beveiligingsvoorzieningen etc.). Programmeren kost hierdoor veel tijd en geld.

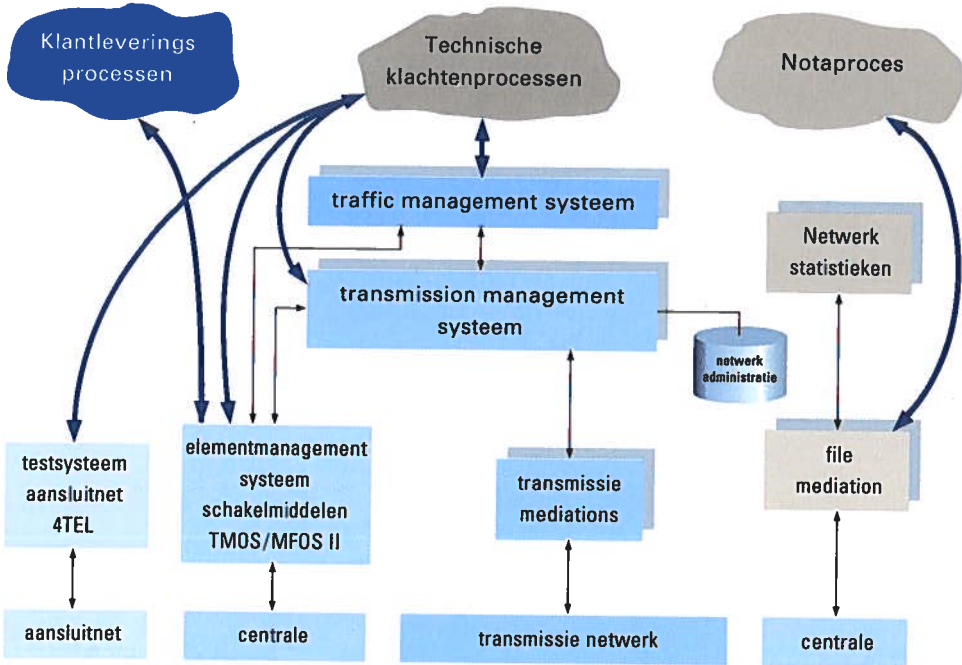
Te veel tijd en geld voor een zo software-intensieve sector als de telecommunicatiebranche.

In de bouwwereld heeft men dit tegenwoordig beter voor elkaar. Op de bouwplaats wordt van alles pre-fab aangeleverd, van kozijnen tot hele woningskeletten. Het is duidelijk dat op zo'n manier heel wat sneller en goedkoper kan worden ge-

februari 1994, pp.127-138;

I.J. Onderdijk e.a., *Element-management telefonie: het hart bewaakt*, PTT Telecom Studieblad, oktober/november 1993, pp. 707-723.

³ Een stap verder dan de applicatieplatforms die in dit artikel worden beschreven – en die zich concentreren op de huidige 'netwerkoperaties' – gaan de ontwikkelingen in het kader van TINA (Telecommunication Information Networking Architecture). In het kader van TINA wordt tevens rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen als IN en 'breedband'. Zoals in het hierna volgende artikel wordt uitgelegd zal in de visie van TINA ook het opzetten van verbindingen deel gaan uitmaken van de applicatie-architectuur. In feite zal hiermee in de loop van de volgende eeuw een situatie ontstaan waarin beheersystemen niet meer fysiek te onderscheiden zijn van de primaire middelen in de infrastructuur.



▲ Afb. 1

De plaats die de geautomatiseerde beheersystemen innemen in de actuele opzet van 'netwerk-operations' binnen PTT Telecom.

werkt. De software-wereld is helaas nog niet zo ver. Een programmeur heeft nog altijd niet de beschikking over grote prefab 'softwarebouwblokken'.

Sinds de oertijd van de softwarebouw, zo vlak na de 2e wereldoorlog, is het leven van de programmeur er natuurlijk wel gemakkelijker op geworden. Voor het berekenen van een vierkantswortel moest hij destijds eigenhandig een algoritme in machinetaal schrijven, waarbij alleen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen mogelijk was. Hij was een huizenbouwer die ter plaatse nog zijn bakstenen moest bakken. Tegenwoordig kan deze programmeur zich beperken tot het geven van één commando, iets als $x = \text{VierkantsWortel}(y)$. Hij kan met andere woorden direct zijn muurtje gaan metselen.

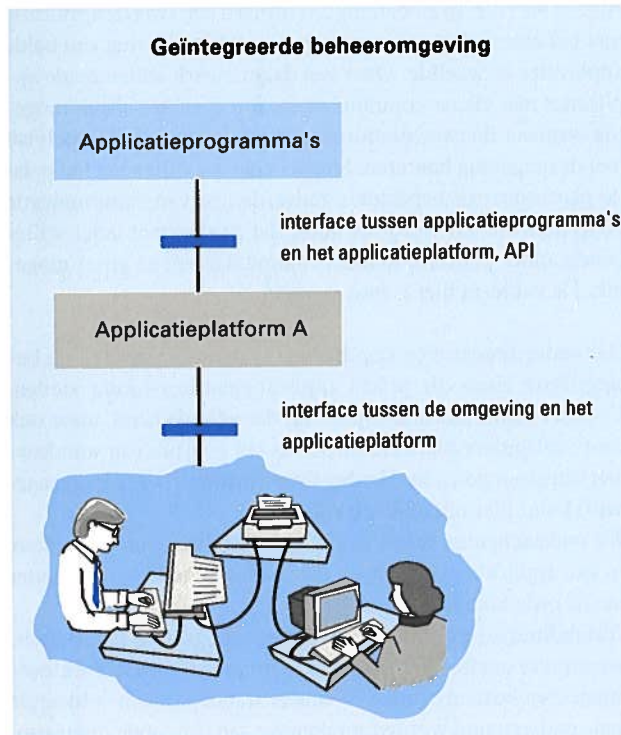
In de loop van de tijd is er, naast de vierkantswortel, uiteraard meer software kant-en-klaar ter beschikking gekomen. Er is echter nog veel te wensen over. Geautomatiseerde systemen worden steeds meer verdeeld over meerdere computers. Met name aan krachtige standaardsoftware om de verschillende onderdelen goed met elkaar te laten samenwerken bestaat grote behoefte. In het bijzonder geldt dit voor de beheersystemen die netwerkoperators gebruiken. Deze systemen moeten regelmatig met elkaar en met de door hen bewaakte netwerkelementen

communiceren. Ook op andere gebieden, bijvoorbeeld op dat van de gebruikersinterface, is kant-en-klaar software gewenst om een uniforme presentatie náár de eindgebruikers mogelijk te maken. In het dubbelnummer van het Studieblad over Netwerkoperaties (oktober/november 1993) is het grote belang van open universele applicatieplatforms voor netwerkbeheersystemen nader toegelicht⁴. De huidige opzet van het netwerkbeheer binnen PTT Telecom is in afbeelding 1 weergegeven.

⁴ Zie met name pp. 625-626; 643-644.

Applicatieplatform

Een naam die dikwijls gebruikt wordt voor de software waarmee geautomatiseerde systemen gebouwd worden, is 'applicatieplatform'. Een applicatieplatform bevat, zoals gezegd, steeds meer functies. Voor deze extra functies wordt tegenwoordig vaak de naam middleware gehanteerd. In afbeelding 2 wordt de plaats van het applicatieplatform aangegeven.



◀ Afb. 2
De plaats van het applicatieplatform.

Het applicatieplatform bevindt zich tussen de applicaties en de omgeving. De omgeving bestaat uit communicatienetwerker (bijv. LBNS, LANs), menselijke gebruikers, gegevensbestanden en randapparatuur (bijv. beeldschermen en printers). De applicatie bevat in het ideale geval slechts die functies die specifiek zijn voor de betreffende toepassing. Meer algemene functies horen thuis op het applicatieplatform. Het applicatieplatform kent twee interfaces of, in goed Nederlands, koppelvlakken: één met de omgeving en één met de applicaties. Het koppelvlak met de applicatie is algemeen bekend onder de naam *API* (Application Programming Interface).

Open platform

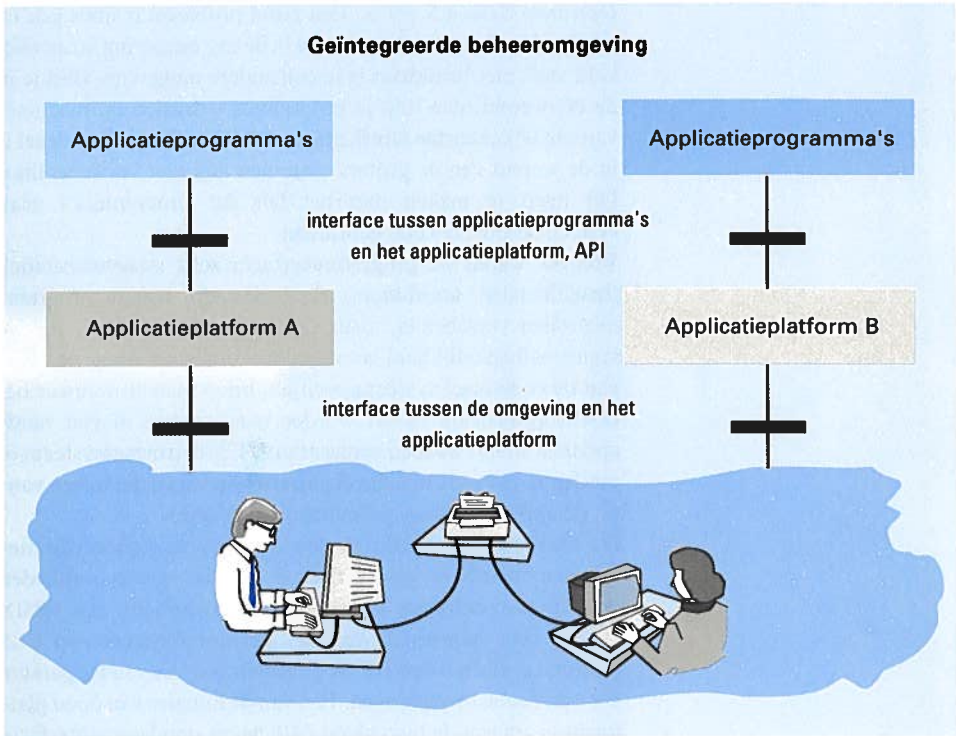
Het is niet alleen belangrijk dat platforms bepaalde functies leveren, ook is de manier van belang waarop die functies worden aangeboden. In afbeelding 3 wordt dat duidelijk gemaakt aan de hand van de communicatie tussen twee platforms.

Als een vervolg op afbeelding 2 is ditmaal een tweede applicatie met bijbehorend platform verschenen. De omgeving van beide applicaties is dezelfde. Over een datanetwerk willen beide applicaties met elkaar communiceren. Dit is echter alleen mogelijk wanneer de twee platforms een gelijk ingevuld koppelvlak met de omgeving hanteren. Sterker nog: we willen het liefst dat de platforms een bepaalde standaardwijze van communicatie ondersteunen. Zo wordt de kans, dat ze ook met ieder willekeurig ander platform kunnen communiceren, zo groot mogelijk. De vakterm hier is *interoperabiliteit*.

Het ondersteunen van standaarden is dan ook één van de belangrijkste eisen die je aan applicatieplatforms kunt stellen. Voor het communicatie-aspect ligt dat voor de hand, maar ook voor veel andere platformfuncties is het gebruik van standaarden van groot gewicht. Het begrip *portabiliteit* (overdraagbaarheid) komt hier om de hoek kijken.

We onderscheiden respectievelijk portabiliteit van gebruikers en van applicaties; begrippen die verderop in dit artikel nader aan de orde komen.

Portabiliteit zorgt onder andere voor een grotere flexibiliteit, een grotere onafhankelijkheid van computer- en softwareleveranciers en kostenreductie. Wanneer standaarden in voldoende mate ondersteund worden spreken we van een 'open' platform.



Waar in het vervolg korthedshalve over platform gesproken wordt, wordt telkens open platform bedoeld.

▲ Afb. 3

Twee communicerende applicaties.

Onderverdeling van het platform

Om structuur te kunnen geven aan het begrip applicatieplatform, gaan we van de volgende onderverdeling uit:

- Operating System Services,
- Management Services,
- Security Services,
- Distributed Services,
- Communication Services,
- Data Management Services,
- Transaction Services,
- Presentation Services.

Aan de hand van deze indeling passeren de belangrijkste onderdelen van applicatieplatforms achtereenvolgens de revue.

Operating System Services. Een groot probleem is sinds jaar er dag het feit dat een applicatie die in de ene omgeving is ontwikkeld vaak niet bruikbaar is in een andere omgeving. Blijf je in de PC-wereld, dan kun je programma's draaien op machines van een willekeurige fabrikant, van IBM tot Tulip. Dit ideaal is in de wereld van de grotere systemen nog niet verwezenlijkt. Dit heeft te maken met het feit dat programma's vaak systeemspecifieke code gebruiken.

Vroeger waren de programmeertalen zelfs systeemspecifiek (machinetalen, assemblers). Sindsdien zijn hogere programmeertalen verschenen, zoals COBOL, PASCAL en C, die de systeemafhankelijkheid voor een deel oplossen. Maar een deel van de code bleef systeemspecifiek, bijvoorbeeld wanneer het besturingssysteem moest worden aangeroepen of een randapparaat moest worden aangestuurd. Elk besturingssysteem of randapparaat kent wel zijn eigenaardigheden en die waren vanuit de applicatie (voor gebruikers) zichtbaar.

De afgelopen jaren zijn er door de diverse standaardisatieorganen interfaces gespecificeerd om die eigenaardigheden voor de programmeur te verbergen. Voorbeelden zijn POSIX 1003.1 voor aanroepen van het besturingssysteem en GKS (Graphical Kernel System) voor aansturing van randapparaten voor grafische toepassingen. Eén van de functies van open platforms is om aan de bovenkant (API) deze standaard-interfaces te bieden en ze intern te vertalen naar systeemspecifieke code. Zodoende wordt de applicatieprogrammatuur werkelijk overdraagbaar van de ene omgeving naar de andere. Dit heet *applicatieportabiliteit*.

Management Services. Netwerkbeheersystemen moeten zelf ook beheerd worden ("beheer van het beheer"), het liefst als één geheel. In dit opzicht onderscheiden ze zich niet van systemen voor andere toepassingen.

Het gaat om functies als:

- logging (bijhouden wat er allemaal gebeurt),
- printing,
- alarm en event handling (afhandelen van noodsignalen en andere gebeurtenissen),
- accounting (toerekenen van kosten),
- beveiliging,
- software distributie,
- licentiebeheer.

Langzamerhand zien we hier ondersteunende produkten voor op de markt komen. Het is echter nog niet duidelijk welke produkten zullen uitgroeien tot een daadwerkelijke standaard. In platforms komen we managementfuncties nog slechts mondjesmaat tegen, maar de verwachting is dat dit de komende jaren sterk zal verbeteren.

Security Services. Vertrouwelijkheid en betrouwbaarheid van informatie zijn onderwerpen die in deze tijd van aandacht voor privacy zwaar meewegen in de beoordeling van de klant. Los van eventuele maatschappelijke inperkingen (bijv. de wens van justitie tot af luisterbaarheid van digitale autotelefoongesprekken) kan van een applicatieplatform verwacht worden dat het de basishulpmiddelen biedt om informatie te beveiligen. Of het nu om opgeslagen informatie gaat of om informatie die getransporteerd wordt. Versleuteling, ook wel encryptie genoemd, en sleutelbeheer vormen daarbij de basistechnologie.

Met behulp van platformfunctionaliteit moet het bijvoorbeeld mogelijk zijn om informatie zodanig te versturen dat alleen de persoon of het computerprogramma voor wie de informatie bestemd is, deze kan lezen. Ook moet de zekerheid geboden kunnen worden dat informatie tijdens het transport niet veranderd wordt, noch per ongeluk noch opzettelijk. Een laatste voorbeeld van gewenste platformfunctionaliteit is de zogenaamde digitale handtekening: hiermee kan een zender de ontvanger zekerheid geven dat het bericht van hem afkomstig is.

Distributed Services. Tot voor enige tijd was het gebruikelijk dat computerprogramma's één zelfstandig geheel vormden. Ze waren dus 'self-supporting' en hoefden niets met andere programma's van doen te hebben. Tegenwoordig is dat niet meer zo eenvoudig. Zo is het vaak bittere noodzaak dat applicaties gegevens met elkaar kunnen uitwisselen of dat applicaties uit meerdere delen worden opgebouwd, delen die elkaar aanroepen. Het aanroepende deel wordt gewoonlijk client genoemd en het aangeroepen deel server. Een server kan op zijn beurt weer client zijn van een volgende server. In principe kunnen clients en servers op willekeurige machines worden neergezet.

Servers leveren bepaalde functionaliteit, of om binnen het jargon te blijven bieden de client een bepaalde service. Een eenvoudig voorbeeld is de optelservice, waarin bijvoorbeeld de

som van twee getallen berekend wordt. De optelservice zou op een speciale supercomputer, die goed is in rekenen, geïnstalleerd kunnen zijn.

Distributie van applicatie-onderdelen brengt natuurlijk wel een probleem met zich mee: hoe vindt de client de server? En in het geval dat eenzelfde service door meer dan één server wordt geleverd, hoe bepaalt de client welke server het meest geschikt is. Mogelijke criteria hierbij kunnen de prijs, de performance of de kwaliteit zijn. Kijken we naar een printerservice dan zou de afstand tussen de werkplek en de printer het doorslaggevende criterium kunnen zijn.

Het bijeenbrengen van clients en servers is een typische platformfunctionaliteit. Afhankelijk van de mate van geavanceerdheid worden hier de begrippen Directory Service (telefoonboek) of Broker (makelaar) gehanteerd. Voor de Directory Service is de internationale X.500-standaard gedefinieerd, terwijl voor de Broker momenteel de ORB-standaard (Object Request Broker) wordt ontwikkeld.

Communications Services. Een belangrijke rol van applicatieplatforms is, we zeiden het al eerder, om de applicaties (clients en servers) gemakkelijk met elkaar te laten samenwerken. De term 'interoperabiliteit' wordt in dit verband dikwijls gebruikt. Om interoperabiliteit te kunnen realiseren moet er in ieder geval interconnectie zijn: er moet een betrouwbare 'bittenpijp' liggen tussen de systemen waarop de applicaties draaien. Ook hiervoor moet het platform zorgen.

Voor interconnectie kent de wereld twee concurrerende alternatieven. De eerste is TCP/IP, de wijdverbreide fabrieksstandaard in de Unix-wereld. Het andere alternatief is de officiële internationale OSI-standaard. De onderste 4 lagen van het OSI-model (tot en met de transportlaag) leveren met TCP/IP vergelijkbare functies. Elk open platform moet tenminste één van deze alternatieven bieden en het liefst beide.

Boven het niveau van interconnectie hebben applicaties toegevoegde waarde nodig om daadwerkelijk te kunnen samenwerken. Zowel in de TCP/IP- als in de OSI-wereld zijn daarvoor standaarden en producten ontwikkeld of in ontwikkeling. Te denken valt aan elektronische post en overdracht van bestanden. Sterk in opkomst is de functie van de zogenaamde Remote Procedure Call (RPC). Wanneer deze laatste mogelijkheid door het platform wordt geboden, kunnen applicaties veel gemakke-

lijker dan voorheen over meerdere computers worden verspreid. Het platform zorgt ervoor dat de netwerkproblematiek grotendeels wordt opgelost, zodat de 'remote procedure' met behulp van RPC voor de applicatie sterk op een gewone lokale procedure lijkt.

Netwerkbeheerapplicaties hebben niet alleen behoefte aan algemene communicatiefuncties, maar ook aan meer toespitste. Een platform dat zich specifiek richt op netwerkbeheer zal hier dan ook in moeten voorzien. Te noemen vallen dan het Simple Network Management Protocol (SNMP) en het Common Management Information Protocol (CMIP), uit respectievelijk de TCP/IP- en de OSI-hoek.

Data Management Services. Applicaties maken over het algemeen gebruik van gegevens, die opgeslagen zijn op één of ander medium. Dit kan zijn in de vorm van tekstbestanden, bestanden van geformatteerde records of databases. Het beheer van de gegevens (bijv. optimalisatie van toegang, beveiliging, consistentiebewaking) vindt tegenwoordig voor een groot gedeelte plaats door middel van Database Management Systemen (DBMS'en). In platforms vinden we deze DBMS-functies terug. Relationale DBMS'en zijn tegenwoordig het meest populair. De daarin gebruikte taal is SQL (Structured Query Language). Een platform zal vaak een keuzemogelijkheid bieden ten aanzien van het relationele DBMS (Oracle, Ingres, Sybase enz.). In de praktijk blijken deze produkten echter licht afwijkende SQL-dialecten te gebruiken. Eén van de rollen van het open platform is om deze verschillen te maskeren. Dit kan door in de richting van de applicatie uitsluitend standaard SQL aan te bieden. Op het gebied van netwerkmanagement is de objectgeoriënteerde wijze van werken sterk in opkomst. Zonder hier nu verder op in te gaan kan vermeld worden dat ondersteuning van deze werkwijze in netwerkbeheerplatforms steeds belangrijker aan het worden is.

Transaction Services. Werkzaamheden rond informatiesystemen kunnen in het algemeen in elementaire eenheden worden onderverdeeld. Zo'n eenheid kan weliswaar uit meerdere handelingen bestaan, maar alleen te zamen vormen ze een logisch geheel. Een voorbeeld in de reisbranche is de boeking van een combinatie van vervoer en overnachting. Het heeft geen zin

een vliegtuigstoel te reserveren, wanneer geen hotel geboekt kan worden en andersom. Beide zaken zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en vormen samen één transactie. Een transactie heeft als eigenschap dat hij ofwel in zijn geheel wél ofwel in zijn geheel niet moet worden uitgevoerd.

Binnen één applicatie is het niet moeilijk om het transactiebegrip te implementeren. Database Management Systemen zorgen hier wel voor. Maar wanneer een gebruiker met meerdere applicaties te maken heeft, die misschien wel op totaal verschillende machines draaien, ligt dat veel minder eenvoudig. Vooral wanneer die applicaties een grote hoeveelheid gebruikers kennen, is het moeilijk om transacties zodanig te implementeren dat de performance op een aanvaardbaar niveau blijft. Hiervoor zijn geavanceerde transactiemonitors nodig, een volgend belangrijk onderdeel van een applicatieplatform.

Ook op dit gebied van gedistribueerde transactieverwerking zijn standaarden ontwikkeld: de XA- en TX-interfaces van X/Open.

Presentation Services. Nog niet zo lang geleden moest een programmeur zelf nog een grote hoeveelheid applicatiecode schrijven voor het regelen van de invoer van, en de uitvoer naar de eindgebruiker. Vooral om de invoer 'vergissingsbestendig' (fool-proof) te maken moest de programmeur zich grote inspanningen getroosten. Bovendien waren invoer en uitvoer in eerste instantie nog vrijwel uitsluitend karaktergeoriënteerd. Nu zijn grafische gebruikersinterfaces langzamerhand gemeengoed geworden, met windows, scrollbars, buttons, menu's en zo meer. Gelukkig zijn er hulpmiddelen op de markt gekomen om deze interfaces snel te kunnen bouwen.

In een omgeving, waarin computers door middel van een netwerk met elkaar verbonden zijn, is het X-Windows systeem tot een fabrieksstandaard uitgegroeid. Met de hulpmiddelen van X-Windows kan een programmeur zelf window-georiënteerde applicaties bouwen. Toch maken de meeste programmeurs geen gebruik van deze 'X-toolkit', althans niet direct. X-Windows geeft in feite te veel vrijheid. Programmeurs baseren zich liever op produkten, die uit het scala aan mogelijkheden al een bepaalde keuze hebben gemaakt, bijvoorbeeld met betrekking tot de lay-out van de windows, het gebruik van de scrollbar of het selecteren van de menu-opties. Het bekendste voor-

beeld is OSF/Motif, dat de fabrieksstandaard op dit gebied lijkt te worden. In een open platform zal men OSF/Motif dan ook vaak kunnen aantreffen.

Het grote voordeel van een produkt als OSF/Motif is dat de wijze van werken met applicaties uniformer wordt. Wanneer een gebruiker eenmaal vertrouwd is met de 'look-and-feel' van OSF/Motif, zal hij snel kunnen werken met alle daarop gebaseerde applicaties. We spreken hier ook wel van portabiliteit van gebruikers. In de PC-wereld zien we iets dergelijks met Microsoft Windows. Alle applicaties die onder Microsoft Windows draaien lijken in het gebruik op elkaar. Kun je werken met de ene applicatie, dan ben je ook snel vertrouwd met de andere.

Besluit

De totstandkoming van open applicatieplatforms is, zo blijkt wel uit het bovenstaande, zeer belangrijk om tot een geïntegreerde omgeving voor netwerkbeheer te komen. En dat is weer belangrijk om nieuwe diensten snel en goedkoop te kunnen invoeren en om bij alles wat het bedrijf doet steeds de klant in beeld te kunnen brengen.

Dit alles is slechts mogelijk wanneer bij de bouw van applicaties gebruik kan worden gemaakt van beproefde pre-fab software. De programmeur kan zich vervolgens beperken tot het ontwikkelen van die functies die specifiek zijn voor de te ontwikkelen applicatie. De rest staat hem kant-en-klaar ter beschikking: het applicatieplatform.

Naast het leveren van algemene functies is binnen platforms het aspect 'openheid' van belang. Open platforms dwingen de ontwikkelaar van standaarden gebruik te maken. Dit kan een grote mate van flexibiliteit in het netwerkbeheer opleveren. Zo zal het gemakkelijker worden om systemen aan elkaar te koppelen, zelfs al was dat tijdens de ontwikkeling van bepaalde systemen niet voorzien. Denk bijvoorbeeld aan een internationale koppeling van de netwerkmanagementsystemen van PTT Telecom met die van telecombedrijven waar in het kader van Unisource samenwerkingsverbanden mee zijn aangegaan. Een ander voordeel van open platforms is portabiliteit. Portabiliteit van gebruikers vergroot het bedieningsgemak en kan besparingen opleveren in de sfeer van opleidingen. Portabiliteit

van applicatiesystemen levert onder andere een grotere onafhankelijkheid van hardware- en softwareleveranciers op, wat de onderhandelingspositie van de operator ten goede komt. Open platforms zijn dus praktisch onontbeerlijk voor een klantgericht, efficiënt en effectief opererend telecombedrijf.

Drs. T.A. Visser studeerde wiskunde aan de RU Leiden. In 1978 trad hij in dienst bij de afdeling Administratieve Automatisering van PTT Telecom.

Sinds 1988 is de heer Visser als projectleider werkzaam bij PTT Research, de laatste tijd op het gebied van gedistribueerde applicatie-omgevingen.



Alfo Melisse*

* Dit artikel is voor PTT Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Ysbrand van der Veen.

De produktie en levering van nieuwe telecommunicatiediensten – basisdiensten (data, video) en aanvullende diensten (VPN, internationale groene nummers etc.) – zal in de toekomst andere eisen stellen aan de infrastructuur. Die infrastructuur is overal ter wereld gebouwd om vooral in één ding echt heel goed te zijn: het tot stand brengen van spraakverbindingen. De verwachte explosieve groei van aanvullende diensten en van datacommunicatie- en multimedia-toepassingen zal door een dergelijk netwerk niet gedragen kunnen worden. Om dit netwerk richting state-of-the-art te bewegen, wordt momenteel onder andere hard gewerkt aan de implementatie van ISDN en leveranciersafhankelijke beheerplatforms. Ook wordt sinds enkele jaren de volgende stap voorbereid: meer bandbreedte (SDH, ATM) en Intelligente Netwerken (IN). Door de aandacht die elk van deze ontwikkelingen voor zich opeist, is er nauwelijks aandacht besteed aan de overlappingsdaartussen. Tot kort geleden, want sinds 1993 is ook de vraag actueel naar een architectuur die integratie van al die ontwikkelingen moet bewerkstelligen. Deze integratie vindt plaats onder de noemer TINA (Telecommunication Information Networking Architecture) en is gebaseerd op het gebruik van een krachtig operatingsysteem. Dit operatingsysteem maakt de verschillende andere systemen van de operator voor elkaar toegankelijk. Maar wat is dat nu, een TINA? Wat hebben de klanten eraan? En wat betekent TINA voor de bedrijfsvoering en concurrentiepositie van een netwerkoperator?

De voortgaande liberalisering van de telecommunicatiemarkt en de groeiende technische mogelijkheden bij zowel de klanten als de grote internationale concurrenten van KPN maken een herbezinning op de business en de vormgeving daarvan in de infrastructuur noodzakelijk. Wat gaat KPN c.q. PTT Telecom wel doen en wat beslist niet?

Vragen als deze worden top-down, vanuit marktontwikkelingen en toekomstvisie beantwoord. Echter, om dit goed te kunnen doen is het nodig vanuit de techniek handreikingen te krijgen. Handreikingen die aangeven wat de gevolgen kunnen zijn van een bepaalde techniek voor de ontwikkelingen op de markt

en de business van het bedrijf. Te denken valt dan bijvoorbeeld aan afwegingen tussen het creëren van meer bandbreedte in de infrastructuur (FDDI, ATM, etc.) of het zoveel mogelijk toepassen van datacompressie- en datareductietechnieken. Behalve deze ontwikkelingen in de coderings-, schakel- en transporttechniek zal ook de nieuwe technologie op het gebied van gedistribueerde applicatieplatforms grote gevolgen hebben voor zowel de klanten als de bedrijfsvoering van netwerkopérateurs zelf. Zo kunnen hierdoor de grenzen tussen mobiele en vaste communicatienetwerken (verder) vervagen, wordt een optimale aansluiting tussen de systemen voor technische en administratieve automatisering mogelijk etc.¹

¹ Zie voor dit laatste ook elders in dit nummer het artikel over 'LBNS'.

² De actuele stand van zaken op dit terrein is weergegeven in het voorgaande artikel van Tom Visser over 'Applicatieplatforms'.

In dit artikel zullen we ingaan op wat toekomstige generaties van deze platforms voor KPN kunnen betekenen². De bedoeling is niet om dit op een technisch gedetailleerde manier te doen, maar om in meer algemene zin informatie te geven over de toepassingsmogelijkheden van TINA. Het gaat er dus om vanuit de techniek de hierboven genoemde handreiking te doen aan degenen die zich met de opzet van de toekomstige infrastructuur bezighouden of daarin geïnteresseerd zijn. Eerst wordt hiertoe een korte uitleg gegeven van wat de Telecommunication Information Networking Architecture (TINA) inhoudt. Uit deze beschrijving van TINA zal blijken dat er grote overeenkomsten bestaan tussen de doelstellingen van het TINA-programma en die van het Intelligente Netwerken (IN-) programma. Wat precies het verschil in 'scope' tussen beide onderzoeksprogramma's is, wordt verklaard. Ten slotte zal duidelijk worden gemaakt wat het belang van TINA is voor de toekomst van de operatorwereld.

Voor alle duidelijkheid: we spreken niet over de huidige 'Netwerkoperaties' zoals beschreven in het oktober/novembernummer 1993 van het Studieblad, maar over een architectuur die als zodanig wellicht pas ná dit decennium in de infrastructuur te herkennen zal zijn. De belangrijkste plaats waar aan de totstandkoming van deze architectuur wordt gewerkt, is binnen het zogenaamde TINA-Consortium, afgekort TINA-C. TINA-C is begin 1993 gestart op de locatie van Bellcore in de Verenigde Staten. Eind 1995 zal een complete architectuur opgeleverd moeten worden, waarna fabrikanten TINA-conforme producten kunnen gaan leveren. PTT Research is namens KPN nauw bij deze ontwikkelingen betrokken.

TINA in een notedop

In het dubbelnummer van het Studieblad over 'Netwerkoperaties' is al aangegeven dat er op netwerkmanagementgebied nog verschillende knelpunten bestaan (1993, pp. 623-624). Dit als gevolg van de grote verschillen tussen de diverse informatiesystemen voor netwerkbeheer. En ook in het voor u liggende dubbelnummer over 'Vernieuwing van de infrastructuur' heeft u in eerdere artikelen al over dit onderwerp kunnen lezen.

De in het vorige artikel over 'Applicatieplatforms' beschreven open universele systemen betekenen in dit verband al een belangrijke stap voorwaarts om bestaande knelpunten op te heffen: zowel in de communicatie tussen systemen onderling als waar het gaat om de communicatie tussen mensen en systemen. Het gaat dan niet alleen om de mensen die de (beheer)systemen bedienen, maar ook om degenen die ze ontwikkelen en onderhouden.

Een TINA-systeem dat de daarop volgende generatie beheermiddelen vertegenwoordigt zal hierin nog verder kunnen gaan. Het open, universeel systeem – in TINA een Distributed Processing Environment (DPE) genoemd – dient ditmaal namelijk als platform om een *complete* telecommunicatie-omgeving op te bouwen: van informatie- en beheerdiensten tot en met het opzetten van verbindingen. Gesteld de situatie dat er binnen de beheer-infrastructuur straks alleen een TINA aanwezig zou zijn, dan geeft dit een uniformiteit en flexibiliteit die met geen van de huidige of binnenkort verkrijgbare systemen te realiseren is.

In feite dient de DPE binnen TINA als middel om bestaande verschillen tussen systemen te neutraliseren. Systemen die:

- diensten leveren als VPN (zie de eerste twee artikelen van dit nummer),
- deze diensten beheren,
- het netwerk als totaal beheren,
- de administratieve procedures afwickelen die uit de exploitatie voortvloeien c.q. deze ondersteunen.

Door de DPE worden problemen verholpen die de vrije informatie-uitwisseling tussen bovengenoemde systemen momenteel nog belemmeren. Hierdoor wordt het bijvoorbeeld eenvoudiger om één nota op te stellen voor *alle* door de klant

afgenomen telecommunicatiediensten. Ook zou een GSM-systeem, om een ander voorbeeld te noemen, gebruik kunnen maken van de functionaliteit die in IN-software aanwezig is (en omgekeerd). Dit laatste geeft al aan dat er omwille van hun functionaliteit verschillende systemen naast elkaar blijven bestaan, maar dat de taal die de systemen spreken dezelfde zal zijn.

Wat heeft de klant aan TINA?

De laatstgenoemde voorbeelden geven al aan dat TINA niet alleen betekenis heeft voor de infrastructuur en de bedrijfsvoering van de netwerkoperaator, maar dat met name ook de klant bij TINA is gebaat. En dat laatste is, zoals al meermalen in dit dubbelnummer van het Studieblad is gesteld, voor elke nieuwe technologie dé toetssteen. Heeft de klant er wat aan en zo ja wat precies?

In een volledig competitieve omgeving worden factoren als:

- de prijsstelling van diensten,
- de kwaliteit van diensten,
- de snelheid waarmee een dienst beschikbaar is,
- de mate waarin een dienst aan de (individuele) wensen van de klant voldoet,

bepalend voor de keuze van de klant voor een bepaalde operator.

De eisen die van hieruit aan de infrastructuur worden gesteld, zijn echter lang niet zo eenvoudig te realiseren als op het eerste gezicht wellicht lijkt. In de voorgaande artikelen is hier al uitgebreid bij stilgestaan. Slaag je als operator of groep van nauw samenwerkende operators er desondanks in deze doelstellingen optimaal te realiseren, dan betekent dat belangrijk concurrentievoordeel. Een snelle totstandkoming en implementatie van nieuwe gereedschappen als TINA wordt hierdoor vanzelfsprekend sterk bevorderd. En daarvan profiteert dan niet alleen de operator die er snel bij is, maar zal vooral de klant profiteren. Want uiteindelijk is hij/zij het meest gebaat met deze wedloop tussen operators om de klant zo snel, efficiënt en effectief mogelijk van dienst te zijn.

Intelligente Netwerken en TINA

Bij u is inmiddels natuurlijk al lang de vraag gerezen of IN niet hetzelfde belooft als TINA? Het antwoord op deze vraag luidt: ja en nee.

IN heeft de bedoeling operators de mogelijkheid te bieden aanvullende diensten op een snelle en flexibele manier te introduceren. Daarbij is uitgegaan van slechts beperkte uitbreidingen op de bestaande infrastructuur en alleen van smalbandige communicatie. In eerste instantie was er binnen IN dus geen oog voor allerlei andere technische ontwikkelingen op bijvoorbeeld het gebied van breedband, netwerkbeheer, mobiele communicatie en ... open universele systemen. De problemen die daaruit voor de exploitatie en evolutie van het Intelligente Netwerken-concept voortvloeien, komen nu langzaam maar zeker boven drijven. Voorbeelden hiervan zijn: het leveren van pan-Europese IN-diensten (het koppelen van INs), het beheren van diensten die op IN-technologie zijn gebaseerd en het leveren van IN-diensten vanaf ISDN-aansluitingen.

TINA houdt, zoals u hieronder kunt lezen, nadrukkelijk wel met al deze ontwikkelingen rekening.

Snelle bewustwording van de invloed van TINA

TINA heeft een groot bereik dat zorgvuldig in kaart moet worden gebracht. Aspecten zijn onder andere bedrijfsprocessen (het koppelen van beheersystemen e.d.), ontwikkelingen in het klantendomein (bedrijfsnetwerken), reacties van fabrikanten en, last but not least, hoe komen we ooit tot invoering van TINA of delen van TINA. De volgende paragrafen weiden hier kort over uit, met de bedoeling om aan te geven dat het nu tijd is de bewustwording over TINA te vergroten.

Bedrijfsprocessen. Wanneer we kijken naar de mijlpalen die in korte tijd binnen met name TINA-C zijn bereikt, dan valt te verwachten dat het onderzoek over twee jaar een architectuur op zal leveren waarmee fabrikanten aan de slag kunnen. Natuurlijk zal er dan nog een hele tijd overheen gaan, voordat de grootschalige invoering door de diverse nationale operators is gerealiseerd. Voor PTT Telecom is het dan ook nog geen zaak om nu al de neuzen massaal richting TINA te laten wijzen. Wel is het op dit moment van belang de actuele en toekomstige pro-

blemen te inventariseren en te zien wat daaraan in het kader van de ontwikkeling van TINA kan worden gedaan.

Deze stelling zal al snel veel vragen losmaken. Bijvoorbeeld waar moet TINA aan voldoen om de problemen te zijner tijd niet op een ad hoc basis te hoeven oplossen? En wat doen andere operators hieraan? Systeemkeuzes worden voor langere tijd gemaakt, moet er nu dan eigenlijk al een blik op TINA worden geworpen? Welke lijn voorziet de fabrikant voor zijn produkt? Past deze vraagstelling wel in de langere termijn visie van operators als PTT Telecom?

Vanzelfsprekend mogen deze toekomstgerichte vragen er niet toe leiden dat het actuele beeld vertroebeld wordt of onvoldoende aandacht krijgt. Waar problemen en knelpunten van nu snel en doeltreffend aangepakt horen te worden, moeten simpelweg keuzes voor 'bestaande' systemen worden gemaakt. Wel dient daarbij te worden voorkomen dat deze systemen enkele jaren later niet mee kunnen evolueren. Dat zou de toch al enorme complexiteit van de infrastructuur immers alleen maar groter maken. Door met de beide benen in het heden en met voldoende kennis van de toekomst nu gefundeerde keuzes te maken, zullen op termijn efficiëntere en effectievere bedrijfsprocessen gerealiseerd worden.

Klantendomein. Wanneer we een blik werpen op de evolutie van bedrijfsnetwerken dan wordt duidelijk dat hier de ontwikkeling naar applicatieplatforms en geïntegreerde communicatie- en computernetwerken al volop bezig is. Bedrijven zullen in het directe verlengde van deze ontwikkeling ook steeds hogere eisen stellen aan de publieke infrastructuur. Ongeacht of het daarbij gaat om verkeer binnen de landsgrenzen of om grensoverschrijdend verkeer zullen zij hun netwerk vlekkeloos willen laten samenwerken met dat van een zuster-bedrijf of van klanten/leveranciers.

Een andere belangrijke ontwikkeling is dat informatiediensten (raadplegen databanken, internationale 'groene' nummers etc.) in toenemende mate aan belang gaan winnen. Ook deze zakelijke klanten, de aanbieders van informatiediensten, zullen aan de ondersteuning door operators steeds hogere eisen gaan stellen.

Fabrikanten. Voor fabrikanten betekent TINA misschien een bedreiging. Veel software die nu 'hardware'- en daarmee fabrikant-specifiek is, wordt in TINA onderdeel van een standaard

software-architectuur. Dit betekent uiteindelijk dat de afhankelijkheid van operators van hun hard- én softwareleveranciers gaat verminderen. Ook op dit terrein zal dan immers veel meer concurrentie mogelijk worden.

Zonder evolutie geen TINA. Zoals bij alle technieken is ook bij TINA de betaalbaarheid en de mogelijkheid van een gemakkelijke invoering essentieel! Het gaat uiteindelijk om netwerken van operators die een enorme omvang hebben. De meeste delen van dit netwerk kunnen nooit zó maar vervangen worden. Wel zullen die delen van TINA die marktrijp zijn direct ingezet kunnen worden voor nieuw in te voeren netwerkgedeelten (bijv. overlay-netwerken). Voor de interwerking met bestaande delen van de infrastructuur zullen dan 'TINA-like' interfaces beschikbaar moeten zijn. Blijkt TINA vanuit deze werkwijze een reële kans te maken, dan is de bestudering van mogelijke evolutiepaden en een gerichte sturing op korte termijn-ontwikkelingen om deze paden te realiseren noodzakelijk.

De genoemde aspecten (bedrijfsprocessen, bedrijfsnetwerken etc.) vormen eigenlijk nog maar het tipje van een veel grotere sluier. Wat allemaal precies onder die sluier zit of, anders gezegd, voor welke problemen/knelpunten in TINA-C oplossingen moeten worden gevonden, dient nu te worden geïnventariseerd. Als straks de eerste produkten op basis van TINA op de markt zijn verschenen, is het immers voor een ingrijpende coerswijziging te laat. Operators zullen binnenkort dus op een rijtje moeten hebben aan welke beheervoorzieningen zij in de eerstkomende jaren behoefte hebben. Willen er tenminste geen kostbare jaren (en heel veel centen) verloren gaan met het opnieuw opzetten van een project voor gedistribueerde applicatieplatforms.

Open slotte

Het is duidelijk dat TINA-ontwikkelingen niet zonder meer in de dagelijkse gang van zaken in te passen zijn, maar er uiteindelijk wel voor bedoeld zijn. Op dit moment heeft PTT Research ook de taak om te bepalen waar binnen KPN bewustwording het meest noodzakelijk is en waar mogelijk bij te dragen aan het vinden van antwoorden.

De kennis die nodig is om dit te kunnen uitvoeren wordt opgedaan door het bestuderen van de TINA-C resultaten en door daaraan, waar mogelijk, een bijdrage te leveren. PTT Telecom is lid van het TINA-Consortium. Dit garandeert onder andere dat PTT Telecom en PTT Research snel kunnen beschikken over de TINA-C resultaten.

De voortvarendheid van TINA-C, maar ook van talloze andere samenwerkingsverbanden in de informatietechnologie (Bill Gates e.a. zitten niet stil) geven aan dat gedistribueerde applicatieplatforms langzamerhand hun weg gaan vinden in telecommunicatienetwerken. De invloed hiervan, de voor- en de nadelen, de risico's en de kansen, moeten in kaart gebracht worden om vervolgens een koers te kunnen uitzetten en de gekozen koers te kunnen varen. Met dit in kaart brengen is PTT Research nu volop bezig.

Ir A.A.J. Melisse studeerde Informatica aan de Technische Universiteit Eindhoven. Sinds 1992 is hij werkzaam bij PTT Research. Na een aantal projecten op het gebied van Intelligente Netwerken, is hij nu werkzaam op het gebied van de Tele-

communication Information Networking Architecture. Daarnaast onderzoekt hij problemen die kunnen optreden bij onafhankelijke invoering van diensten in EURESCOM (P230 Pan-European IN) en RACE II (SCORE) verband.

Mobile Communications (2)

W.S. van Dam

'The seamless North American cellular network is becoming a reality', says Mr Robert Morris, telecommunications analyst at Goldman Sachs. The introduction of the IS-41 switching interface standard means that markets across the US are being interconnected for automatic call delivery. The *roll-out* of digital technology is also progressing, despite continuing debate between two different technology standards.

Analysys, the Cambridge-based consultancy in the UK, argues in a recent report that the next three years will see operators *iosling* for position 'in the emerging integrated marketplace'. In the US, AT&T may lead the way. By contrast, in Europe Analysys believes mobile network operators and new competitors to existing PTOs are likely to do so, because of the regulatory difficulties for Europe's PTOs in establishing themselves in the mobile market and the technological difficulties of providing next-generation services without a mobile network.

If successful in the US, AT&T will *boost* a market that is already experiencing phenomenal growth. Since 1984, the US cellular market has grown from about 1m to 12m subscribers. It expanded by a further 627,000 in the first quarter of this year alone, compared with 481,700 in the same period in 1992. Economic and Management Consultants International, a Washington consultancy, *projects* 17.7m subscribers by the end of 1995 and 25m by the end of 1996.

The pattern is similar in western Europe, although outside Scandinavia it is rising from a *comparatively* lower base. According to the FT's Mobile Communications newsletter, the *subscriber base* has risen by a third in the last year, with 7m at July 1. CIT Research, the London consultancy, projects nearly 2m subscribers by the end of 1996 and 19.1m by the year 2000.

The Asia-Pacific region is also undergoing a mobile *boom*—the number of cellular subscribers in the region's 12 largest markets grew by 50 per cent from 2.7m to 4m last year, and this year's *growth rate* is again expected to *outstrip* that of Europe and the US. The mobile take-off is not just in cellular: paging and *telepoint* technologies are advancing at an extraordinary rate in the region, *spurred on* by the almost *insatiable* demand from city-based private consumers for *affordable* personal com-

munications. Hong Kong alone has more than 700,000 paging subscribers, matching the *tally* for the whole of the UK. Eastern Europe is the region for which it is most difficult to project growth. The recent *auctioning* by the Hungarian government of licences to build a new digital cellular network led to a *battle royal* between consortia led by the German and Nordic PTOs respectively. National cellular and paging services are also set to *come on stream* in Bulgaria, Poland and the Czech Republic.

Beyond that, however, the funding of new mobile ventures for any but the wealthiest of western businesses in large cities is problematic. Deutsche Telecom is anxious to establish itself, but is not *awash* with cash given *constraints* at home; some private operators, notably US West, have made *strides* east, but as many again are distinctly *wary* of following. Says Mr Gerry Whent, chief executive of Vodafone, the UK private mobile operator which bid unsuccessfully for the Hungarian licence: 'It's all too difficult and bureaucratic. Quite frankly, eastern Europe is not our portfolio; we don't think they are ready for capitalism yet.'

Europe, like the US, is moving towards a seamless cellular system with the building of digital networks to the pan-European GSM standard. All the leading European Community states apart from Spain now have them in operation, although in some coverage is still *patchy*. In most countries two competitors have been licensed, a significant change in policy from the first generation of cellular analogue networks, which were mostly provided by the state telecommunications monopoly. With two competing analogue networks, the UK was a notable exception to the European pattern *from the outset*. The former state monopoly operator, British Telecommunications, hold only a 60 per cent stake in Cellnet, the smaller and less profitable of the two. Vodafone is the market leader, and since the McCaw sale it is the world's largest *dedicated* cellular company. It is expanding fast into western Europe and Asia-Pacific, with a medium-term goal of securing overseas licences covering a large a population as in the UK, *adjusting for income*. Moreover, the UK is set to become the first large European market with three serious cellular operators, with the launch of Mercury One-2-One, a digital PCM network operated by joint venture of Mercury Communications and US West. Initi

ally its coverage will be *confined to* the M25 area around London, but it plans to expand rapidly beyond.

One-2-One's fate will be an important test of the capacity of competition to bring down prices in the cellular industry. Without the prospect of greater competition, the margins currently achieved by Vodafone and Cellnet would be almost *indefensible*.

Cellnet's revised tariffs, published last week, offer substantial discounts to subscribers in the M25 area, a clear response to One-2-One. If the reductions continue, pressure for regulation will ease.

Mobile communications is the world of dreams, *abundant* material for which is contained in later articles. The *ultimate* dream, perhaps, is of a truly global handheld mobile telephone service. It is still not in prospect, but it has come a step closer with recent financial backing for Motorola's Iridium satellite telecommunications system—described as the world's biggest private sector space project.

(Bron: *Financial Times*, 8 september 1993)

Explanatory notes

<u>roll-out</u>	verspreiding
<u>to jostle</u>	dringen, verdringen
<u>to boost</u>	een duw omhoog geven, stimuleren
<u>1m</u>	1 miljoen
<u>to project</u>	ramen, schatten
<u>comparatively</u>	relatief
<u>subscriber base</u>	abonneebestand
<u>boom</u>	bloei, hoogconjunctuur
<u>growth rate</u>	groeitempo
<u>to outstrip</u>	voorbijstreven
<u>telepoint</u>	in Nederland 'greenpoint'
<u>to spur on</u>	aansporen
<u>insatiable</u>	onverzadigbaar
<u>affordable</u>	betaalbaar
<u>tally</u>	aantal, totaal
<u>to auction</u>	veilen, bij opbod verkopen
<u>battle royal</u>	verbeten strijd
<u>to come on stream</u>	op gang komen
<u>awash</u>	overspoeld
<u>constraints</u>	beperkingen
<u>strides</u>	schreden, passen
<u>wary</u>	voorzichtig, behoedzaam
<u>patchy</u>	fragmentarisch
<u>from the outset</u>	vanaf het begin
<u>dedicated</u>	voor maar één doel bestemd of gereserveerd, exclusief
<u>adjusting for income</u>	rekening houdend met de inkomensniveaus
<u>confined to</u>	beperkt tot
<u>indefensible</u>	onverdedigbaar
<u>abundant</u>	overvloedig
<u>ultimate</u>	uiteindelijk, verst, laatst

Bellen met dezelfde telefoonkaart zowel in Duitsland als in Nederland mogelijk door chip

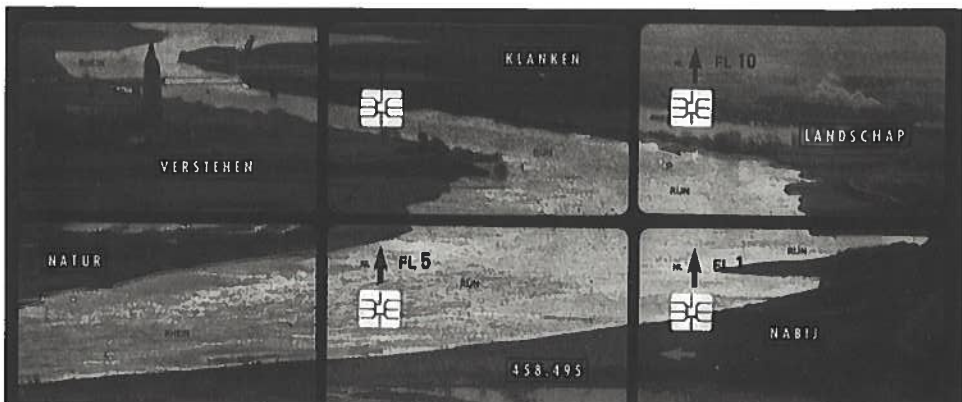
Klanten van PTT Telecom en Deutsche Telekom kunnen voortaan zowel in Nederland als in Duitsland dezelfde telefoonkaart gebruiken. Dit is mogelijk door een chip op de telefoonkaart. Op 21 april 1994 heeft PTT Telecom samen met Deutsche Telekom een gezamenlijke serie uitgegeven van zes chiptelefoonkaarten. Irma Boon, de ontwerpster van deze serie, heeft de Rijn hierbij als verbindend element tussen beide landen gebruikt. Vanaf vandaag zullen alle nieuwe telefoonkaarten in Nederland uitsluitend met een chip worden uitgerust. De tot nu toe gebruikte optisch leesbare telefoonkaarten blijven bruikbaar omdat de nieuwe kaarttelefoons van PTT Telecom beide kaarten accepteren. Het is voor het eerst dat dezelfde chiptelefoonkaart ook in een ander land gebruikt kan worden.

Mevrouw mr. Y.M.C.T. van Rooy, staatssecretaris van Economische Zaken heeft de eerste serie chiptelefoonkaarten ontvangen uit handen van de heer ir. W. Dik, voorzitter van de Raad van bestuur van Koninklijke PTT Nederland (KPN). De heer D. Gallist, lid van de hoofddirectie Deutsche Telekom, was in Nijmegen hierbij aanwezig.

Mogelijkheden door de chip. De chiptelefoonkaart bevat een geheugen waarin een geldbedrag is opgeslagen. De eenheden worden dan ook in gulden of Duitse marken van de kaart afgeschreven. De huidige kaarttelefoons in Nederland (momenteel ruim 8000) zijn geschikt voor zowel de chip- als de optisch leesbare telefoonkaart. Hiervoor heeft PTT Telecom alle kaarttelefoons het afgelopen halfjaar vervangen. Daarnaast accepteert de kaarttelefoon de commerciële creditcards en de scopekaart.

Deze Duits-Nederlandse samenwerking zou een voorbeeld kunnen betekenen voor andere landen om ook samen te werken. Hierdoor kunnen chiptelefoonkaarten in meerdere landen gebruikt gaan worden. Chiptechnologie maakt een ruimere toepassing dan alleen telefoonkaarten mogelijk. Er valt te denken aan het kunnen betalen van parkeer- en/of openbaar vervoerkosten. Ook wordt gekeken naar het kunnen opwaarderen van chiptelefoonkaarten. Voor deze toepassingen start PTT Telecom in het komende najaar enkele proeven.

Ontwerp. De Duits-Nederlandse samenwerking heeft Irma Boom verbeeld met behulp van het landschap. Zij heeft de rivier de Rijn gekozen als een symbool van hetgeen de twee landen verbindt. De Rijn is al eeuwen een handelsverbinding, een levensader, tussen Nederland en Duitsland. Zij heeft een luchtfoto gekozen voor



haar ontwerp om te laten zien dat water net als een telefoonverbinding de kortste weg zoekt naar zijn doel. De zes telefoonkaarten (4 Nederlandse en 2 Duitse) tonen gezamenlijk hoe de Rijn door het landschap meandert en niet wordt gehinderd door grenzen. Deze woorden op de kaarten drukken samen met de beelden op de achterzijde van de telefoonkaarten een associatie met communicatie en landschap uit. De chip is op de Nederlandse telefoonkaart op de voorkant, als onlosmakelijk deel van het ontwerp, aangebracht. Op de Duitse telefoonkaart zit de chip op de achterkant. De omslag waarin de telefoonkaarten worden verpakt is ontworpen door het Duitse ontwerp bureau Lintas uit Hamburg. Irma Boom (1960) werkt als freelance ontwerpster in Amsterdam. Zij is een aantal jaren werkzaam geweest bij de SDU ontwerpgroep in Den Haag. Zij ontwierp onder andere voor AKZO, SHV Holdings, het Stedelijk Museum Amsterdam en KPN (telefoonkaarten voor de Floriade, dagvlinderpostzegels). Haar werk is tentoongesteld geweest in Cooper Union in New York, in het Stedelijk Museum Amsterdam en in het *Maison du livre*, de *l'image et du son* in Lyon.

Hoe verkrijgbaar? In Nederland zijn de chiptelefoonkaarten vanaf 21 april te koop (afzonderlijk 5, 10 en 25 gulden) bij Primafoon en alle postkantoren. Alle wederverkopers krijgen vanaf 21 april op bestelling eveneens de chiptelefoonkaarten. De oplage van de 5 en 10 gulden telefoonkaart is 500.000 stuks. Er zijn 350.000 exemplaren van de 25 gulden-kaart beschikbaar. De twee Duitse telefoonkaarten zijn los alleen in Duitsland verkrijgbaar. De prijs van een Nederlandse set van 4 stuks (inclusief de 1 guldenkaart) is 45 gulden (totaal 11.000 sets). Een complete serie van zes chiptelefoonkaarten kost 115 gulden (totaal 4000 sets). Beide sets zijn te bestellen via de Verzamelservice Telefoonkaarten (06-0601) en verkrijgbaar bij Primafoon.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T032/1994)

'In de lucht... uit de lucht' Legale zenders, piraten en de etherbewakers

In de jaren twintig van deze eeuw neemt het gebruik van radiozenders een steeds grotere omvang aan. De overheid gaat dan regelend optreden. Golflengtes moeten worden toegekend en het juiste gebruik ervan gecontroleerd. In 1927 richt PTT voor dit doel de Radiocontroledienst (RCD) op.

Van 1 april tot en met 28 augustus 1994 is in het Nederlandse PTT Museum de geschiedenis van de RCD weergegeven in de tentoonstelling 'In de lucht... uit de lucht'. Geheel in de sfeer van het spannende onderwerp van de tentoonstelling wordt deze op 31 maart op een dramatische wijze geopend.

Wetenschapstheater Pandemonia. Speciaal voor de opening van de tentoonstelling 'In de lucht... uit de lucht' heeft wetenschapstheater Pandemonia een act geschreven. Deze voorstelling wordt gedurende de tentoonstellingsperiode op vijf dagen vanaf 14.00 uur voor de museumbezoekers herhaald. Het betreft de zondagen 10 april, 15 mei, 26 juni, 31 juli en 21 augustus. Op een amusante en (ont)spannende manier laat de acteur het publiek kennis maken met het verhaal over een Twentse illegale zender 'De Nachtegaal'. Pandemonia heeft in de kerstvakantie van 1993 voor het eerst opgetreden in het PTT Museum. In samenwerking met en speciaal voor het museum heeft Pandemonia drie acts geschreven. Vanwege de enthousiaste reacties van het publiek wordt deze voorstelling 'Te paard, te gek, te lucht' in de loop van dit jaar nog een groot aantal keren herhaald.

Legale zenders en piraten. De bezoekers krijgen aan het begin van de tentoonstelling uitleg over het fenomeen radio en de taak die de RCD heeft als 'verkeersagent'. Vervolgens stappen zij de geschiedenis van de RCD binnen die in verschillende tijdssegmenten is verdeeld. Interessant is

het peilnet tijdens de Koude Oorlog en vervolgens de opkomst van de zeepiraten, FM-radio en tv-zenders. Aan de hand van foto's, audiovisueel materiaal en vele objecten worden de verschillende tijdsbeelden weergegeven. In de expositie staan (in beslag genomen) illegale zenders opgesteld. Een toffee-blik, voetenbankje, koffer en stofzuiger zijn voorbeelden van vindingrijke verstopplaatsen voor deze zenders. Verder krijgen de bezoekers niet alleen een beeld van vroegere opsporingsapparatuur, maar wordt in een peilauto ook de moderne apparatuur getoond. Bovendien kunnen zij zelf een illegale zender peilen en krijgen kinderen via walkie talkies opdrachten voor een speurtocht.

Etherbewakers. De RCD houdt zich aanvankelijk bezig met het beluisteren en in kaart brengen van alle radiozenders in de ether. Clandestiene zenders worden opgespoord en uit de lucht gehaald. In 1929 krijgt de RCD de taak zendmachtigingen voor zendamateurs te verlenen. Begin jaren '30 begint zij ook met het traceren en oplossen van allerlei soorten radiostoringen. Omdat radiogolven zich niet aan landsgrenzen houden, treedt de RCD ook op als gesprekspartner bij internationaal overleg over de verdeling van frequenties. Later wordt de Bijzondere Radio Dienst opgericht voor het uitvoeren van politiek- en militair-strategische opdrachten.

Door de privatisering van PTT in 1989 is de RCD ondergebracht bij Hoofddirectie Telecommunicatie en Post (HDTTP) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, die vandaag de dag nog steeds zorgt dat er verantwoord wordt omgesprongen met de ether.

Openingstijden PTT Museum: maandag tot en met vrijdag: 10.00-17.00 uur; zaterdag, zon- en feestdagen: 12.00-17.00 uur. Toegangsprijzen: volwassenen: f 5,-; kinderen 4 t/m 15 jaar: f 3,-; 65+: f 3,-; groepen (vanaf 10 personen): f 2,- p.p.; MJK/CJP: gratis. Groepen uit het onderwijs bij tijdige aanmelding: gratis.

(Bron: Persbericht PTT Museum 001/1994).

PTT Telecom opent GSM netwerk in Hongarije

PTT Telecom heeft samen met haar Scandinavische en Hongaarse partners op vrijdag 25 maart j.l. het eerste GSM-netwerk in Hongarije geopend. In Centraal- en Oost-Europa is Hongarije het eerste land dat het digitale pan-Europese mobiele telecommunicatiesysteem in gebruik neemt.

Momenteel kan men in heel Boedapest gebruik maken van het GSM-systeem. Aan het eind van het jaar zal het GSM-netwerk ook de andere grote steden, het gebied rond het meer van Balaton en de belangrijkste wegen in Hongarije omvatten. Volledige landelijke bedekking zal naar verwachting eind 1996 bereikt zijn.

Het consortium waarin PTT Telecom deelneemt, Pannon GSM, heeft in oktober 1993 één van de twee concessies verkregen voor het aanleggen van GSM. PTT Telecom heeft een aandeel van 16% in Pannon GSM. De overige aandeelhouders zijn: het Zweedse Telia, Telecom Denmark, Telecom Finland, Nortelinvest (Noorwegen) en 4 Hongaarse bedrijven, namelijk MOL RT (olie en gasbedrijf), Wallis International (handelsonderneming), Videoton (elektronica) en Antenna Hungaria (broadcasting). De totale investeringen in het Hongaarse mobiele net bedragen ongeveer 200 miljoen dollar. De concessie heeft een looptijd van 15 jaar.

De Hongaarse overheid heeft de andere concessie verleend aan Westel 900, het consortium van US West en de Hongaarse PTT.

In Hongarije beschikt 15% van de 10,6 miljoen inwoners over een telefoonaansluiting. Tegelijkertijd zijn er ongeveer 35.000 aansluitingen op het analoge (NMT 450) systeem.

PTT Telecom is in Centraal- en Oost-Europa ook actief in de Oekraïne, Bulgarije en Tsjechië.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T026/1994)

PTT Telecom verlaagt tarieven internationale digitale vaste verbindingen

Met ingang van 1 april 1994 heeft PTT Telecom de tarieven van digitale vaste verbindingen Multilink en Multitwin naar een groot aantal bestemmingen verlaagd. Afhankelijk van de snelheid van de verbinding en de bestemming kan het voordeel oplopen tot 39%. Door deze maatregelen blijft PTT Telecom op dit gebied één van de goedkoopste aanbieders in Europa, in het bijzonder voor verbindingen naar Japan en de Verenigde Staten.

Afhankelijk van de snelheid bedragen de prijsverlagingen voor Multilink verbindingen naar Noord-Amerika maximaal 39% en voor het Verre Oosten maximaal 20%. Daarnaast wordt het aantal bestemmingen in deze laatste regio sterk uitgebreid en worden deze bovendien in een lagere tariefklasse ondergebracht. De prijzen van de op grotere afstand gelegen bestemmingen in West-Europa dalen met maximaal 15%. Australië, Nieuw Zeeland en Zuid-Afrika wor-

den tot maximaal 20% voordeliger. De prijsverlaging van Multitwin verbindingen naar de Verenigde Staten varieert van 27,5% tot bijna 37%. Naar Japan varieert de verlaging voor deze verbindingen van 10% tot 22%.

Zweden en Zwitserland zijn per 1 april 1994 ingedeeld in een goedkopere tariefklasse, namelijk zone 2. Hierdoor profiteren klanten van de verregaande samenwerking tussen PTT Telecom, Telia (Zweden) en Swiss PTT Telecom in Unisource NV.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T024/1994)

Apeldoorn krijgt nieuwe Infotelcel

In Apeldoorn hebben Suurland's Beheer (onderdeel van Wegener N.V.) en PTT Telecom op 12 april een Infotelcel geplaatst. De Infotelcel is een combinatie van een stadsplattegrond en telefoon, ondergebracht onder één dak (de zogenaamde Abri).



De Infotelcel is een nieuwe en belangrijke vorm van informatievoorziening voor alle weggebruikers en passanten. De eerste Infotelcel is in Apeldoorn geplaatst aan de Kayersdijk, één van de invalswegen vanaf de A1.

Voordeel van de Infotelcel is dat twee informatievoorzieningen gezamenlijk onder één dak zijn komen te staan. De hoge gebruiks- en attentiewaarde maken een goede exploitatie door reclame-inkomsten mogelijk. Daarom is de Infotelcel als een realistische vorm van dienstverlening op brede schaal binnen Nederland haalbaar. De Infotelcel (meer dan 70% van alle Nederlandse huishoudens raadpleegt vaak meerdere malen per jaar een plattegrondkast) past in het streven van PTT Telecom om het aantal telefooncellen in Nederland fors uit te breiden en deze vooral te plaatsen op locaties waar veel publiek langskomt. Over enige jaren moeten er 25.000 telefooncellen in Nederland staan. Nu zijn dat er circa 14.000). Het ligt in de bedoeling van zowel PTT Telecom als Suurland's Beheer dat na een proefperiode het aantal Infotelcellocaties wordt uitgebreid.

Bron: Persbericht PTT Telecom T028/1994)

Inspectieproject kantoorbeleid

De Arbeidsinspectie is gestart met een inspectieproject om de omstandigheden waaronder kantoorarbeid wordt verricht, te verbeteren. De inspecties zullen plaatsvinden in de sector exploitatie van en handel in onroerende goederen, in de sector van de zakelijke dienstverlening en bij bedrijfsverenigingen, werknemers- en werkgeversorganisaties, researchinstellingen en andere maatschappelijke organisaties. In 1994 zullen in de acht districten van de Arbeidsinspectie in totaal zo'n 1325 adressen worden eïnspecteerd.

Tijdens de inspectie zal het accent liggen op het arbeidsomstandighedenbeleid in de kantoren en

de kwaliteit van de werkplek. Ook zal aandacht worden besteed aan het werken met beeldschermen.

Met de werkgever zullen afspraken worden gemaakt over de opheffing van de tekortkomingen die zijn aangetroffen tijdens de inspectie. Vervolgens wordt het nakomen van deze afspraken gecontroleerd.

Met het oog op de gewijzigde Arbowet zal tijdens de inspecties gestimuleerd worden dat er een risico-inventarisatie en -evaluatie wordt gemaakt en dat men een ziekteverzuimbeleid voert. Ook zal aandacht worden gevraagd voor de onderwerpen seksuele intimidatie en agressie en geweld op het werk. Dit met het oog op een wijziging van de Arbowet die naar verwachting in de loop van 1994 van kracht wordt. Op grond van dit wijzigingsvoorstel wordt de werkgever verplicht een beleid te voeren dat gericht is op het voorkomen van seksuele intimidatie en agressie en geweld op het werk.

(Bron: Persbericht SZW, 43/1994)

Voorwaarden voor relayeren

De technische mogelijkheden om te kunnen relayeren in een gesloten duplexnet zijn in de loop der tijd aan de wensen van gebruikers aangepast. Wanneer echter de voorzieningen niet goed zijn aangebracht kunnen deze storingen bij andere gebruikers veroorzaken. Ook kunnen storingen ontstaan als de gebruiksregels onjuist worden toegepast. Omdat de gebruikers en de handel onvoldoende op de hoogte blijken te zijn van de voorwaarden die voor relayeren gelden, lichten wij deze hierbij nader toe.

Waarom relayeren? In een gesloten net is mobiel radioverkeer op grote afstand niet of nauwelijks mogelijk. De afstand tussen portofoons is dan beperkt van 2 tot 4 km en die tussen mobilfoons van 5 tot 10 km. Met behulp van een basispost die het uitgezonden signaal opvangt en vervol-

gens versterkt doorzendt, kan het bereik tussen mobieleën met een factor van 5 à 6 worden vergroot. Dit werkingsprincipe heet relayeren.

Wat zijn de voorwaarden? In 1988 zijn de voorwaarden voor het verkrijgen van een machtiging voor het relayeren in gesloten netten aangescherpt. Dit was noodzakelijk omdat in de loop der tijd het nodige is gewijzigd. Zo is het handmatig relayeren bijna volledig geautomatiseerd en is het alleenrecht op het gebruik van een frequentie vervallen.

Regels voor het uitluisteren. Meestal moet een frequentie met medegebruikers worden gedeeld. Daarom is het belangrijk dat degene die gaat zenden zich ervan overtuigt dat de radiofrequentie vrij is. Dit voorkomt het storen van een gesprek van anderen. verder is het van belang dat berichten zo kort mogelijk worden gehouden.

Uitluisterontvanger. Wanneer een onbemande en geautomatiseerde basispost wordt gebruikt, dan moet er voor worden gezorgd dat de basispost op de zendfrequentie uitluistert. De uitluisterontvanger moet dan zijn afgestemd op de zendfrequentie van de basispost en gekoppeld zijn aan het zendcircuit van de basispost. De uitluisterontvanger mag circa 10 dB ongevoeliger zijn dan de basispostontvanger. Op deze manier wordt voorkomen dat de signalen uit een ander frequentievak bij bijzondere propagatie-omstandigheden de radiocommunicatie blokkeert.

Selectieve toegang. De bediening en de technische uitrusting van een basisstation dat in relais geschakeld kan worden, dient zo te zijn dat geen signalen van medegebruikers kunnen worden gerelayeerd. Er bestaan diverse technische mogelijkheden om het net selectief toegankelijk te maken. Bijvoorbeeld door het 5-tonensysteem ZVEI met zendtijdbegrenzer te gebruiken óf het sub-audiosysteem toe te passen. Eventueel zijn deze systemen te combineren. Een basis mag alleen in relais geschakeld zijn zolang de spreektijd dit noodzakelijk maakt.

Sancties. Ambtenaren van HDTP controleren regelmatig of machtiginghouders zich aan de voorwaarden houden. Zo'n keuring vindt steekproefsgewijs plaats. Wanneer er klachten over

storingen binnenkomen zullen de ambtenaren altijd onderzoeken of de apparatuur wel volgens de machtigingsvoorschriften is aangelegd of wordt gebruikt. Mocht dat niet zo zijn dan geeft de inspectie-ambtenaar aan welke voorzieningen binnen een bepaalde termijn getroffen moeten worden. Na het verstrijken van deze termijn volgt een tweede controle. Als blijkt dat de zendinstallatie dan nog steeds niet aan de voorwaarden voldoet zal de controlerend ambtenaar de apparatuur verzegelen. Zodra de apparatuur geheel volgens de voorwaarden is aangepast mag deze weer worden gebruikt.

(Bron: Nieuwsbrief HDTP, 39/1994)

Normalisatie-adviespunt EMC geeft nieuwsbrief uit

Delft - Het Nederlands Normalisatie-instituut (NNI) heeft een nieuw adviespunt in het leven geroepen. Dit adviespunt is bedoeld als nationaal informatiecentrum voor vragen en adviezen over zowel inhoud als toepassing van de Europese richtlijnen en normen voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC). Ook kan men er terecht voor informatie over CE-markering en andere Europese richtlijnen. Met dit nieuwe adviespunt speelt het NNI actief in op de komende, belangrijke veranderingen voor de Nederlandse en Europese markt in elektrische en elektronische producten.

Elektromagnetische compatibiliteit is het vermogen van elektrische en elektronische apparaten en systemen om in harmonie met elkaar te functioneren. De Europese EMC-richtlijn, die vanaf 1 januari 1992 van kracht is geworden, is erop gericht zowel aantal als omvang van mogelijke stoornissen te beperken. Apparaten of andere producten die onder deze richtlijn vallen maar die niet zijn voorzien van een CE-markering, mogen na 1 januari 1996 niet meer voor het eerst in de handel worden gebracht of in gebruik worden genomen.

Nieuwsbrief over EMC. Een van de eerste activiteiten van het EMC-adviespunt is de uitgave van een nieuwsbrief. Deze kwartaaluitgave, 'EMC-nieuws' geheten, zal beknopte informatie geven over de Europese regelgeving, normen en zaken als CE-markering op het gebied van de elektromagnetische compatibiliteit. Het eerste exemplaar van deze nieuwsbrief over EMC werd onlangs door ir. T.D. Roodbergen, lid managementteam van het NNI en directeur van het Nederlands Elektrotechnisch Comité, aangeboden aan de heer ing. M.T. Coenen, voorzitter van de landelijke EMC-vereniging, en aan mevrouw drs. W.T. Ellenkamp, beleidsmedewerker van het ministerie van Economische Zaken. De officiële overhandiging vond plaats in een passende omgeving, namelijk de nieuwe EMC-testruimte van het Nederlands meetinstrument (NMI) te Delft. Het NMI is een van de drie aangewezen, bevoegde EMC-testhuizen in ons land.

Introductie-abonnement. De nieuwsbrief van het EMC-adviespunt is bestemd voor producenten, handelaren en installateurs op het gebied van elektrische en elektronische producten. Ter kennismaking met deze nieuwsbrief biedt het adviespunt een introductieabonnement voor 1994 aan voor f 57,50, exclusief 6% BTW. Dit aanbod geldt tot 1 mei a.s.

(Bron: Persbericht NMI, maart 1994)

KPN boekte in 1993 5,9% meer omzet en bijna 8% meer winst

Koninklijke PTT Nederland (KPN) heeft in 1993 een omzetgroei geboekt van 5,9% en een winstgroei van 7,9%. De omzet (som der bedrijfsopbrengsten) steeg van f 16.340 miljoen (1992) naar f 17.308 miljoen vorig jaar. De netto winst (resultaat na belastingen) groeide van f 1.664 miljoen in 1992 naar f 1.795 miljoen in 1993. Dit meldt het jaarverslag 1993 van KPN, dat dinsdag 12 april jl. door de Raad van Bestuur is gepresenteerd.

PTT Post zag de netto winst in 1993 stijgen met 24,4% tot f 372 miljoen. De omzet van PTT Post steeg met bijna 5,7% tot f 5.396 miljoen. Dit was te danken aan intensieve marktwerking, effectieve kostenbeheersing en aanpassing van de tariefstructuur. De rentabiliteit op het gemiddeld totaal vermogen van PTT Post verbeterde verder van 12,6% in 1992 naar 13,3% in 1993. De netto winst van PTT Telecom steeg in 1993 met 2,7% tot f 1.366 miljoen. De omzet steeg met 6,4% tot f 11.831 miljoen. Door verhoogde afschrijvingen, nodig in verband met het volgen van de technologische en commerciële ontwikkelingen, is het bedrijfsresultaat gedaald. Deze resultaten zijn behaald onder relatief moeilijke economische omstandigheden en verscherpte, vooral internationale, concurrentie. De rentabiliteit op het gemiddeld totaal vermogen bij PTT Telecom kwam in 1993 uit op 12,2% (in 1992 was dat 12,4%).

KPN heeft in 1993 f 3.180 miljoen geïnvesteerd in materiële vaste activa (1992: f 3.444 miljoen). Zowel bij PTT Post als bij PTT Telecom is sprake van een lichte daling van het investeringsniveau. Dat wordt met name veroorzaakt door het aflopen van het investeringsprogramma voor nieuwe digitale telecommunicatiecentrales, terwijl de investeringen voor de bouw van nieuwe hubs voor PTT Post de komende jaren zullen gaan plaatsvinden. Het deel van de winst dat in de vorm van dividend aan de aandeelhouders wordt uitbetaald, is in 1993 opgetrokken van 40 naar 50%. Het aantal medewerkers van KPN daalde in het verslagjaar van 101.959 in 1992 naar 94.314 eind 1993. Deze daling werd met name veroorzaakt doordat de medewerkers van Postkantoren BV – dat als bedrijf zelfstandig opereert – niet langer in dit aantal zijn opgenomen. De komende jaren zal de arbeidscapaciteit bij KPN verder afnemen. Dit is het gevolg van een verhoogde efficiency en veranderingen in de organisatie. KPN verwacht onder de huidige omstandigheden voor 1994 een lichte stijging van de omzet en het netto resultaat.

(Bron: Persbericht PTT Nederland, H 030/1994)

Coseco onafhankelijk adviesbureau van PTT Risicom

PTT Risicom heeft met ingang van 4 maart 1994 een meerderheidsbelang genomen in het adviesbureau COSECO Internationaal BV te Rotterdam. Het contract hiervoor is vrijdag 4 maart jl. door beide partijen ondertekend.

COSECO Internationaal blijft onder eigen naam opereren als een bureau dat onafhankelijke adviezen levert op het gebied van risk management in het algemeen en informatiebeveiliging in het bijzonder. Daarnaast levert COSECO softwareproducten en verzorgt opleidingen voor risk management.

PTT Risicom, een onlangs opgerichte dochter van Koninklijke PTT Nederland, onderscheidt zich in de markt door een totaal concept voor veiligheid en beveiliging aan te bieden. PTT Risicom bestaat uit een groep bedrijven die gespecialiseerd is in alle aspecten van bedrijfsveiligheid voor (middel)grote ondernemingen en overheid, te weten PTT Risicom Alarmering BV, PTT Risicom Bewaking BV en PTT Risicom Recherche BV.

De heer ir. A. van Zanten volgt vanaf 4 maart de algemeen directeur van COSECO, de heer A. van Mil op. De heer Van Mil richtte in 1979 het adviesbureau op. De heer Van Zanten is vanaf 1980 werkzaam bij COSECO.

(Bron: PTT Nederland, H018/1994).

EC-Oproep tot het indienen van voorstellen op het gebied van taaltechnologie

De Europese Commissie nodigt uit tot het indienen van voorstellen voor samenwerkingsprojecten die het pad effenen voor toekomstig onderzoek en ontwikkeling op het gebied van taaltechnologie. De sluitingsdatum van deze 'Call for Proposals' is 25 mei 1994.

De Europese Unie heeft een multicultureel en meertalig karakter. In dit kader vindt de Europese Commissie de ontwikkeling en de exploitatie van taalverwerkingstechnieken bijzonder belangrijk. De Commissie wil de organisaties op het gebied van informatie, communicatie en taal aanmoedigen tot het ontwikkelen van technologieën en hulpmiddelen voor taalverwerking die in hun producten en diensten kunnen worden geïntegreerd. Met deze oproep hoopt de Commissie voorstellen voor samenwerkingsprojecten te ontvangen die het pad effenen voor toekomstig onderzoek en ontwikkeling op het gebied van taaltechnologie.

Er zal subsidie worden verleend voor de verkennende en voorbereidende fasen van samenwerkingsprojecten op drie gebieden.

1. Proef- en demonstratiesystemen op de taaltechnologische toepassingsgebieden, zoals de aanmaak en het beheer van documenten, meertalige computerdiensten, persoonlijke communicatie via technologische hulpmiddelen, vertaling met behulp van telematicasystemen, taalverwerving en -gebruik.
2. Projecten, met als doel de totstandbrenging van een gemeenschappelijke taaltechnologische infrastructuur, op het gebied van 'corpora en lexica voor geschreven en gesproken taal' en 'terminologie op belangrijke industriële, technologische en wetenschappelijke gebieden'.
3. Projecten die bijdragen tot de definitie, bevordering en de toepassing van algemeen geaccepteerde normen om o.a. taalsystemen op elkaar af te stemmen.

(Bron: Persbericht NBBI, april 1994)

Randon en PTT Risicom gaan samenwerken

Randon en PTT Risicom zijn voornemens te gaan samenwerken. Hiertoe hebben drs. F.D.J. Goldschmeding, algemeen directeur Randstad Holding en ir. W. Dik, voorzitter van de Raad

van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland N.V. (KPN), de respectievelijke moederondernemingen, vandaag een intentieverklaring getekend.

Ook de directeurs van Randon en PTT Risicom, mr B. Staal en ing. R. Harrems hebben de intentieverklaring ondertekend.

Het beoogde doel is samenwerking door middel van een joint venture. Een gezamenlijke nieuwe onderneming, waarin uiteindelijk de zeggenschap van alle werkmaatschappijen en de nieuwe activiteiten worden ondergebracht. In de komende maanden zullen de directies van Randon en PTT Risicom de voorgenomen samenwerking verder uitwerken. De samenwerking zal vervolgens stapsgewijs worden ingevoerd.

Integrale veiligheidszorg. Doel van de samenwerking is te komen tot een volledig aanbod van producten en diensten op het gebied van beveiliging. Bovendien verwachten partijen hierdoor een sterke uitgangspositie te verwerven om uit te groeien tot marktleider op het gebied van integrale veiligheidszorg. Ook ontstaat de mogelijkheid van internationalisatie van activiteiten. Beide ondernemingen bestrijken momenteel een deel van de zakelijke beveiligingsmarkt in Nederland. Hun producten en diensten liggen in elkaars verlengde.

Rechtspositie. De betrokken ondernemingsraden, de vakbonden en de Commissie voor Fusieaangelegenheden van de SER zijn over de voorgenomen samenwerking geïnformeerd. De rechtspositie van de betrokken medewerkers blijft gehandhaafd. Op den duur wordt een uitbreiding van de werkgelegenheid verwacht.

Randon. Randon, een van de dochterondernemingen van Randstad Holding NV, neemt de tweede plaats in op de markt voor particuliere beveiligingsbedrijven. Er werken 1800 mensen. De belangrijkste activiteiten van de twee werkmaatschappijen, Randon beveiliging BV en Randon Meldkamer BV, liggen op het gebied van personele bewaking, alarmcentrale-diensten en nobiele surveillance/alarmopvolging. Randon

beschikt over 5 regiokantoren en een tiental andere nevenvestigingen.

PTT Risicom. PTT Risicom BV, een volle dochter van KPN, bestaat nog slechts kort, maar heeft een zeer snelle groei doorgemaakt. Er werken 220 mensen. Tot de belangrijkste activiteiten behoren: beveiligingsadvies, alarmcentrale dienstverlening, elektronische en mechanische beveiliging en bedrijfsrecherche. PTT Risicom beschikt over vier vestigingen en een aantal regionale steunpunten.

(Bron: Persbericht PTT Nederland, H029/1994)

Arbodiensten moeten voldoende deskundigheid hebben en goede dienstverlening garanderen

Arbodiensten die in aanmerking willen komen voor een arbocertificaat om werkgevers bij te staan bij het arbeidsomstandigheden- en ziekteverzuimbeleid moeten voldoende deskundigheid hebben en een kwalitatief goede dienstverlening kunnen garanderen. De eisen die hieraan gesteld worden staan omschreven in onder meer de Arboretwet en het Besluit arbodiensten. Dit heeft minister De Vries van Sociale Zaken en Werkgelegenheid bekendgemaakt in de Certificatietoets Arbodiensten, die in de Staatscourant is gepubliceerd. De publikatie bevat informatie over de toets waaraan een aanvrager van een certificaat arbodiensten wordt onderworpen.

De gewijzigde Arbeidsomstandighedenwet, die sinds 1 januari 1994 geldt, verplicht werkgevers ertoe zich voor een basispakket voor arbo- en ziekteverzuimbeleid te laten bijstaan door een gecertificeerde arbodienst. Dit pakket omvat de verzuimbegeleiding, risico-inventarisatie en -evaluatie, medisch onderzoek en een spreekuur. Deze verplichting wordt overigens gefaseerd ingevoerd.

Bedrijven met de hoogste risico's moeten vanaf 1 januari 1996 een gecertificeerde arbodienst inschakelen. Voor de resterende bedrijven gaat deze verplichting uiterlijk in op 1 januari 1998. De certificatietoets vindt stapsgewijs plaats.

Eerst wordt onderzocht of de instelling aan de eisen op het gebied van deskundigheid en organisatie voldoet. Het Besluit arbodiensten schrijft onder meer voor dat een arbodienst moet beschikken over minimaal één deskundige op elk van de volgende gebieden: arbeids- en bedrijfs-geneeskunde, veiligheidskunde, arbeidshygiëne en arbeids- en organisatiekunde.

Vervolgens wordt onderzocht in hoeverre de arbodienst in staat is een goede dienstverlening te leveren. Hierbij wordt het zogeheten kwaliteits-systeem van de arbodienst doorgelicht. Dit systeem dient onder meer voorschriften en richtlijnen te omvatten voor het beleid en de planning, de uitvoering van de taken, alsmede voor de controle en evaluatie hiervan. Het toetsen van dit onderdeel gebeurt mede aan de hand van internationale kwaliteitsnormen. De eisen waaraan het kwaliteitssysteem moet voldoen staan vermeld in de certificatietoets.

Overigens krijgen de arbodiensten tot 1 januari 1998 de tijd om stapsgewijs een dergelijk systeem te ontwikkelen en toe te passen. Tot die datum kunnen ze een certificaat onder voorschriften krijgen. Hierin wordt aangegeven binnen welke termijn aan de eisen moet worden voldaan. In 1994 zal de arbodienst echter wel minimaal aan een aantal daarvan moeten voldoen.

Ten slotte wordt op basis van een steekproef bij klanten het functioneren in de praktijk van de arbodienst beoordeeld.

De onderzoeken worden verricht door het Projectbureau Certificatie Arbodiensten (PCA) van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. De minister geeft de certificaten af tegen prijzen die hiervoor op de markt gebruikelijk zijn.

Een certificaat arbodienst is maximaal 4 jaar geldig. Gedurende de looptijd wordt jaarlijks een

controle uitgevoerd om te bezien of de arbodienst nog steeds aan de eisen voldoet.

(Bron: Persbericht SZW, 34/1994)

Nieuwe nationale MAC-lijst voor stoffen op de werkplek

Er is een nieuwe lijst met grenswaarden verschenen voor schadelijke dampen of stoffen op de werkplek. De Nationale MAC-lijst 1994 (P 145) vervangt de editie van 1992.

Voor schadelijke dampen of stoffen waarmee in Nederland wordt gewerkt, worden MAC-waarden vastgesteld in een zogenoemde drietrapsprocedure. Allereerst stelt de Gezondheidsraad een gezondheidskundige advieswaarde op.

Vervolgens toetst de subcommissie MAC-waarden van de Sociaal-Economische Raad (SER) de sociaal-economische en technische haalbaarheid van de gezondheidskundige advieswaarde. In deze subcommissie zijn werkgevers- en werknemersorganisaties vertegenwoordigd. Tenslotte stelt het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid de MAC-waarde vast.

In totaal zijn er MAC-waarden voor 652 verschillende chemische stoffen of groepen van stoffen opgenomen in het P-blad 145. Voor 103 van deze stoffen zijn de MAC-waarden volgens de volledige drietrapsprocedure tot stand gekomen. De overige waarden zijn, na haalbaarheidstoetsing door de SER, uit het buitenland overgenomen.

(Bron: Persbericht SZW, 45/1994)

Voorschriften voor EPIRB's en SART's

Op 1 februari 1992 heeft het Global Maritim Distress and Safety System (GMDSS) formeel zijn intrede gedaan. Het GMDSS is een nieuw

wereldwijd nood-, spoed- en veiligheidsstelsel. Dit stelsel geeft een betere waarborg voor de veiligheid van mensen op zee. Ook kan hierdoor de bestrijding van milieurampen sneller in gang worden gezet. Het stelsel wordt tussen 1992 en 1999 gefaseerd ingevoerd. Het GMDSS beruht niet op een enkelvoudig communicatiemiddel, maar op een verzameling systemen die op elkaar zijn afgestemd. Afhankelijk van de situatie gebruikt men voor de communicatie één of meer van deze systemen. Mochten schepen in 1992 nog vrijwillig worden uitgerust met GMDSS, met ingang van 1 augustus 1993 moeten alle schepen die onder de Schepenwet vallen o.a. zijn voorzien van een EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon), een SART (Search and Rescue Radar Transponder) en een NAVTEX-ontvanger. Andere schepen mogen hiermee onder bepaalde voorwaarden vrijwillig worden uitgerust.

Verkeerd gebruik EPIRB. EPIRB's blijken vaak niet goed geïnstalleerd en/of verkeerd bediend te worden. Dit heeft ondertussen geleid tot een groot aantal onbedoelde alarmeringen die veel onnodige reddingsoperaties in gang hebben gezet. Het is van belang dat het installeren en beproeven van een EPIRB zorgvuldiger gebeurt en de instructies van de fabrikant goed worden bestudeerd. Voorkomen moet worden dat EPIRB's ongewild geactiveerd kunnen worden. Om hiervan verzekerd te zijn gelden thans strengere voorschriften voor het installeren en het gebruik van nooddradiobakens.

Machtigingsregeling. Voor de aanleg, aanwezigheid en gebruik van een EPIRB en SART is een machtiging vereist. Zo'n machtiging moet bij de Hoofddirectie Telcommunicatie en Post (HDTP) worden aangevraagd. Deze wordt slechts verleend indien het vaartuig minimaal voorzien is van een maritieme VHF zend-/ontvanginrichting op hoog vermogen werkt (een zogenaamde zeevaartuitvoering). Zodra een EPIRB en SART aan boord van een schip zijn geplaatst moeten deze door een inspectie-ambtenaar van de HDTP

worden geïnspecteerd. Tevens dient iedere vervanging door en ander type en elke wijziging in het aantal vooraf schriftelijk aan de Machtigingsdienst bureau Maritiem van de HDTP te worden doorgegeven.

Gebruik EPIRB. Het gebruik van een EPIRB is slechts in uiterste nood gerechtvaardigd. Alleen wanneer normale radiocommunicatie in een noodsituatie onmogelijk is mogen EPIRB's worden gebruikt. Mocht een EPIRB ongewild geactiveerd zijn dan moet er onmiddellijk contact gezocht worden met het dichtstbijzijnde RCC (Rescue Coordination Centre) zodat een onnodige en dure SAR-actie (Search and Rescue) voorkomen kan worden.

(Aan het GMDSS, en meer in het algemeen aan communicatie op zee heeft het Studieblad in september 1990 een apart themanummer gewijd: Maritieme Communicatie.)

(Bron: Nieuwsbrief HDTP, nr. 38 1994)

Werkprogramma 1994 voor de vaststelling en herziening van grenswaarden en MAC-waarden

Door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is het werkprogramma 1994 vastgesteld voor stoffen waarvoor (nieuwe) grenswaarden of MAC-waarden in voorbereiding worden genomen.

Grenswaarden en MAC-waarden voor de werkplek worden vastgesteld volgens een drietrapsprocedure. Allereerst formuleert de Werkgroep van Deskundigen (WGD) van de Gezondheidsraad op basis van de literatuurgegevens een gezondheidskundig advies. Vervolgens toetst de Subcommissie MAC-waarden van de Sociaal-Economische Raad (SER) de sociaal-economische en/of technische haalbaarheid van het gezondheidskundige advies.

Tenslotte stelt het ministerie van Sociale Zaken

en Werkgelegenheid de grenswaarde of de MAC-waarde vast.

Tevens omvat het werkprogramma stoffen waarvoor beoordeeld zal worden in hoeverre ze kankerverwekkend zijn of schade kunnen brengen aan voortplanting en/of nageslacht.

Een beleidsnota over stoffen met laatstgenoemde effecten is onlangs voor advies aan de SER aangeboden.

Het werkprogramma 1994 ziet er als volgt uit:

1

Vaststelling van MAC-waarden: restanten van oudere programma's.

2

Vaststelling grenswaarden kankerverwekkende stoffen:

<i>stof</i>	<i>CAS-nummer</i>
1, 2-dichloorethaan	107-06-2
propyleenoxide	75-56-9
acrylnitril	107-13-1
polycyclische aromatische koolwaterstoffen	-
4,4-methyleendianiline	101-77-9
thiotepa	52-24-4
o-anisidine	90-04-0
aziridine	151-56-4
urethaan	51-79-6
metronidazol	443-48-1
propanolide	57-57-8
1,2-dibroomethaan	106-93-4
2,4-diaminotolueen	95-80-7
2-metylaziridine	75-55-8
4,4'-methylenebis (2-chlooraniline)	101-14-4
adriamycine	23214-92-8
direct black 38	1937-37-7
direct blue 6	2602-46-2
direct brown 95	16071-86-6
epichloorhydrine	106-89-8
vinylbromide	593-60-2
azathioprine	446-86-6
5-nitroacetafen	602-87-9
3,3'-dichloorbenzidine	91-94-1
procarbazine	366-70-1
N,N'-diacetylbenzidine	613-35-4
dacarbazine	4342-03-4

2-nitronaftaleen	581-89-5
o-toluidine	95-53-4
nitrosamines	-

3

Classificatie van stoffen als kankerverwekkend:	
5-azacytidine	320-67-2
chlorozotocin	54749-90-5
trichloormethine	817-09-4
cyclosporin	79217-60-0
broomdichloormethaan	75-27-4
houtstof	-
ammoniumdichromaat	7789-09-5
kaliumbichromaat	7778-50-9
natriumbichromaat	10588-01-9
lasrook	-

4

Classificatie van stoffen als reproductietoxisch (effect op voortplanting en nageslacht):	
ethanol	64-17-5
koolmonoxide	630-08-0
kwik(verbindingen)	-
lithiumcarbonaat	554-13-2
PCB	-
chloroform	67-66-3
chloropreen	126-99-8
dinitrobenzeen	25154-54-5
lood (organisch)	-
seleen(verbindingen)	(7782-49-2)
vinylideenchloride	75-35-4
ethyleenoxide	75-21-8
hexachloorbenzeen	118-74-1

(Bron: Persbericht SZW, 44/1994)

PTT Autolease bouwt lichtgewicht waardetransportwag en voor Schiphol

PTT Autolease heeft voor N.V. Luchthaven Schiphol Airport Security een gepantserde waardetransportwag ontworpen en gebouwd waar-

voor overwegend het supersterke en lichte Dyneema polythyleenvezel is gebruikt. Door het lage gewicht van de bepantsering is het mogelijk deze transportwagen (met laadklep) te besturen met een rijbewijs B-E. De wagen kan dan nog 500 kilogram lading vervoeren. Het lage gewicht levert eveneens brandstofbesparing op. De gebruikte Dyneemavezel is door DSM met behulp van het Gelspin-proces ontwikkeld. Deze nieuwe techniek levert de sterkste vezel ter wereld op: 10 keer zo sterk als staal en 40 procent sterker dan Aramide kunstvezels. Ten Cate Advances Composites heeft deze Dyneemavezels verwerkt tot platen.

PTT Autolease past dit materiaal toe in maatwerkbescherming voor ondermeer politiewagens, voor de beveiliging van wagens van topfunctionarissen en nu ook voor waardetransportwagens. De luchthaven Schiphol zet de waardetransportwagen in voor verschillende transporten direct van het vliegtuig naar de plaats van bestemming en voor waardetransporten op de luchthaven zelf.

Bron: PTT Autolease, H019/1994)

Voorstel voor nieuwe Arbeidstijdenwet naar Tweede Kamer

De werkdag wordt standaard vastgesteld op maximaal 9 uur en de werkweek op maximaal 45 uur. Gemiddeld mag niet meer dan 40 uur per week gewerkt worden, wat neer komt op maximaal 520 uur in 13 weken. Werkgevers en werknemers kunnen in onderling overleg van deze standaardregeling afwijken. In dat geval geldt een maximale werkdag van 10 uur. Per 4 weken mag dan maximaal 200 uur worden gewerkt (gemiddeld 50 uur per week) en per 13 weken maximaal 585 uur, omgerekend gemiddeld 45 uur per week. De normen voor minimale rusttijden zijn in beide regelingen vrijwel gelijk. Per dag geldt een rusttijd van 11 uur.

Dit staat in het voorstel van minister De Vries van Sociale Zaken en Werkgelegenheid voor een nieuwe Arbeidstijdenwet dat is ingediend bij de Tweede Kamer. De wet zal de huidige regelgeving voor arbeids- en rusttijden, neergelegd in onder andere de Arbeidswet 1919, de Rijttijdwet 1936 en de Stuwadoorswet, gaan vervangen. In het wetsvoorstel, dat al was aangekondigd in de begroting voor 1994, is tevens uitwerking gegeven aan de EG-richtlijn organisatie arbeidstijden. In het wetsvoorstel is met de adviezen van de Sociaal-Economische Raad, de Emancipatieraad, de Raad voor het Jeugdbeleid en de Centrale Commissie voor Georganiseerd Overleg in Ambtenarenzaken rekening gehouden.

Doelstelling van de Arbeidstijdenwet is het waarborgen van de veiligheid, de gezondheid en het welzijn op het gebied van arbeids- en rusttijden. Met deze begrippen wordt aangesloten bij de Arbeidsomstandighedenwet. De reikwijdte van deze begrippen is niet beperkt tot de betrokken werknemer. Zo is de doelstelling veiligheid ook van toepassing op de veiligheid van collega's en derden, zoals medeweggebruikers.

Bij de uitwerking van de doelstelling is rekening gehouden met verschillende aandachtspunten, zoals meer ruimte voor eigen invulling door sociale partners, de wens tot flexibilisering van de werktijden, vereenvoudiging van de regelgeving en het beperken van administratieve verplichtingen. Deze aandachtspunten dragen bij aan de algemene doelstelling van het kabinet om de arbeidsparticipatie te bevorderen.

De Arbeidstijdenwet zal van toepassing zijn op alle sectoren van het bedrijfsleven en op het overheidsperoneel. Eventuele noodzakelijke uitzonderingen worden geregeld bij algemene maatregel van bestuur. Het nu nog bestaande onderscheid tussen diverse economische sectoren vervalt, hetgeen leidt tot een aanzienlijke vereenvoudigde en toegankelijker regelgeving. De overheid garandeert in het wetsvoorstel een basisniveau aan bescherming. Voor overleg van de sociale partners is een belangrijke plaats ingeruimd. Dit is in de nieuwe wet vorm gegeven door een standaardregeling en een overlegrege-

ling. In beide zijn normen opgenomen voor rust-tijden, arbeidstijden, nachtarbeid en zondagsarbeid, pauze en overwerk. Het toepassen van de overlegregeling moet worden overeengekomen in collectieve arbeidsovereenkomsten of vergelijkbare regelingen zoals bijvoorbeeld ambtenarenreglementen. Waar deze ontbreken kan de werkgever met de ondernemingsraad collectieve afspraken maken. Gebeurt dat niet, dan geldt de standaardregeling.

Naleving van de basisnormen in de standaardregeling en de overlegregeling wordt overgelaten aan de direct betrokkenen, die daarvoor zonodig de burgerlijke rechter kunnen inschakelen. De uiterste grenzen van de overlegregeling worden door de arbeidsinspectie gehandhaafd.

Het wetsvoorstel bevat aparte normen voor jeugdige werknemers. Voor de 16- en 17-jarige werknemers is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de standaardregeling. Voor kinderen onder de 16 jaar geldt dat zij niet mogen werken. Een uitzondering vormen niet-industriële lichte werkzaamheden, werk in het kader van een alternatieve straf of het bezorgen van ochtendkranten. Hiermee sluit het wetsvoorstel aan bij de huidige praktijk. Aan het verrichten van deze werkzaamheden zijn wel voorwaarden verbonden. Zo moeten ze altijd buiten schooltijd worden verricht. Ook kunnen kinderen vanaf 14 jaar lichte werkzaamheden doen die onderdeel uitmaken van een leerplan van de school. Voor het doen van ander werk, bijvoorbeeld optreden op tv of in modeshows, kan ontheffing worden verleend.

In de wet wordt geen onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen. Wel zijn er bepalingen opgenomen voor het werken tijdens zwangerschap en na de bevalling, zoals het kunnen nemen van extra pauzes en vrijstelling van nachtdiensten. Ten slotte zijn enkele bepalingen opgenomen voor de beleidsvoering door de werkgever.

(Bron: Persbericht SZW, 94/70)

PTT Autolease opent nieuw pand in Arnhem

PTT Autolease heeft op vrijdag 25 maart 1994 een nieuw pand aan de Driepoortweg 15 in Arnhem geopend. De Arnhemse vestiging (met een vloeroppervlak van 1500 m²) is gebouwd in een stijl die kenmerkend is voor regionale vestigingen van PTT Autolease. Deze stijl is ingezet met de vestigingen in Eindhoven, Rotterdam en Amsterdam.

Deze vestiging van PTT Autolease verzorgt reparatie en onderhoud van alle merken en typen (bedrijfs)wagens, de APK I en II, het ijken van tachografen en de levering van airco service. PTT Autolease bouwt onder andere LPG-installaties, black boxes en autotelefoons in en verhuurt eveneens bedrijfswagens. Het bedrijf herstelt schades van alle merken en typen bedrijfswagens en het gebruikt daarbij de modernste apparatuur waaronder de richtbank. De FOCWA-erkenning als garantiebedrijf, categorie 1, geeft aan dat de schade-afdeling van deze vestiging borg staat voor hoge kwaliteit van de schadereparaties.

De Arnhemse vestiging heeft een autospuiterij die gebruik maakt van moderne watergedragen lakken om de milieubelasting door schadelijke stoffen te verminderen. Door het gebruik van lakken op waterbasis - in plaats van oplosmiddelen - daalt de uitstoot van oplosmiddelen met 90 procent. Verder houdt men chemisch afval over dat 95 procent minder oplosmiddel bevat. Voorts wordt een groot deel van het water, dat nodig is voor de bewerking, opnieuw gebruikt. Het nieuwe pand is evenals de eerder genoemde vestigingen onder architectuur van de Brinkgroep te Eindhoven gebouwd. PTT Vastgoed is de opdrachtgever, Innoplan BV te Rotterdam de belegger en Heem Bouw te Roelofarendsveen is de bouwer en aannemer.

PTT Autolease is een dochteronderneming van Koninklijke PTT Nederland. Het bedrijf verzorgt vele leasevormen en heeft een groot wa-

genpark in beheer van onder meer PTT Post en PTT Telecom en diverse andere bedrijven.

PTT Autolease beschikt over een carrosseriebouw- en constructiewerkplaats in Delft. Daarnaast zijn er tien regionale vestigingen in het land waar onder andere naast reparatie, onderhoud en schadeherstel ook inbouwwerkzaamheden en voertuigbeveiliging uitgevoerd wordt.

(Bron: PTT Autolease, 022/1994)

Nederland moet op gebied van informatisering kansen benutten voordat het te laat is

Tijdige en betrouwbare informatie is één van de bepalende succes- en faalfactoren geworden in de westerse informatie-economie. Dat geldt voor bestuurskwaliteit en management evenzo goed als voor produkten en diensten. Nederland heeft relatief weinig industrie en hoogwaardige grondstoffen, en is aangewezen op handel, distributie en dienstverlening, aangewezen derhalve op hoogwaardige informatie en kennis.

Nederland heeft in principe nog een gunstige uitgangspositie om in de wereldwijde informatisering goed mee te komen en op sommige punten ook voorop te kunnen lopen.

Wanneer die uitgangspositie echter niet wordt uitgebuit zal Nederland binnen afzienbare termijn gevoelig achterblijven. In principe heeft Nederland alles in huis wat nodig is voor het benutten van de beslissende kansen. Maar dat geldt voor meer landen. Het komt nu aan op beslissen en uitvoeren. Het nationale bureau voor informatieverzorging NBBi bepleit daarom de bestaande Nederlandse bestuurscultuur, vaak gekenschetst als zwak door verdeeldheid, juist maximaal uit te buiten en daarmee de positie van Nederland te versterken.

Informatie is een onzichtbare onmisbare component van vrijwel elk produkt. Iedere consument is bereid te accepteren dat in een produkt bij-

voorbeeld energie is gaan zitten, en dat die energie betaald moet worden. Veel minder consumenten realiseren zich dat er informatie en kennis nodig is geweest om een produkt te kunnen maken of een dienst te kunnen aanbieden (over materialen en produktie, over management en logistiek, over marketing en vervoer). Soms zijn informatie en kennis een absolute voorwaarde om te kunnen produceren, bijvoorbeeld op het gebied van milieu-wetgeving of financiën, soms moet informatie gekocht worden om een produkt te kunnen maken of verkopen, bijvoorbeeld op het gebied van nieuwe produktie-processen of marketing.

Produktie en dienstverlening zijn, evenmin als cultuur en wetenschap, nog nauwelijks aan nationale grenzen gebonden; de moderne economie vergt daarmee informatie en communicatie op wereldschaal.

Voor een land als Nederland is informatie een uiterst belangrijke grondstof. Wat informatie voor heeft op bijvoorbeeld energie is dat het gebruik ervan de beschikbare hoeveelheid doet toenemen: bewerkte informatie leidt tot kennis, tot nieuw onderzoek, en tot nieuwe informatie. Voor het overgrote deel van het bedrijfsleven is informatie een produktiemiddel, in een aantal toonaangevende gevallen ook primair produkt. Informatie en informatieprodukten zijn voor Nederland competitief bijzonder interessant, geschikt voor export en distributie, een onderscheidend kenmerk in vergelijking met lage-lonen landen. We hebben er veel van, en we hebben er veel verstand van. Dat levert voor Nederland prachtige kansen op.

Die kansen slaan onherroepelijk om in evenzo vele bedreigingen als we ze voorbij laten gaan. In sommige opzichten beginnen andere landen ons inmiddels inderdaad voorbij te streven, en het is zaak dat Nederland nu zijn sterke kanten exploiteert. Benutting van de kansen hangt samen met de bereidheid te investeren in de bestaande *informatie-infrastructuur* en die uit te bouwen. Tot die infrastructuur behoren bepaald niet alleen kabels en frequenties, maar ook de informatiediensten die aangeboden worden en het ge-

bruiksgemak daarvan. Benutting van de nationale kansen is evenzeer afhankelijk van de gretigheid en alertheid waarmee de Nederlandse *informatie-industrie* zich wil opwerpen als informatieproducent en -leverancier op wereldschaal. Naast infrastructuur en producenten is de markt, zijn de *informatie-afnemers*, van eminent belang. Benutting van voor Nederland belangrijke kansen hangt daarom samen met de beantwoording van vragen als de volgende.

• *Hoe sluit Nederland aan op de internationale elektronische snelwegen?*

Een elektronische snelweg, hét buzz word in de huidige informatie-ontwikkelingen, bestaat uit een veelheid van onderling verbonden apparatuur, als netwerken, computers, camera's, keyboards, (interactieve) televisie, radio, fax, scanners, betaalapparaten, enzovoort, en de programmatuur die nodig is om de gebruiksmogelijkheden van al die apparaten zo vriendelijk mogelijk toegankelijk te maken. Dat levert diensten op als elektronisch bankieren, elektronische post, nieuwe vormen van bewaking, afstandsonderwijs, toegang tot databanken over de gehele wereld, en wat al niet. Informatie lijkt daarmee steeds minder op een boek, dat wil zeggen op tekst op papier, en steeds meer op een documentaire, dat wil zeggen op beeld en geluid met tekst ter ondersteuning.

Amerikaanse en Japanse technologie bepaalt momenteel het tempo waarin dit deel van de infrastructuur zich ontwikkelt. Is het verstandig een eigen Europese elektronische snelweg te creëren, eigen antwoorden te formuleren op vragen betreffende de samenhang van hard- en software, gebruiksmogelijkheden? Welke rol kan Nederland daarin spelen? Welke koers moet Nederland varen om zo snel mogelijk voor het bedrijfsleven de toegang te vergemakkelijken tot internationale netwerken en gegevensbestanden. Hoe kan Nederland ervoor zorgen dat bij de toenemende commercialisering van de dienstverlening via netwerken onderzoekers gebruik kunnen blijven maken van het beschikbare aanbod aan informatie? Het is van groot belang dat

de Europese initiatieven die gericht zijn op het bouwen van een Europese elektronische snelweg niet tot vertraging van de nationale initiatieven leiden. Eén punt dat de snelheid van besluitvorming momenteel lijkt te beïnvloeden is de overweging dat de Amerikanen al kant en klare diensten hebben die prima, en profijtelijk, gebruik zouden kunnen maken van zo'n Europese elektronische snelweg. Punt van overweging zou hier echter niet moeten zijn de vraag hoeveel de Amerikanen of de Japanners kunnen verdienen aan de Europese infrastructuur, maar hoe de Europese informatie-industrie daarmee, in concurrentie uiteraard met Amerika en Japan, zijn positie kan versterken. Hoe langer men talmt met het uitbuiten en uitbreiden van de infrastructuur, hoe groter de kans is dat de Europeanen afhankelijk worden van elders geproduceerde informatie. Informatie uit de tweede hand, niet voortdurend up-to-date, informatie waar de concurrentie al rekening mee kan houden op het moment dat het in Europa en Nederland nog moet binnenkomen. De Nederlandse informatie-industrie zou juist op dit punt een vooraanstaande rol kunnen innemen; een prachtige kans, die echter ook al elders in Europa en in de wereld benut wordt, en die volstrekt afhankelijk is van de infrastructurele mogelijkheden die Nederland zijn informatie-industrie wil bieden. Het beruchte kip-ei probleem, of we eerst de infrastructuur of eerst de diensten moeten realiseren, gaat hier niet op, en mag zeker geen excuus zijn af te wachten: zonder infrastructuur heeft het nauwelijks zin fors te investeren in diensten en terwijl de infrastructuur gerealiseerd wordt kan, zoals ook al wel gebeurt, met diensten geëxperimenteerd worden. Nederland zal in elk geval verliezer zijn als het niet aansluit op de infrastructuur.

- *Welke dienstverlening kan in en door Nederland worden toegevoegd aan de elektronische snelwegen, en hoe zijn de daarbij betrokken partijen op een lijn te krijgen: onderzoekers, ontwikkelaars, hard- en software-industrie, media- en videowereld, bibliotheken, (wetgevende) overheid, uitge-*

vers, databaseproducenten, telematica-industrie, amusementssector, professionele dienstverleners, enzovoort?

Wat kan de dienstverlening op netwerken toevoegen aan de kennis en kennisinfrastructuur, en hoe kan dat worden afgestemd op de economische sterktes en zwaktes van Nederland? Welke kansen zijn daarmee te benutten en welke bedreigingen tijdig mee op te vangen? Hoe kan het elektronische dienstenaanbod leiden tot internationale concurrentie en samenwerking?

De leidraad 'als de markt er belang bij heeft moet de markt maar betalen' gaat hier volstrekt niet op. De vraag is veeleer hoe particulier en openbaar belang gezamenlijk, in public-private partnership, gediend kunnen worden. Ook nu al vinden er op dit terrein verschuivingen plaats in de verhouding tussen overheid en markt: bibliotheken die zich, met overheidsgeld, schoorvoetend op de markt bewegen, organisaties die in een proces van privatisering zijn betrokken maar die wel verantwoordelijk zijn voor nationale technische infrastructuur. Zonder ingrijpen leidt dit op korte termijn tot respectievelijk marktverstoringen en commercialisering van algemene belangen.

Het is evident dat Europese diensten het best in Europa ontwikkeld kunnen worden, althans voor zover ze aansluiten op specifieke talen en culturen. Onduidelijk is of naar die diensten voldoende vraag bestaat om de investering ervoor te rechtvaardigen. Toch zijn ook op dit punt belangrijke sterke punten waarneembaar: Nederland zou voorop kunnen lopen in de ontwikkeling van taal- en interface-technologie, een markt die wereldwijd interessant is. Ook de traditioneel sterke positie van uitgevers in Nederland kan uitgebuit worden. Dan moeten, op hun beurt, ontwikkelaars en uitgevers bereid zijn hun diensten op andere wijze te laten betalen dan door het op sommige punten inmiddels anachronistische instrument van de auteursrechten. Grote uitgevers, als Reed/Elsevier en Springer Verlag, zijn ook al aan het experimenteren, vooral in Amerika, maar op bescheiden schaal bijvoorbeeld ook in Tilburg, met licentie-

regelingen in plaats van auteursrechtvergoedingen op kopieën.

Blijft uiteraard de vraag naar de markt van gebruikers. Hoe kan men de markt, de potentiële afnemers, van elektronische diensten in kaart brengen en stimuleren? Alleen al het in kaart brengen van de markt voor informatiediensten is een hachelijke onderneming; het CBS houdt er nauwelijks gegevens over bij.

In Nederland wordt de markt voor elektronische informatie gezamenlijk onderzocht door de branche-organisatie van informatiedienstenaanbieders NVI en het nationale bureau voor informatieverzorging NBBI. Dit onderzoek wordt gemengd gefinancierd, door zowel EZ als bedrijfsleven en, via het NBBI, Onderwijs & Wetenschappen en de Europese Commissie. Bovendien worden door de Europese Commissie verschillende kwantitatieve en kwalitatieve marktonderzoeken georganiseerd, waaronder jaarlijks weerkerende, die in Nederland door het NBBI worden uitgevoerd. Wat wel opvalt is dat het vooral het aanbod is dat in kaart wordt gebracht. Pas in 1993 is een begin gemaakt, zowel in het nationale als het Europese deel van het onderzoek, ook kwalitatief en gebruikersonderzoek te betrekken bij de inventarisaties. Het Europese deel van het onderzoek zal zich in eerste instantie, bij wijze van proef, beperken tot Griekenland en Nederland. In Nederland voert het NBBI dit onderzoek uit, en zo zal Nederland een van de eerste landen in Europa zijn waar de verschillende soorten marktinventarisaties met elkaar in verband worden gebracht.

Voor het stimuleren van de markt voor informatiediensten heeft de Europese Commissie een compleet programma ingericht, het Information Market Policy Action Programme IMPACT. Dat programma wordt uitgevoerd door nationale organisaties in alle lidstaten. In Nederland is de betrokken organisatie het NBBI en de medefinanciering is afkomstig van EZ. De omvang van de markt voor elektronische informatie wordt al gauw overschat; op dit moment is de markt voor tandpasta aanzienlijk groter. De inspanning die desalniettemin nationale en Europese overheden

zich getroosten om die markt te onderzoeken en te stimuleren is alleen maar mogelijk door het geloof dat die overheden hechten aan het (toekomstige) belang ervan.

Dat is een goede zaak. De presentatie van dat geloof laat echter wel wat te wensen over. Vergeleken met het wervende proza van de National Information Infrastructure Agenda For Action, de inmiddels beroemde notitie van de Amerikaanse Clinton-Gore Administration over dit onderwerp, steken de Europese en nationale ambtelijke stukken bleek af. Om het grote publiek te enthousiasmeren zal een aparte pr-actie nodig zijn. Belangrijke vragen die nog onbeantwoord blijven hebben te maken met de afstemming van verschillende maatregelen. Wanneer moet je proberen gebruikers warm te laten lopen voor een informatiedienst? Wanneer is het verantwoord die informatiedienst te ontwikkelen? Moet de dienst wachten op de infrastructuur, of de infrastructuur op de investeerder, of de gebruiker op de betrokken wetgeving? Of wacht alles op Japan en Amerika?

Regelmatig wordt in de context van informatiesnelwegen het beeld gebruikt van autosnelwegen, waarover, in één van de minder gewenste scenario's, allemaal Amerikaanse en Japanse auto's rijden. Wat in die vergelijking echter voortdurend anoniem blijft zijn de automobilisten. Over vergelijkbare verkeersregels en een goede rij-opleiding wordt nog wel eens gerept, maar de cruciale vraag is natuurlijk waarom iemand zich zou willen verplaatsen, of, om het beeld maar weer te verlaten, waarom iemand zich zou willen informeren. Wat is de klant bereid tot zich te nemen, en wat wil hij ervoor betalen? In wezen hebben we het in de context van verkeer niet over wegen en auto's, maar over de noodzaak tot mobiliteit. Zo hebben we het, of zouden het moeten hebben, in de context van informatie, over de noodzaak informatie te tappen en te integreren in dagelijkse routines. Die behoefte aan informatie kan latent zijn, maar moet hoe dan ook bevredigd worden om economisch mee te komen. Het doel van de informatiserings-exercitie moet niet blijven steken in louter de

aanleg van elektronische snelwegen en diensten-aanbod, maar is in wezen het bevredigen van informatiebehoefte. Intussen blijft de vraag hoe Nederland de middelen ter bevrediging van die behoefte, waaronder momenteel met prioriteit elektronische snelwegen en het dienstenaanbod daarop, zo effectief mogelijk kan realiseren.

Bij pogingen deze vragen te beantwoorden treedt één van de zwaktes van Nederland aan het licht. Op onderdelen is het informatiebeleid in Nederland goed. Maar die onderdelen komen maar niet samen. Zelfs voor zo'n samenhangend terrein als Research en Development, technologie- en wetenschapsbeleid, zijn verschillende coördinerende bewindslieden. Ook voor media en telecommunicatievoorzieningen, wetgeving en overheidsinformatie, zijn allemaal verschillende departementen verantwoordelijk. Al met al geeft de overheid miljarden uit aan informatieverzorging, maar formuleert slechts voor gedeelten van die investering wat ze ervoor terug wil zien.

Het bedrijfsleven investeert aanzienlijk in informatie, maar is voor verwerking en gebruik ervan afhankelijk van openbare infrastructuur. Nu al is duidelijk dat het gebruik van netwerken door de Nederlandse bedrijven in vergelijking met andere Europese lidstaten achterblijft. Nederlandse wetenschappelijke bibliotheken overwegen zich op het grote publiek en het midden- en kleinbedrijf te richten. Maar Engelse bibliotheken hebben al een op Nederland gerichte dienst in de aanbieding en adverteren daarmee. Nederlandse bouwbedrijven discussiëren over details van de Europese aanbestedingsregels en ventileren hun weerzin daartegen. Maar hun Duitse collega's kijken via een simpele netwerkverbinding in de 'Tenders' Electronic Daily', de Europese database van aanbestedingen, en schrijven in. Ondanks alle kansen staat Nederland er niet zo geweldig voor in de informatiemaatschappij, en van eenduidig informatiebeleid is geen sprake: elk onderdeel van beleid heeft zo zijn eigen ministerie.

Het eenvoudigste is in deze situatie vanaf de kant

ze gaan staan roepen dat de Nederlandse bestuurscultuur ogenblikkelijk vervangen moet worden door een andere bestuurscultuur; de 'I want a culture by Monday'-illusie. Het ligt veel eerder voor de hand de positieve kanten van de Nederlandse verkokering uit te buiten en de nadelige aspecten te ondervangen. Daar zijn twee ingrediënten voor nodig, aan de boven- en aan de onderzijde van het departementale geweld, die Nederland in principe voorhanden heeft: bestuurlijke coördinatie en praktische uitvoering door een betrokken maar niet belanghebbende partij.

Want waarom is een gefragmenteerd beleid eigenlijk slecht? Concurrentie bevordert kwaliteit- ook de kwaliteit van concurrerende ministeries. Bovendien zijn er beleidsterreinen die wel vanuit één beleidswijze bestuurd worden, naar waar toch ook voortdurend over geklaagd wordt. Het nadeel van ontbrekende samenhang en beleid is besluiteloosheid. Maar besluiteloosheid kan financieel gestuurd worden, en het middel daartoe is een portefeuillehouder op bevindingsniveau. De kans iets dergelijks in Nederland te realiseren doet zich slechts bij formaties voor. Het NBBI bepleit dan ook dat bij de komende kabinetformatie informatiebeleid als apart onderwerp wordt behandeld, waarbij aan één portefeuille informatiebeleid op bevindingsniveau kan worden gedacht.

Voor de uitvoering van beleid, het coördineren, bijeenbrengen van betrokkenen, stimuleren van innovatie, opleiden en voorlichten, heeft Nederland al een organisatie ingesteld, het nationale bureau voor informatieverzorging NBBI. Het NBBI is opgericht door de ministeries van Onderwijs en Wetenschappen, Economische Zaken en Binnenlandse Zaken, onder goedkeurend aplaus van andere ministeries. Het NBBI is geen onderdeel van de rijksdienst, wordt publiek-privaat gefinancierd, en is kant en klaar ingericht voor de taken die nodig zijn voor de uitvoering van een Nederlands informatiebeleid; voert dergelijke taken ook al uit, zij het op bescheiden schaal.

Voor de uitvoering, een portefeuille, gretig, goed voor-

gelicht, bedrijfsleven- allemaal in principe mogelijk of al in huis. Nu de kansen nog benutten om mee te komen in de informatie-economie. Want anders lopen we de achterstand niet meer in.

(Bron: Persbericht NBBI, april 1994)

Nederlandse goedkeuringen voor telecommunicatie-randapparatuur

Na overleg met de handel en industrie zijn voor het verkrijgen van een goedkeuring voor telecommunicatie-randapparatuur vier Nederlandse goedkeuringsprocedures vastgesteld.

Met ingang van 1 april 1994 kan gekozen worden uit:

- 1 Een Type-onderzoek gevolgd door een Overeenstemming met het type
- 2 Een Type-onderzoek gevolgd door Kwalityborging van het produktieproces
- 3 Een Volledige kwaliteitsborging
- 4 Een Type-onderzoek plus een eenmalige vergoeding van f 3.000,-.

Procedure 1. Indien u kiest voor procedure 1 dient u in eerste instantie de randapparatuur te laten testen volgens de procedure Type-onderzoek. Voor het verkrijgen van een goedkeuring moet u vervolgens een contract afsluiten met een door de HDTP daarvoor erkend laboratorium (NMI of Telefication). In dit contract worden de afspraken vastgelegd voor het uitvoeren van wederkerende produktcontroles overeenkomstig de deelprocedure Overeenstemming met het type.

Procedure 2. Volgens procedure 2 dient u in eerste instantie de randapparatuur te laten testen volgens de procedure Type-onderzoek. Voor het verkrijgen van een goedkeuring moet u tevens beschikken over een door de KEMA afgegeven goedkeuringsbeslissing (certificaat) met betrek-

king tot de Kwaliteitsborging van het productieproces overeenkomstig richtlijn 91/263/EEG.

Procedure 3. Bij keuze voor procedure 3 dient u te beschikken over een door de KEMA afgegeven certificaat voor een volledige kwaliteitsborging. Volledige kwaliteitsborging behelst ondermeer het ontwerp en het testen van de randapparatuur door de fabrikant.

Procedure 4. Indien u kiest voor procedure 4 dient u de randapparatuur te laten testen volgens de procedure Type-onderzoek. Voor het verkrijgen van een goedkeuring bent u een eenmalige vergoeding van f 3.000,- verschuldigd. De vergoeding is bestemd voor controle op de naleving van de gestelde regels. De controle wordt uitgevoerd door de HDTP en vindt plaats nadat het product op de markt is gebracht.

Voor het Type-onderzoek en de afgifte van een goedkeuring (onderdeel van procedure 1, 2 en 4) brengen zowel de HDTP als de keuringsinstantie een vergoeding in rekening. Het tarief van de HDTP bedraagt hiervoor f 829,-. Bij het volgen van procedure 4 wordt door de HDTP tevens een eenmalig bedrag van f 3.000,- in rekening gebracht. Voor de tarieven voor de produktcontroles, de kwaliteitsbewaking van het productieproces of de volledige kwaliteitsborging volgens respectievelijk de procedures 1, 2 en 3 wordt verwezen naar het NMI, Telefication en KEMA. Met uitzondering van procedure 3 wordt bij wijzigingen van reeds goedgekeurde randapparatuur een aanvulling op de Verklaring van type-onderzoek afgegeven. Voor het verkrijgen van een aanvulling op de Verklaring van type-onderzoek is aan de HDTP een vergoeding verschuldigd van f 529,-.

De bekendmaking over de vergoedingen vond plaats in de Staatscourant nummer 21 d.d. 31 januari 1994 in het artikel 'Regeling vergoeding telecommunicatie-inrichtingen van bijzondere aard'.

(Bron: Nieuwsbrief HDTP, 40/1994)

Boekbespreking

Titel: *ATM: the broadband telecommunications solution*

Auteur: L.G. Cuthbert and J.C. Sapanel
 London: Institution of Electrical Engineers, 1993
 xvi,161 p. ISBN 0-85296-815-9

De meeste mensen die in een technische omgeving werken zijn goed bekend met de mogelijkheden van snelle communicatie via lokale netwerken. De mogelijkheden voor het toevoegen van beeld en multi-media in combinatie met wereldwijde connectivity zijn minder bekend. Begin 1988 werd ATM geaccepteerd als transfer mode voor breedband ISDN (B-ISDN), in 1989 werd de keuze voor het cel-formaat gemaakt en sinds 1993 worden er experimentele netwerken met pilot applicaties gepland en geïmplementeerd.

Het eerste hoofdstuk is een introductie. Uitgelegd wordt dat het concept van B-ISDN geleid heeft tot de ontwikkeling van ATM als de transfer mode die geschikt is voor de ondersteuning van alle nieuwe diensten in B-ISDN. ATM wordt vanuit netwerkooipunt beschreven. De verschillende technieken voor het schakelen van ATM-cellen en de schakelarchitecturen worden niet in detail beschreven. ATM is een pakketgeoriënteerde transfer mode die gebruik maakt van Time Division Multiplexing (TDM)-technieken, waarbij de gemultiplexte informatie in blokken van vaste lengte (cellen) is opgeslagen. Een cel bestaat uit een header die netwerkinformatie bevat en een informatie-veld waar de eigenlijke informatie in staat.

Op vergelijkbare manier als met het OSI-model heeft B-ISDN een protocol reference model. Dit model wordt in het tweede hoofdstuk besproken. Hoewel het accent in dit boek op de netwerkaspecten van ATM ligt, wordt er in het derde hoofdstuk aandacht besteed aan toepassingen en diensten. Hierbij wordt het volgende onderscheid gemaakt:

- een dienst is waar de gebruiker voor betaalt,
- een applicatie is hoe de gebruiker gebruik maakt van een dienst,
- een teledienst is een gestandaardiseerde set diensten.

Een beschrijving wordt gegeven van telediensten en dragerdiensten. Voorts wordt een onderscheid gemaakt tussen interactieve diensten en distributieve diensten. Interactieve diensten kunnen nader ingedeeld worden in conversationale diensten, berichtendiensten en retrieval-diensten. Distributieve diensten kunnen nader verdeeld worden in diensten met en zonder 'user presentation control'.

De hoofdstukken vier en vijf behandelen de structuur en de performance van het netwerk. Voor de introductie van ATM in het openbare net zijn verschillende scenario's mogelijk. In hoofdstuk 6 wordt de introductie van ATM wordt besproken voor:

- glasvezelkabels in het toegangsnetwerk,
- hoge snelheids LAN's en B-ISDN,
- frame relay en B-ISDN,
- mobiele communicatienetten.

Het zevende hoofdstuk heeft betrekking op in-terwerking van ATM met bestaande netten, in het bijzonder datanetten met hoge snelheden.

Nummering, verrekening, routing en netwerkmanagement komen in de hoofdstukken 8, 9 en 10 aan de orde.

Telecommunications Management Network (TMN) is een systeem dat gebruikt zal worden om B-ISDN te beheren. In elk netwerk is het belangrijk dat de operator nieuwe diensten snel kan introduceren. Dit geldt in het bijzonder voor breedband ATM-netwerken. Het doel van een intelligent netwerk (IN) is om dit mogelijk te maken zonder dat de operator nieuwe software op elke centrale hoeft aan te brengen als een nieuwe dienst wordt geïntroduceerd.

TMN en IN zijn allebei aspecten van een breder concept: intelligentie in het netwerk. Dit wordt in hoofdstuk 11 besproken.

Het laatste hoofdstuk betreft verkeertheorie.

Dit boek is voor iedereen bestemd die kennis wil hebben van de toekomstige telecommunicatie-technieken.

Deze boekbespreking is samengesteld door Genevieve Geppaart, BIDATA techniek, in opdracht van de redactie van PTT Telecom Studieblad. PTT-medewerkers kunnen het boek onder vermelding van BIDATA-kenmerk 981806 lenen bij: Koninklijke PTT Nederland, BIDATA, Kamer D 275, Postbus 30.000, 2500 GA Den Haag, Tel. 070-33 23172.

Nieuwe technologie in de infrastructuur

De laatste jaren worden de ontwikkelingen in de openbare infrastructuur steeds omvangrijker. Het ISDN zoals dat nu beschikbaar is, zal worden uitgebreid tot een Breedband-ISDN (B-ISDN). De technieken die hiervoor onder andere kunnen worden gebruikt en waarmee transmissiesnelheden tot 600 Mbit/s en hoger mogelijk zijn, zijn Asynchronous Transfer Mode (ATM) en Synchronous Digital Hierarchy (SDH). Om snel nieuwe aanvullende diensten in het openbare telecommunicatienet te kunnen introduceren is het concept Intelligent Network (IN) geïntroduceerd.

Voor medewerkers van KPN* die geïnteresseerd zijn in de toekomstige ontwikkeling van de infrastructuur heeft BIDATA, op verzoek van de redactie van PTT Telecom Studieblad, een selectie gemaakt uit de literatuur. Het resultaat hiervan is de artikelen-bundel 'Nieuwe technologieën in de infrastructuur'. Deze bundel geeft achtergrondinformatie bij het themanummer van PTT Telecom Studieblad (april/mei 1994) over vernieuwingen in de infrastructuur. In de bundel zijn artikelen opgenomen uit Nederlandse en buitenlandse vaktijdschriften over de diensten en marktkansen

van het IN in Duitsland, de veranderende rol en architectuur van schakelsystemen als gevolg van IN, de ontwikkeling van IN in Europa, de toepassing van SDH in Engeland, het technische concept van ATM en SDH, de invoering van SDH in diverse Europese landen, proefnemingen met ATM in Europa, breedbandtoepassingen van ATM en het economische belang van ATM. Voor informatie over de bundel kunt u contact opnemen met:

KPN BIDATA - Genova Geppaart, tel. (070) 332 34 27. De kosten bedragen f 30,- per exemplaar. De artikelenbundel kan schriftelijk worden aangevraagd bij:

KPN BIDATA
t.a.v. mw. A. Grimme Kamer D147
Postbus 30.000
2500 GA Den Haag



Hierbij verzoek ik U mij _____ exemplaren toe te sturen van de artikelenbundel: 'Nieuwe technologieën in de infrastructuur'.

Aanvrager

Naam _____

PTT-onderdeel* _____

Centercode _____ Kamernummer _____

Kantooradres _____

Postcode en plaats _____

Telefoon (0 _____) _____

* In verband met regelingen/overeenkomsten inzake auteursrechten is deze bundel uitsluitend beschikbaar voor de medewerkers van KPN.