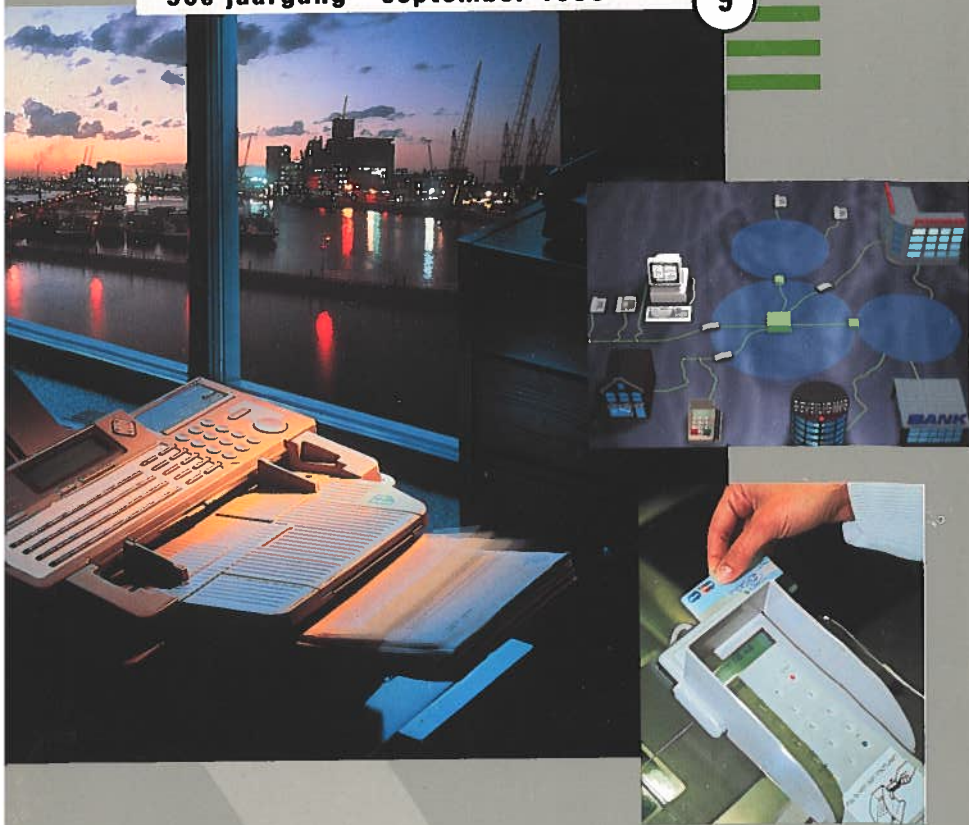


Studieblad

50e jaargang • september 1995

9



PTT Telecom Studieblad is een uitgave van PTT Telecom Opleidingen (OT)

Hoofdredacteur
drs Y.M. van der Veen
Redactie

E. J. Boessenkool
ing N. Herwig
A. Welling
Eindredacteur

drs A. Kok
Secretariaat
mw F. Stulp-Huttema
tel. 050-853732

Correspondentie-adres
PTT Telecom Opleidingen
t.a.v. Studieblad MW 1526
Postbus 13000

9700 EA Groningen
Telefax 050-853015

Abonnement

f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 90,- per jaar.
Verschijnt 11x per jaar (dubbelnummers voorbehouden)

Vormgeving
Studio Dorèl, Groningen

Tekeningen
Sieger Zuidersma

Fotografie
PTT Museum
PTT Telecom
PTT Research

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

Inhoud

.....

Pagina 562 **ISDN in perspectief**

Ir J. Mendrik

Pagina 578 **Radiocommunicatie in de koloniale tijd:
een nieuwe weg naar Indië**

P. M. Denters

Pagina 591 **Elektronisch betalen, alarmering en
telemetrie: datacommunicatie via het
ISDN D-kanaal**

Dr G. H. Kruithof

Pagina 609 **ISDN performance management:
de netwerkprestatie gemeten vanuit de
beleving van de klant**

Drs A. H. M. Geurts, drs Y. M. van der Veen

Pagina 631 **De demonstratie-diskette**

Pagina 632 **Studieblad kort**



Basiskennis



Projecten



Onderzoek & Ontwikkeling



Achtergronden

tuim honderd jaar na de introductie van telefonie in Nederland dient zich nu een serieuze opvolger van dit netwerk aan: ISDN. Vooral in de zakelijke markt lijkt de opmars van het nieuwe alles-in-één net niet meer te stuiten. Ontwikkelingen op het gebied van telewerken, Internet-gebruik, tweede lijnen voor home-faxen etc. duiden erop dat ook voor particulieren de overstap naar een ISDN-aansluiting een steeds aantrekkelijker optie wordt.

In dit themanummer ISDN van het Studieblad worden de belangrijkste actuele ontwikkelingen rond ISDN in Nederland voor u op een rijtje gezet. Bijzondere aandacht is er daarbij, onder andere in de vorm van een *demonstratie-diskette*, voor een nieuw fenomeen: datacommunicatie over het D-kanaal van ISDN voor toepassingen als elektronisch betalen en alarmering.

De huidige stand van zaken rond ISDN in de ons omringende landen vindt u terug in een reader die KPN Research Bidata op verzoek van de Studiebladredactie heeft samengesteld (zie de advertentie achterin dit themanummer ISDN).

In het kader van vijftig jaar Studieblad (en vijftig jaar onafhankelijkheid van Indonesië) besteden we in deze septembereditie bovendien aandacht aan de communicatie tussen Nederland en Insulinde, zoals die aan het begin van deze eeuw vorm kreeg.



ISDN slaat aan. Na de aanvankelijk trage start komt dit nieuwe internationale alles-in-één netwerk nu snel uit de startblokken. Vooral bedrijven hebben de voordelen van deze digitale opvolger van het telefoonnet ontdekt. Naar verwachting zullen geleidelijk aan ook steeds meer consumenten interesse in de mogelijkheden van ISDN tonen. Ontwikkelingen rond telewerken, Internet-gebruik en op particulieren gerichte multimediadiensten zijn hiervoor de belangrijkste gangmakers. Naast uiteraard de beschikbaarheid van ISDN-aansluitingen waarin eind 1995 overal in Nederland kan worden voorzien.

Jan Mendrik*

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

ISDN, het Integrated Services Digital Network, wordt nog eens afgeschilderd als een verzinsel uit de hoofden van technici. Inderdaad komen de eerste ideeën rond 1977 uit een bolwerk van technische kennis: de Bell Laboratoria (Bellcore). Toch staat de vinding niet los van de tijdgeest.

De literatuur – en niet alleen die van technici – stond eind jaren zeventig reeds bol van de ‘wired city’. Via telecommunicatienetten en kabeltelevisie-inrichtingen zouden mensen toegang hebben tot een zee van informatie en zouden zij hun wensen en meningen kenbaar kunnen maken. Tele-democratie, telewerken en tele-educatie stonden volop in de belangstelling. Dat stelde nieuwe eisen aan de techniek. Het vertrouwde telefoonnet, uitstekend geschikt voor spraak, zou voor de nieuwe vormen van informatie-uitwisseling tekortschieten. Maar misschien kon ISDN als beoogd opvolger van het telefoonnet wel in de toekomstige communicatiebehoeften voorzien....

Aan fantasie om allerlei nieuwe toepassingen te bedenken ontbrak het niet. De marketeers hadden er echter geen idee van of mensen hieraan ooit daadwerkelijk behoefte zouden hebben. Ook de techniek was nog niet rijp. Multimedia bestond niet en Videotex was het meest geavanceerde dat gerealiseerd kon worden. De ‘wired city’ zou dan ook nog vele jaren een droombeeld blijven.

Pas sinds kort is duidelijk dat de droom echt in vervulling kan gaan. ISDN met z'n talrijke toepassingsmogelijkheden op video-, audio- en datagebied heeft daarin een duidelijke katalysatorfunctie, zoals u in dit artikel en ook elders in dit thema-nummer kunt lezen. Maar behalve dat ISDN de komst van de ‘elektronische snelweg’ of ‘wired city’ bevordert, is het vooral een praktische technologie die nu in menig bedrijf zijn waarde

we wijst. Aan de hand van talrijke voorbeelden van toepassingen bij banken, drukkerijen, ministeries, krantenuitgeverijen etc. laten we u dat zien. Het artikel wordt afgesloten met een visie op de toekomst van ISDN. Een duurzame toekomst want ook op de (breedband-)netwerken van overmorgen zal ISDN-apparatuur en -software kunnen worden toegepast.

Het ISDN Integratie Centrum voor informatie over ISDN

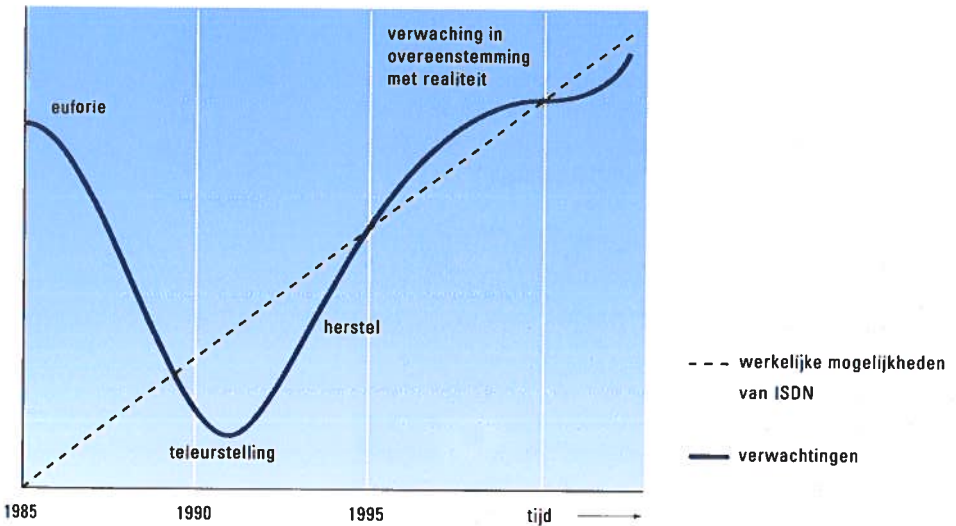
Bedrijven die meer willen weten over ISDN kunnen terecht bij het ISDN Integratie Centrum. Dit centrum is een informatie- en demonstratiecentrum dat gevestigd is in Utrecht. In het centrum nemen 23 leveranciers van producten en diensten op het gebied van ISDN deel. Er worden regelmatig bijeenkomsten van een halve dag georganiseerd waar via presentaties en demonstraties overgebracht wordt wat ISDN is, welke toepassingen er zijn en op welke terreinen bedrijven voordeel kunnen verwachten van het gebruik van ISDN. Naarmate er meer zichtbaar wordt van, naast ISDN, andere componenten voor de electronic high-way zullen die ook in het centrum worden getoond. Zo wordt er nu reeds veel aandacht besteed aan Internet.

Meer informatie: tel. 030-806806 of Internet:

<http://www.nedernet.nl/isdn.html>

ISDN, hoe het begon

ISDN was als nieuwe technische stap door de bedenkers allereerst bedoeld om mensen en machines met elkaar te laten communiceren. Grote informatiestromen moesten daarvoor via de reeds in de grond aanwezige koperdraden getransporteerd kunnen worden. De pers was verrukt. Eindelijk werd de informatiemaatschappij realiteit. Maar vertwijfeling sloeg weldra toe. De telecomoperators bleken grote investeringen te moeten doen om ISDN in te voeren. De technische specificaties bleken voor meer dan één uitleg vatbaar. En de randapparatuurfabrikanten aarzelden met het doen van investeringen in onderzoek en ontwikkeling. De aanvankelijk hoge verwachtingen onder gebruikers zakten dan ook snel in.



▲ Afb. 1

Beeldvorming rond ISDN: euforie, teleurstelling en herstel. Na aanvankelijke euforie trad onder potentiële gebruikers van ISDN een periode van teleurstelling in. Het duurde veel langer dan verwacht voordat de netwerken en toepassingen beschikbaar kwamen. Bron: H. Ekkelenkamp, I. Verstraeten, R. Wijbrands, *Het ISDN boek*, 1994.

¹ De *ISDN Almanak* is een uitgave van VNU Business Publications. Voor meer inlichtingen tel. 020-5102860

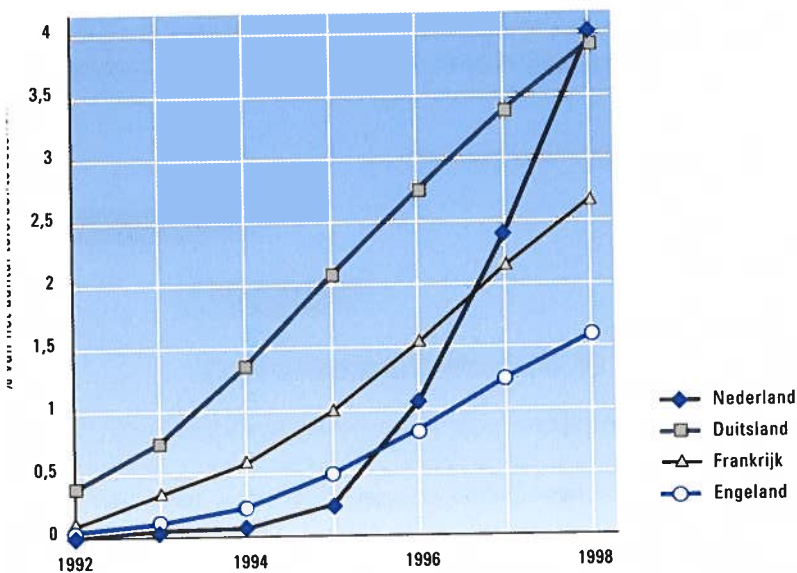
De technici namen met de ontwikkeling van ISDN feitelijk een voorsprong op de techniek van later jaren. Toen de specificaties werden vastgesteld, vielen de toepassingen van ISDN technisch gezien nog niet overeenkomstig de bedoelingen te realiseren. Pas halverwege de tachtiger jaren werd dit met het beschikbaar komen van de benodigde chips mogelijk.

ISDN, de situatie vandaag

Nu, bijna 20 jaar na de technische ten doop houding is ISDN aan zijn maatschappelijke doorbraak begonnen. De gebruikers beginnen erin te geloven en de toepassingen beginnen te leven. Het aantal leveranciers van diensten en produkten neemt snel toe. In de onlangs verschenen 'ISDN Almanak' staan reeds 75 op de Nederlandse markt actieve leveranciers genoemd¹. De redenen? Een combinatie van ontwikkeling van de benodigde techniek, een krachtige stimulering door enkele overheden in Europa en de Europese Gemeenschap, de inzet van enkele toonaangevende telecomoperators en de definitieve doorbraak van het gebruik van informatietechnologie door en tussen bedrijven.

Er waren enkele landen in Europa die in ISDN een belangrijke stimulans voor hun economie zagen en tot snelle invoering overgingen: Duitsland, Engeland en Frankrijk. De industrie in

eze landen heeft daarmee een voorsprong verworven. Ca. 5% van de in Nederland verkochte ISDN-randapparatuur omt uit Duitsland en het Verenigd Koninkrijk.



Nederland haalt de achterstand echter met rasse schreden in (zie afb. 2). Dit komt door een voortvarende opstelling van PTT Telecom tezamen met verschillende leveranciers van ISDN-producten en -diensten.

Voor de invoering van een geharmoniseerde vorm van ISDN in Europa hebben de inspanningen van de Europese Commissie positief gewerkt. Reeds halverwege de jaren '80 werd een Memorandum of Understanding (MoU) opgesteld met invoeringsdoelstellingen voor ISDN in de verschillende Europese landen. Ook werden normen opgesteld voor één technische uitvoeringsvorm van ISDN: Euro-ISDN. Euro-ISDN zou tevens de weg vrijmaken voor één Europese randapparatuurmarkt. Nadat een apparaat in één Europees land is goedgekeurd kan een fabrikant het apparaat in heel Europa op de markt brengen zonder verdere keuring in de andere landen².

Uit het voorgaande zijn twee lessen te leren, die van belang zijn voor het vervoltraject rond Breedband-ISDN, nu vaak aangeduid met de term 'electronic highway'. Ten eerste: acceptatie

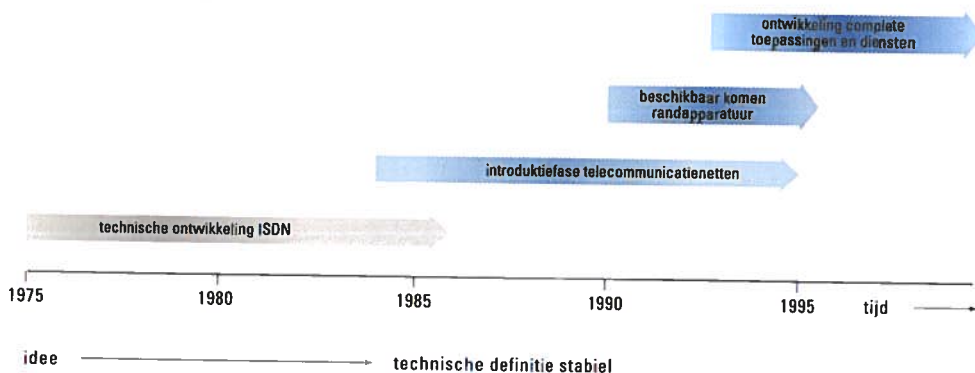
▲ Afb. 2

De ontwikkeling van ISDN in verschillende Europese landen. Nederland begon enkele jaren na de voorlopers Duitsland, Engeland en Frankrijk met de invoering van ISDN. Door de snelle landelijke bedekking van het netwerk, eind 1995 is ISDN in heel Nederland beschikbaar, en het inmiddels voorhanden zijn van betaalbare randapparatuur maken toch dat Nederland een vliegende start kent. Bron: IDC en PTT Telecom.

² Zie: R. Helwerda, *Het testen van ISDN-apparatuur*, PTT Telecom Studieblad, (1992) pp. 363-380.

en ontwikkeling van nieuwe technologie kost een aanzienlijk hoeveelheid tijd en is afhankelijk van gunstige groeifactoren nadat een netwerk technisch is ontwikkeld moet rekening worden gehouden met een periode van circa 10 jaar voor *a.* harmonisatie-afspraken, *b.* investeringsplannen in netwerk- en randapparatuur en *c.* dienstontwikkeling. Ten tweede: stimulering door de overheid werkt.

Ontwikkelingsfasen



▲ Afb. 3

Van idee tot en met volledige toepassingen. De ontwikkeling van ISDN heeft een lange weg moeten gaan. Voorbeelden van complete toepassingen en diensten zijn oplossingen voor telewerken en concepten voor winkelbedrijven die al hun communicatie via één ISDNaansluiting hebben lopen.

Op dit moment verkeren we in de situatie dat het netwerk al in een groot deel van ons land beschikbaar is. Een volledige dekking zal eind 1995 gerealiseerd zijn. End-to-end ISDN-verkeer van en naar iedere plaats in Nederland is dus vanaf 1 januari 1996 mogelijk. Randapparatuur en software voor een breed scala aan toepassingen is eveneens beschikbaar. In Nederland profiteren we wat dat betreft van de voorsprong van de ons omringende grote Europese landen. Veel randapparatuur is daar reeds ontwikkeld en wordt er in grote aantallen verkocht. De prijs is daardoor al op een aantrekkelijk laag niveau gekomen. PC-kaarten voor ISDN zijn bijvoorbeeld niet duurder dan snelle modemkaarten en nieuwe toepassingen zoals videoconferencing kennen prijsdoorbraak op prijsdoorbraak. Zo zijn add-on sets voor videoconferencing op een PC, zogenaamde desktop videoconferencing, op dit moment zo'n 25 procent goedkoper dan een jaar geleden.

PTT Telecom zorgde onlangs voor een andere doorbraak door het op de markt brengen van een goedkope terminal-adaptor die een gemakkelijke overstap van gewone telefonie naar ISDN

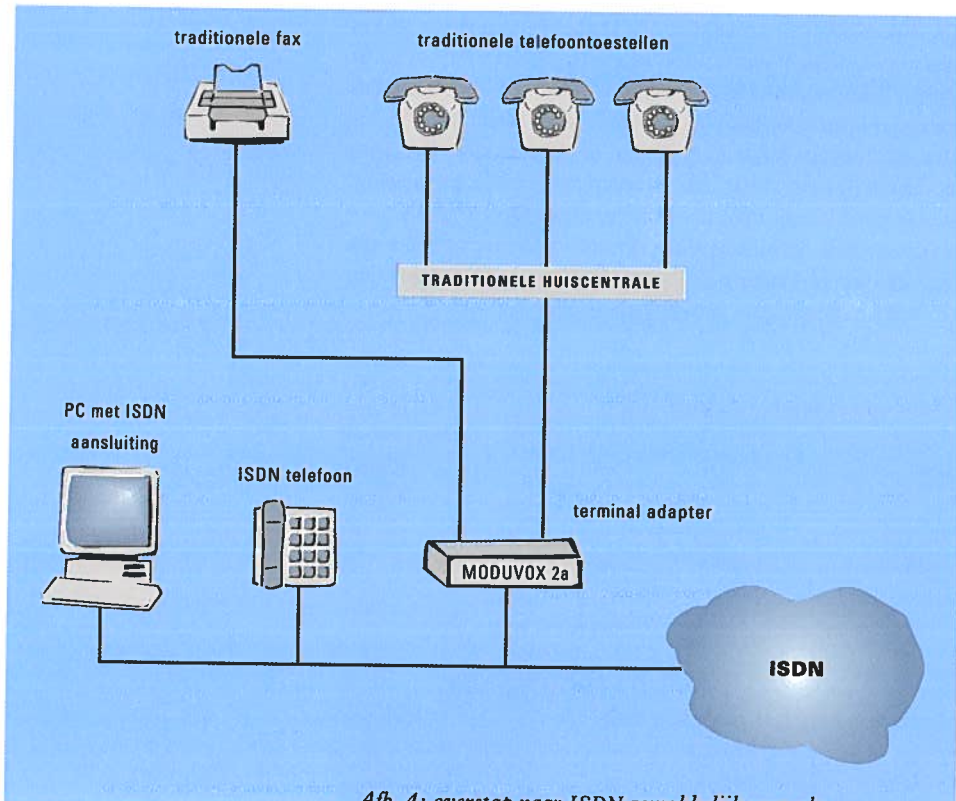
mogelijk maakt (zie afbeelding 4). De terminal-adapter wordt gratis bij een ISDN-aansluiting geleverd bij inlevering van de gewone telefoonlijn. Met de terminal-adapter kun je op ISDN de apparatuur voor het gewone telefoonnet aansluiten. Specifieke ISDN-toepassingen zet je dan in op gebieden waarvoor dat urgent is, zoals snelle datacommunicatie, Internet-toegang, telewerken en (desktop) videoconferencing. De bestaande telefoon toestellen, de huiscentrale (PABX) of de Groep3-fax die niet voor vervanging in aanmerking komen, kun je gewoon via de terminal-adapter blijven gebruiken.

Analoge adapter voor ISDN



Foto 1 De Moduvox 2A maakt het mogelijk om analoge communicatie-apparatuur te gebruiken op ISDN. Twee apparaten kunnen gelijktijdig op de adapter worden aangesloten. Onder andere de aanvullende dienst Multiple Subscriber Number (MSN) wordt ondersteund. De maximale afstand tussen tussen analoge apparatuur en adapter bedraagt 250 meter.

Door gebruikmaking van een terminal-adapter zoals de Moduvox 2A kan apparatuur voor het gewone telefoonnet ook op ISDN gebruikt worden. Met name spraak, faxen via bestaande apparatuur en datacommunicatie met modemgebruikers (d.w.z. mensen die nog geen ISDN hebben) kan via zo'n terminal-adapter worden gedaan. Voor snelle datacommunicatie (denk aan telewerken of Internet-



Afb. 4: overstap naar ISDN gemakkelijk gemaakt

gebruik) en andere toepassingen waarbij ISDN belangrijke voordelen biedt, wordt de PC via ISDN gebruikt. Investerings in ISDN-apparatuur hoeven dus pas te worden gedaan op het moment dat het echt nodig is. De terminal-adapter slecht daarmee een belangrijke drempel om de overstap van telefoonnet naar ISDN te maken.

Bestaande processen sneller en goedkoper via ISDN

PTT Telecom heeft in het najaar van 1994 een marktonderzoek gehouden naar de toepassingen van ISDN die in Nederland het meest gebruikt worden. Vijf toepassingsgebieden springen er met name uit, zoals in onderstaand overzicht is weergegeven.

Datacommunicatie. 54% van het aantal genoemde toepassingen valt onder de noemer datacommunicatie. Deze datacommunicatie is weer onder te verdelen in 47% voor koppeling van bedrijfsnetwerken (LANs), 28% voor terminal-host verkeer, 12% voor file transfer, 9% voor internodeverkeer en 4% voor elewerken.

De verreweg meest genoemde redenen om het dataverkeer via SDN af te wikkelen zijn kostenefficiency, snelheid en betrouwbaarheid (bijv. back-up van huurlijnen en hogere kwaliteit datatransport dan via telefoonlijnen).

Aansluitingen op bedrijfstelecommunicatiecentrales (PABX-en). Met 24% nemen ISDN-aansluitingen op de PABX de tweede plaats in op de 'ISDN Top-5'. De belangrijkste redenen om PABX-en aan te sluiten op ISDN zijn kostenefficiency en de mogelijkheid gebruik te maken van de algemene voordelen van ISDN (snelheid, aanvullende diensten); hetzij direct hetzij in de hoop van de verwachte levensduur van de PABX.

Videocommunicatie. Derde in de Top-5 staat videocommunicatie met 15%. Hieronder vallen: videoconferencing (62%), desktop videoconferencing (19%) en uitwisseling van grafische documenten en foto's (19%). Het gaat hier om nieuwe toepassingen die voor de komst van ISDN slechts tegen hoge kosten op speciale snelle netwerken mogelijk waren³.

Audiocommunicatie. Het transport van hoge-kwaliteit audio (hifi) is een ISDN-toepassing die goed is voor 6% van het totaal. Audiocommunicatie wordt vooral gebruikt voor reportageverbindingen voor de (radio)omroep. Voorheen moesten hiervoor relatief dure vaste verbindingen of speciale muzieklijnen worden gebruikt. Naast het kostenvoordeel biedt ISDN als geschakeld netwerk bovendien het voordeel van een grote flexibiliteit: vanaf elke plek met een ISDN-aansluiting is een hoge-kwaliteit audioverbinding mogelijk⁴.

Tekst- en faxcommunicatie. Een relatief nog kleine toepassing is tekst- en faxcommunicatie: 1%. Het feit dat faxcommunicatie nu nog weinig wordt toegepast is vooral gelegen in de hoge prijs van ISDN-faxapparatuur (Groep4-faxen). Na verloop van tijd zal ook de prijs van deze apparatuur echter sterk dalen. Sinds kort is er bovendien software voor de PC te koop die tegen lage

³ In 1990 (juninr.) en 1994 (decembernr.) heeft PTT Telecom Studieblad themanummers uitgebracht over audiovisuele communicatie.

⁴ Aan het transport van hoge-kwaliteit audio over ISDN heeft het Studieblad twee thema-uitgaven gewijd, resp. februari 1993 en april 1995.

aanschaffkosten de snelle ISDN-fax binnen ieders handbereik brengt. Het gebruik van faxcommunicatie over ISDN zal hierdoor ongetwijfeld snel toenemen.

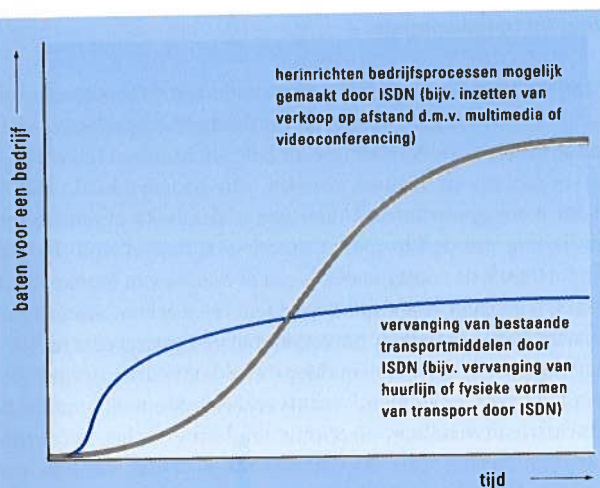
Opvallend in deze lijst van toepassingen is dat in meer dan driekwart van de gevallen ISDN wordt ingezet voor toepassingen die men ook voor die tijd al gebruikte. ISDN is daarbij goedkoper, sneller, bedrijfszekerder en toekomstvaster.

De nieuwe toepassingen die met ISDN mogelijk zijn moeten voor een belangrijk deel nog door de gebruikers ontdekt worden. Gevraagd naar de nieuwe toepassingen waarop gebruikers in de toekomst denken te gaan overschakelen, zijn veel genoemde antwoorden: telewerken, videocommunicatie en verbindingen met Internet. Ongetwijfeld komt daar op termijn nog een groot scala aan toepassingen bij, onder andere op multimedia- en groupware-gebied.

Het is overigens een normaal proces dat bedrijven eerst zoeken naar kostenbesparing in bestaande processen. Deze winst is het eerst binnen zonder risico. Pas in de tweede plaats wordt voorzichtig geëxperimenteerd met nieuwe toepassingen die verandering van bedrijfsprocessen met zich mee (kunnen) brengen.

De invoering van een nieuwe technologie gaat in de regel zeer snel wanneer die nieuwe technologie, zonder de bedrijfsprocessen aan te tasten, kosten bespaart of baten oplevert zoals verhoging van de doorloopsnelheid. Dit is onder andere het geval als fysiek transport vervangen wordt door (goedkoper en sneller) elektronisch transport. Bij het drukken van het dagblad de NRC op verschillende plaatsen in ons land gebeurt dit bijvoorbeeld. Door het elektronisch oversturen van de te drukken krantepagina's wordt, in vergelijking met het per auto verzenden van tapes met de te drukken pagina's, tijdswinst geboekt en worden kosten bespaard. De baten en kostenbesparing zijn snel en gemakkelijk gerealiseerd.

Door herinrichting van bedrijfsprocessen is potentieel een grotere winst te boeken. De aanlooptijd is dan echter groter evenals de onzekerheid over het resultaat. Voorbeeld van een dergelijke procesverandering is het anders benaderen van klanten door toepassing van informatietechno-



Afb. 5: invoeringsfasen in een bedrijf

logie. In onderstaande praktijkcase wordt dat geïllustreerd door het voorbeeld van banken die hun klanten betere informatie geven door toepassing van videoconferencing. De weg naar dit soort toepassingen is echter langer en het resultaat van te voren minder voorspelbaar dan wanneer het gaat om bestaande processen waarin alleen maar een nieuwe transporttechniek wordt gebruikt.

Praktijkcase 1: dichterbij de klant dankzij videoconferencing

Sommige banken (waaronder ING/Postbank) nemen proeven met het beter informeren van hun klanten door middel van videoconferencing. Door een groot aantal bijkantoren te openen probeert men traditioneel zo dicht mogelijk bij de klant te komen. In dergelijke kleine kantoren is het natuurlijk niet haalbaar om voor ieder product de juiste specialist in huis te hebben. Via videoconferencing kan de plaatselijke medewerker tijdens zijn gesprek met de klant een deskundige uit een ander kantoor in het gesprek betrekken. Op deze manier krijgt de klant op een persoonlijke manier toch de juiste informatie en kunnen snel maatwerkoffertes tot stand komen. Potentieel bereikt zo'n bank effectiever zijn klanten en vergroot daarmee zijn klantenkring.

Nieuwe toepassingen

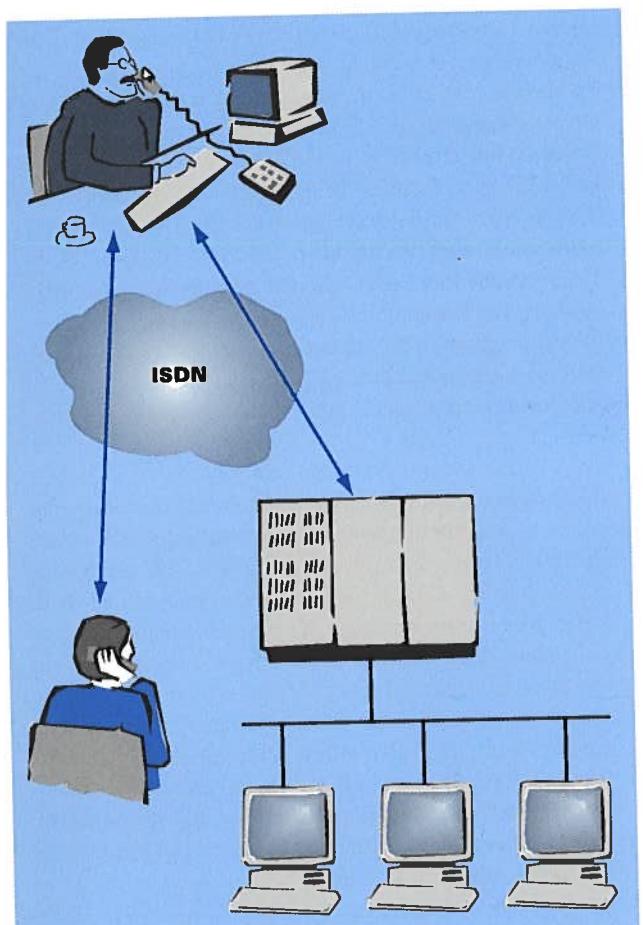
ISDN-toepassingen waarvoor bestaande bedrijfsprocessen opnieuw worden ingericht zijn op dit moment nog schaars. Hetzelfde geldt vanzelfsprekend voor het inrichten van totaal nieuwe processen en nieuwe vormen van bedrijvigheid. Dat is onder meer geconstateerd door een onderzoekscommissie onder leiding van de Europese Commissaris Bangemann. In haar rapport geeft de commissie ook een overzicht van toepassingen waaraan gedacht zou kunnen worden: telewerken, afstandsonderwijs, netwerken voor universiteiten en researchcentra, telematicadiensten voor het midden- en kleinbedrijf, wegenverkeersinformatiesystemen, luchtverkeerssystemen, medische informatieuitwisseling, electronic tendering en het beter toegankelijk maken van overheidsdiensten. Deze vormen van dienstverlening gaan duidelijk verder dan het linea recta inzetten van de combinatie ISDN en randapparatuur/software. Zij vergen tevens nieuwe concepten die nodig zijn om bijvoorbeeld onderwijs op afstand effectief te maken. In diverse stimuleringsprogramma's van de Europese Unie ziet men deze onderwerpen inmiddels terugkomen.

Telewerken

Door diverse bedrijven en instellingen waaronder het Ministerie van Verkeer en Waterstaat wordt nu aan telewerken via ISDN gedaan. Een typische telewerksituatie wordt getoond in afbeelding 6. Het betreft hier een telewerkende kantoormedewerker. Deze toepassing is als een complete package leverbaar, onder meer bij PTT Telecom.

Toepassing van ISDN in de telewerksituatie helpt enkele belangrijke doelen te realiseren.

- Gebruikersvriendelijkheid. Doordat ISDN een grote capaciteit heeft kan informatie tussen kantoor en telewerker snel heen en weer worden gestuurd. Er zijn dus geen vervelend lange wachttijden. Er bestaat bovendien telewerksoftware waardoor de telewerker thuis precies dezelfde handelingen verricht bij het werken met bestanden uit het centrale computersysteem als wanneer hij op het kantoor zelf zou zitten. Het opzetten en afbreken van de ISDN-verbinding wordt automatisch door de software zelf gedaan



Afb. 6 Via ISDN kan de (kantoor)telewerker tegelijkertijd telefoneren met een klant of collega én gegevens uit het bedrijfs-computernetwerk ophalen en bewerken.

op de momenten dat het nodig is. De gebruiker heeft daar geen weet van. Hij hoeft geen nieuwe handelingen aan te leren en kan thuis net zo gemakkelijk werken als op kantoor.

- Veiligheid. ISDN stuurt het nummer van de beller vooruit zodat aan de kantoor kant, nog voor de verbinding tot stand komt, bepaald kan worden of de betreffende beller op het computernetwerk mag worden toegelaten. Desge-

wenst kan versleuteling van de informatiestroom worden toegepast om het telewerken nog verder te beveiligen.

- Overige voordelen. Er wordt zuinig met ISDN-verbindingen omgesprongen. Als er geen communicatie nodig is, wordt de lijn door de software zelf verbroken. Dus alleen gesprekskosten wanneer de verbinding echt nodig is.

Op een ISDN-aansluiting zijn bovendien altijd twee communicatiekanalen beschikbaar: één voor bijvoorbeeld de computer en één voor het voeren van gesprekken met collega's of klanten.

Daarnaast zijn via ISDN meerdere nummers voor één aansluiting mogelijk. In huis kan daardoor makkelijk onderscheid worden gemaakt tussen zakelijke en privé-gesprekken.

Praktijkcase 2: telewerken via ISDN. Met deze technische perfectie is echter niet meer dan een randvoorwaarde voor succes geschapen. Er zijn vele andere zaken die het overall succes bepalen. De techniek vormt tezamen met het hele stelsel van organisatorische, arbeidsverhoudelijke, financiële en juridische maatregelen een hechte eenheid. Pas als alle factoren in samenhang goed geregeld zijn, is de kans op succes zeer groot. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft zich beijverd haar ervaringen rond telewerken te inventariseren en in de 'Handleiding telewerk' samen te vatten. Deze *Handleiding telewerk* verscheen in 1995 en is een uitgave van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (tel. 070-3517355).

Marktsegmenten: zakelijke en particuliere markt

ISDN heeft op dit moment veel voordelen voor de zakelijke markt. Om de belangrijkste maar eens voor u op een rijtje te zetten:

- dichterbij de klant zoals de banken die gebruik maken van videoconferencing (zie praktijkcase 1) of zoals de NVM⁵ die door ISDN kans ziet informatie over aangeboden onroerend goed, inclusief afbeeldingen, snel te verspreiden naar alle betreffende kantoren zodat deze hun klanten snel en optimaal van informatie kunnen voorzien;

⁵ *Nieuwsbrief ISDN*, jaargang 2 (1995), nummer 1. Gratis verkrijgbaar bij het ISDN Integratie Centrum (tel. 030-806 806).

- kostensparing en efficiencyverhoging door bijvoorbeeld ISDN in te zetten ter vervanging van een (back-up) vaste verbinding of voor het elektronisch vervoer van omvangrijke gegevensbestanden (nu nog vaak via diskettes of tapes);
- efficiëntere inrichting van bedrijfsprocessen zoals bij Adia Personeelsdiensten die iedere vestiging van een database heeft voorzien waar ook andere vestigingen in kunnen kijken; het personeel in een andere vestiging hoeft nu niet meer te worden gebeld voor informatie over vacatures of sollicitanten;
- kansen op nieuwe business of nieuwe markten.

Een aansprekend voorbeeld van laatstgenoemde mogelijkheid van ISDN is drukkerij Rotaform die voorheen door de Postcodeloterij de files met informatie voor de te drukken loterijformulieren aangeleverd kreeg op tape. De database stond bij de Postcodeloterij. Inmiddels worden de gegevens voor de formulieren on-line ingevoerd en staat de database bij Rotaform. Rotaform werd daarmee dus ook databasebeheerder en wist zijn business uit te breiden.

Het zal al met al niemand verbazen dat ISDN in de zakelijke markt snel aan populariteit wint. Het communicatiepatroon van particulieren bestaat vooralsnog bijna geheel uit mondeling (telefoon-) en briefverkeer. ISDN biedt dan weliswaar voordelen (bijv. het zichtbaar maken van het nummer van de beller, kostenindicatie, twee lijnen op één aansluiting), maar de gebruiker zal die toch niet als een erg groot voordeel ervaren. Meer en meer gebruik van datacommunicatie en faxverkeer in de thuissituatie en daarmee de behoefte aan tweede telefoonlijnen zal ISDN vaart geven. Deze situatie doet zich bijvoorbeeld voor bij mensen die intensief gebruik maken van Internet en wanneer de beschikbaarheid van op consumenten gerichte multimediadiensten een vlucht neemt.

ISDN, een toekomstvast medium

ISDN is een toekomstvast medium. Alle fabrikanten van telecommunicatietoepassingen hebben ISDN-produkten en -diensten in hun pakket opgenomen. Ook PTT Telecom doet al het mogelijke om van ISDN een aantrekkelijk communicatiemedium te maken. Zo komt volgend jaar het zogenaamde D-kanaal voor communicatie tussen gebruikers beschikbaar. Elders in dit themanummer van het Studieblad leest u daar meer over,

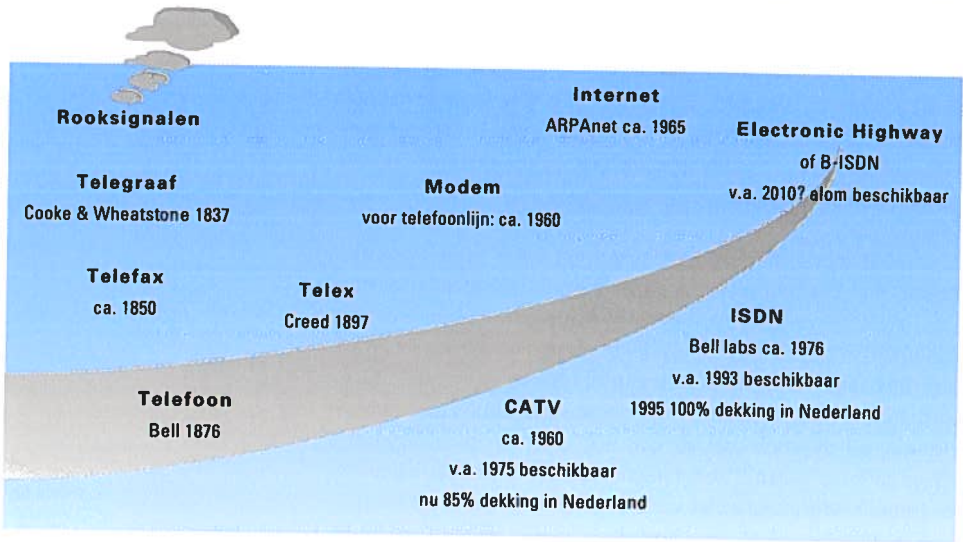
▼ Afb. 7

Electronic Highway.

Ontwikkeling van telecommunicatiemiddelen in de loop van de tijd. ISDN betekent samen met de kabeltelevisienetten al een flinke stap op weg naar de electronic highway.

zoals de mogelijkheden van deze dienst voor elektronisch bellen, alarmering en telemetrie. In principe komt het erop neer dat een winkel binnenkort aan één ISDN-aansluiting voldoende heeft om gelijktijdig te kunnen bellen, faxen, elektronische betalingen af te wikkelen en een verbinding te hebben met een beveiligingsbedrijf.

De creativiteit van de dienstenaanbieders kan nu losbranden. Er zijn over ISDN veel nieuwe toepassingen mogelijk. Zo kan men denken aan audio-on-demand: niet meer naar de winkel voor je CD maar haal hem binnen via ISDN. Ook het ophalen



< 1 bit/s 3,1 kHz	50 bit/s	900 MHz	64 kbit/s... 2Mbit/s	> 155 Mbit/s
spraak trage data	tekst	muziek bewegend beeld omroep kwaliteit	muziek snelle data stilstaande plattjes bewegend beeld low quality t/m VHS kwaliteit	muziek zeer snelle data bewegend beeld beter dan omroep (HDTV, VOD) virtual reality
interactie tweerichting	geen interactie eenrichting	geen interactie eenrichting	snelle interactie tweerichting	zeer snelle interactie tweerichting

van multimediale informatie uit databases, bijv. voor teleshopping, gaat heel goed via ISDN. Technisch gezien is ook het ter plekke drukken van een boek via opvragen uit een database mogelijk. En waarom zouden we onze stem bij verkiezingen, referenda of opiniepeilingen niet uitbrengen door een knop in te drukken op de telefoon? Het D-kanaal is daarvoor bij uitstek geschikt omdat het minder gevoelig zal zijn voor congestieverschijnselen, dat wil zeggen het dichtslibben van het netwerk vanwege zeer vele gelijktijdige oproepen.

Maar hoe zit het nu met de electronic highway: het netwerk waarover praktisch eindeloze stromen gegevens heen en weer kunnen vliegen? Zoals geschetst heeft het proces om tot harmonisatie- en investeringsplannen te komen zo'n 10 jaar nodig. ISDN heeft inmiddels een stevige positie bereikt. De besluitvorming om te komen tot de opvolger van ISDN, een zogenaamd breedbandig net waarmee ook hoge-kwaliteit video kan worden getransporteerd en dat meer mogelijkheden heeft voor bijvoorbeeld virtual reality-toepassingen, is net gestart.

Deze breedbandige opvolger van ISDN zal uiteindelijk glasvezel als transportmedium hebben, terwijl ISDN op bestaande koperkabels mogelijk is. Het op grote schaal 'verglazen' van Nederland is een, zowel door PTT Telecom als door kabeltelevisie-exploitanten, in gang gezette beweging die vele jaren zal vergen. Overigens zal ISDN over deze breedbandige netten nog steeds mogelijk zijn zodat ISDN-apparatuur en -software niet vroegtijdig overboord hoeft te worden gegooid. Wie investeert in ISDN, investeert toekomstvast.

Het huidige ISDN is niet geschikt voor radio of TV. Daarvoor zijn wel de kabeltelevisienetten bij uitstek geschikt. Via deze netten zal het door digitalisering van radio- en TV-signalen in de nabije toekomst mogelijk zijn een zeer groot aantal kanalen, al dan niet tegen betaling per programma, te transporteren. ISDN is een medium dat bij uitstek geschikt is voor openbare tweerichtingcommunicatie, nationaal en wereldwijd.

Ir. J. Mendrik is directeur van
het ISDN Integratie Centrum te
Utrecht

Radiocommunicatie in de koloniale tijd: een nieuwe weg naar Indië

'Hallo Bandoeng' van Willy Derby was zonder twijfel een van Nederlands' meest populaire liedjes aan het eind van de jaren '20. Deze nogal sentimentele tophit beschrijft het geluk van een moeder die voor het eerst sinds jaren de stem van haar zoon in Indië hoort. Via de telefoon, wel te verstaan. Een absoluut technisch hoogstandje in die tijd, want de gebruikte radioverbinding moest maar liefst 12.000 km overbruggen. Hoe deze toendertijd langste radioverbinding ter wereld tot stand kwam wordt hieronder uit de doeken gedaan.

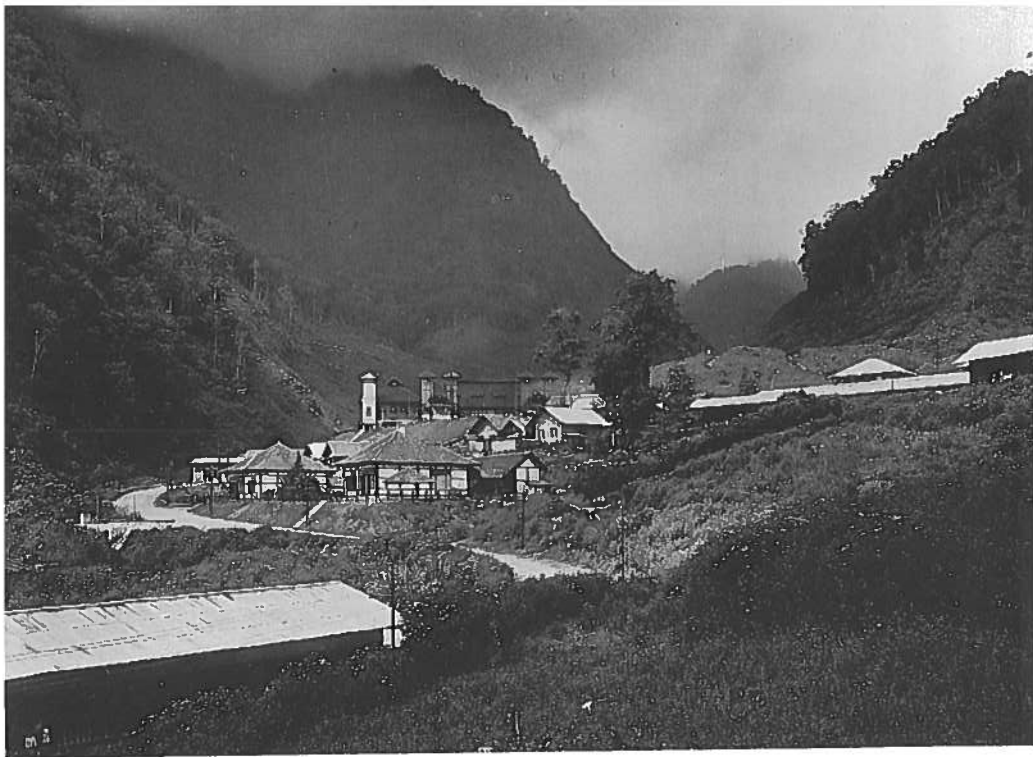
Peter Denters*

* Dit artikel verscheen eerder als bijlage bij het Jaarverslag 1992 van de Stichting het Nederlandse PTT Museum in Den Haag.

Het belang van rechtstreekse radioverbindingen werd pijnlijk duidelijk tijdens de Eerste Wereldoorlog. Al het telegramverkeer tussen ons land en haar koloniën liep over buitenlandse kabelroutes. Toen enkele van deze routes al aan het begin van de oorlog onbruikbaar werden en er in 1917 zelfs een totale blokkade dreigde was de boot aan. Vooral de communicatie met Nederlands-Indië verliep uiterst moeizaam. De telegraafkabel van de Duitsch-Nederlandsche Telegraaf Maatschappij, die via Siberië liep, viel al in de eerste oorlogsmaand uit toen het kabelknooppunt op het eiland Yap in Japanse handen kwam. Een Amerikaanse kabel die van datzelfde knooppunt gebruik maakte werd om dezelfde reden onbruikbaar. Het gevolg was dat Nederland gedurende de hele oorlog was aangewezen op Engelse kabels. De communicatie via deze kabels verliep echter moeizaam. Er traden grote vertragingen op – het Nederlandse verkeer had in London geen hoge prioriteit – en bovendien oefende de Engelse regering censuur uit. Codewoorden waren helemaal niet toegestaan. Geen wonder dat men in een rechtstreekse radioverbinding de oplossing voor deze vervelende afhankelijkheid zag. Maar, het gemis aan directe communicatie was in Indië kennelijk nog groter dan in Nederland. De eerste aanzetten voor het realiseren van een rechtstreekse radioverbinding met het 'moederland' werden daar in 1916 al gegeven. Toch zou het nog ruim dertien jaar duren voordat de menselijke stem de 12.000 kilometer die Indië en Nederland van elkaar scheiden kon overbruggen.

Draadloos of niet?

Dat Nederland bij het uitbreken van de oorlog niet over een onafhankelijke telecommunicatieverbinding beschikte was



nauwelijks aan de regering te wijten. De mogelijkheden die hiervoor bestonden waren erg beperkt. Het leggen van een eigen telegraafkabel was om economische redenen niet haalbaar en de stand van de radiotechniek maakte een bedrijfszekere verbinding over een afstand van maximaal enkele duizenden kilometers mogelijk. De grootste radiostations in Europa en Amerika hadden een bereik van ongeveer 4000 km. Slechts eenderde dus van de te overbruggen afstand tussen Nederland en haar grootste kolonie.

Een drempel voor de ontwikkeling van langere radioverbindingen was in die tijd de algemeen aanvaarde theorie dat alleen zeer lange radiogolven geschikt waren voor communicatie over grote afstanden. En dat terwijl de radiogolven in dit gebied zich juist bijzonder inefficiënt voortplanten. Alleen met enorme zendervermogens, reusachtige antenne-installaties en gevoelige ontvangers konden grotere afstanden – en dan nog met moeite – worden overbrugd. Dat de oplossing voor lange afstandsverbindingen in het gebruik van korte golven school werd pas in de jaren '20 duidelijk.

In 1913 had een comité onder voorzitterschap van vice-admiraal b.d. Van den Bosch gepleit voor het opzetten van een radioverbinding met Indië via drie relaisstations. Dit plan was

▲ Foto 1
Radiostation Malabar, Java.

een kopie van de Britse 'Imperial Chain', waarbij alle Engelse kolonies aaneengesmeed zouden worden door radiostations. De belangrijkste argumenten van het comité voor het opzetten van een eigen draadloze verbinding waren snelheid en betrouwbaarheid. Over de lange kabelroutes die door vele landen liepen ondervonden telegrammen nogal eens vertraging. Ze kwamen vaak verminkt of soms helemaal niet aan.

Een groot bezwaar van het voorstel was dat de tussenstations op Italiaans (Tripoli en Eritrea) en Engels (Ceylon) grondgebied zouden komen te staan. In tijden van oorlog zou deze verbinding gemakkelijk geblokkeerd kunnen worden. Het comité onderkende dit bezwaar maar bracht er tegen in dat kabelverbindingen ook geblokkeerd konden worden.

Een jaar later deed ingenieur K.L. Moens, werkzaam bij de Telefunken Maatschappij, een soortgelijk voorstel. In zijn plan lagen de tussenstations op West-Indië, Hawaï en de Samoa-eilanden.

De Permanente Commissie voor de Radiotelegrafie die de Nederlandse regering adviseerde was van mening dat geen van beide voorstellen met succes tot uitvoering zou kunnen worden gebracht. Op grond daarvan werden ze alletwee terzijde gelegd.

Experimenten in Oost-Indië

In het uitgestrekte eilandenrijk werd al vrij snel na de uitvinding van de radio door Marconi (1896) een netwerk van radiostations aangelegd. Omdat het onmogelijk was alle eilanden via kabels met elkaar te verbinden waren draadloze verbindingen extra aantrekkelijk.

In 1913 was de Indische radiodienst een uitgebreid onderzoek begonnen naar de voortplanting van radiogolven. Het ging hier uiteraard om radiogolven in het lange golfgebied.

De legendarische C.J. de Groot, chef van het radiostation Sitoebondo, verwerkte de gegevens in zijn proefschrift *Radiotelegrafie in de tropen*.

Een van de stellingen in het proefschrift waarmee hij in 1916 cum laude promoveerde luidde: 'Een radioverbinding van Nederland met hare Koloniën zonder gebruik te maken van tussenstations, is een politieke noodzakelijkheid en technisch uitvoerbaar...'

De politieke noodzaak was duidelijk door de kabelblokkade. De technische uitvoerbaarheid leidde De Groot af uit het feit dat de lange radiogolven 's nachts over veelvouden van 3000 kilometer goed te ontvangen waren. Een nogal bijzonder gegeven omdat in de tussenliggende stukken de ontvangst veel slechter was. Zo communiceerde het kuststation te Sabang met relatief weinig zendvermogen vrij regelmatig met schepen op 3000 of 6000 km afstand. Volgens De Groot kon dit verschijnsel verklaard worden door de zogenaamde Heaviside-laag, een reflecterende laag in de atmosfeer die de uitgezonden radiogolven naar de aarde terugkaatst. Elke 3000 kilometer worden de golven op deze manier tussen aarde en atmosfeer gereflecteerd. Om de afstand van 12.000 km tussen Java en Nederland te overbruggen zouden vier van deze sprongen voldoende zijn.



◀ Foto 2

Het zendstation Sitoebondo, met in donkere kleding C.J. de Groot (ca. 1915).

Na zijn promotie, die in Nederland had plaatsgevonden, vertrok De Groot voor een studiereis naar Duitsland en Amerika. Tijdens zijn verlof gebeurde er in Indië iets dat nog jaren later als een van de grootste successen van de Indische Radiodienst werd beschouwd.

Midden in de nacht hoorde radiotelegrafist C. de Haas, die op het kuststation Sabang werkte, op een eenvoudige kristalontvanger zwakke morsetekens van de Duitse zender Nauen die in de buurt van Berlijn stond. Dit station zond elke dag oorlogsnieuws uit op een golflengte van ruim 5000 meter.

Toen De Groot in december 1916 weer in Indië arriveerde en het nieuws hoorde zag hij dit min of meer als een bevestiging

van zijn theorie. Hij ging energiek te werk. In de buurt van Bandoeng werd een speciaal ontvangstation ingericht voor verdere luisterproeven. Omdat lange afstandsontvangst alleen mogelijk was als het traject Europa-Indië in het donker lag werd er 's nachts uitgeluisterd.

Een van de telegrafisten die hierbij betrokken was heette Willem Vogt, de latere AVRO-voorzitter. In zijn boek *Radioleven* schrijft hij dat niet alleen de bulletins van het Duitse Nauen be-luisterd werden maar ook die van het Engelse station Carnavon en het Franse Lyon. Door de berichten te combineren kon men een vrij goed beeld krijgen van het oorlogsverloop.

De ontvangst wisselde sterk. Er waren nachten dat er enkele duizenden woorden werden genoteerd en in andere maar enkele. De ontvangen bulletins gingen rechtstreeks naar de Gouverneur Generaal. Ook de Indische kranten profiteerden van de berichtgeving. Het publiek raakte enthousiast over de radiodienst toen deze in de maanden voor de wapenstilstand in staat bleek de laatste berichten aan de pers te leveren.

Een zendstation in het oerwoud

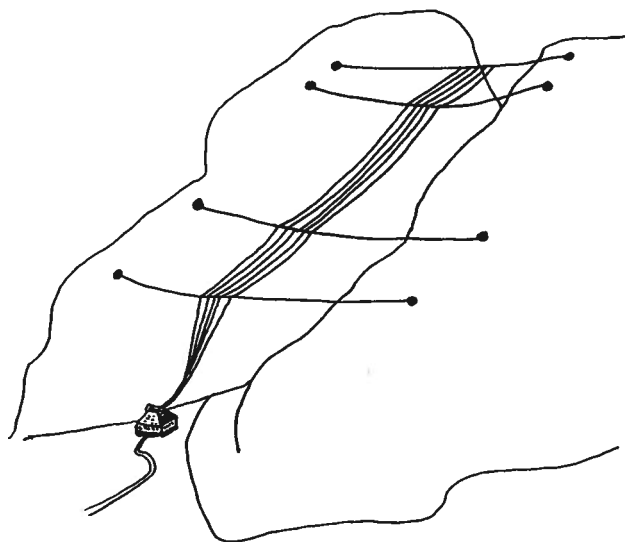
Het bewijs was geleverd. Als de Europese stations in Indië gehoord konden worden moest het andersom ook mogelijk zijn. Omdat lange radiogolven onderweg veel energie verloren was de aanwezigheid van een zeer krachtig zendstation en een gevoelig ontvangstation noodzakelijk.

Op zijn reis door Amerika had De Groot een grote booglampzender die 100 kiloWatt energie kon leveren bij de Federal Telegraph Company besteld. Aanvankelijk wilde hij hiermee een verbinding via Honolulu naar Amerika tot stand brengen. Maar toen hij in Indië terugkeerde, en hoorde van de ontvangresultaten op Sabang Radio, liet hij dit idee varen. Hij besloot de zender in te zetten voor een rechtstreekse verbinding tussen Indië en Nederland.

Minstens zo belangrijk als een krachtige zender was een goede antenne. De grote zenders in Amerika en Europa beschikten over een kapitaal antennepark met hoge torens. Een nogal kostbare bedoening, waarvoor in Indië het geld ontbrak. De Groot vond een originele oplossing door zijn antenne in een kloof op te hangen. Zijn oog viel op de Malabarkloof die ongeveer 10 km buiten Bandoeng lag.



▲ Foto 3
Spannen van een kabel over de
kloof van Malabar.



◀ Afb. 1
Situatietekening van de kloof van
Malabar.

Tussen de wanden van deze kloof werden in beton verankerde kabels gespannen. Hierop werden de antennedraden gelegd. De bijzondere antenne bereikte op deze manier een hoogte van ongeveer 650 meter en stond gericht op Europa. Bij de ingang van de kloof werd in een metalen loods de Amerikaanse booglampzender opgesteld. Een van de Bataafse trammaatschappij geleende dynamo zorgde voor de stroomvoorziening. De dynamo werd aangedreven door een eveneens geleende vliegtuigmotor. De eindspoel die de zenderenergie moest overdragen op de antenne was in een houten gebouwtje geplaatst.

Het met veel improvisatie tot stand gekomen zendstation in Malabar werd in november 1917 voor het eerst uitgetest. Een getuige schreef hierover:

‘Het geronk van de vliegtuigmotor vermengde zich met het knetteren van de elektrische vonken tussen de koolstaven. Door de enorme zenderenergie die door de eindspoel werd uitgestraald werden de ijzeren schroeven van de houten behuizing roodgloeiend. Ze moesten worden vervangen door koperen.’

Enkele maanden later was de zender zover verbeterd dat er regelmatig mee geseind werd.

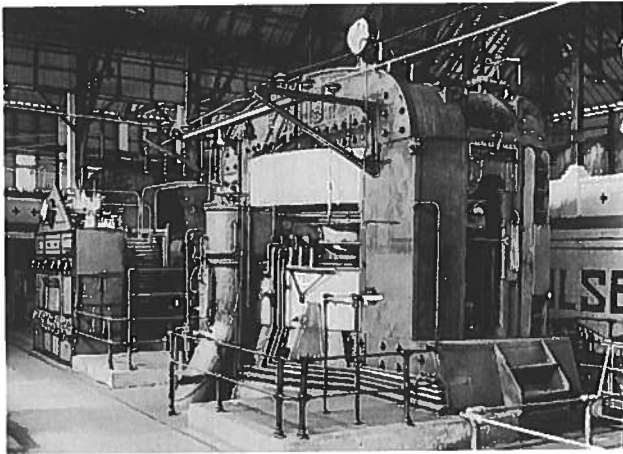
Overal in de archipel werd de Malabarzender krachtig ontvangen en men hoopte dat de seinen ook in Nederland gehoord zouden worden. Maar er kwam geen enkele reactie vanuit het moederland. Teleurgesteld dacht men in Indië dat er in Nederland niets gebeurde op het gebied van radiocommunicatie. Onterecht naar later bleek, want het Nederlandse parlement stelde nog in datzelfde jaar 5 miljoen gulden beschikbaar voor een zendstation in Nederland. Maar men verzuimde in Nederland wel een tijdelijk ontvangstation in te richten waarmee pogingen konden worden ondernomen om de berichten uit Bandoeng te ontvangen.

Het Indische ontvangstation te Blaricum

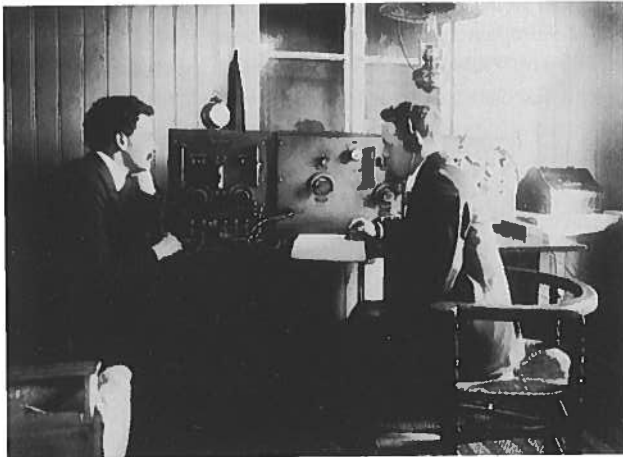
Dit verzuim zette onder de radiomensen in Indië veel kwaad bloed omdat men zich daar veel moeite had getroost met de bouw van het zendstation midden in de wildernis. Men was er in Malabar van overtuigd dat de uitzendingen in Nederland te horen moesten zijn.

In 1918, na afloop van de oorlog vertrok H. Ms. De Zeven Pro-

vinciën over de Stille Oceaan naar Nederland. Het wachten moe geworden werd bij de Indische Radiodienst een ontvanger gereedgemaakt die op de oorlogsbodem werd geïnstalleerd. Onderweg zou regelmatig worden uitgeluisterd naar de Malabarzender. Toen er enkele weken later uit Honolulu bericht kwam dat de signalen nog steeds werden ontvangen was het bewijs geleverd. Honolulu ligt net als Nederland 12.000 kilometer van Malabar verwijderd. Bij het Panamakanaal werd de ontvangst minder goed en daarna viel het signaal bijna geheel weg. Toen de Zeven Provinciën in februari 1919 in Den Helder aankwam werd de ontvanger van boord gehaald en opgesteld in



◀ Foto 4
Zenderzaal in Malabar



◀ foto 5
Ontvangststation op de Blaricum
Meent. Op de achtergrond de
Indische ontvanger.

een kleine behuizing op de Meent bij Blaricum. Boven de drasige grond werd een zelfde soort antenne als op het luisterstation bij Bandoeng opgehangen. Het resultaat liet niet lang op zich wachten. In juni 1919 werd Malabar voor het eerst gehoord.

Enkele maanden later werd in Sambeek (niet ver van Nijmegen) het officiële Nederlandse ontvangstation in gebruik genomen. Elke nacht werden daar de eenzijdige uitzendingen van Malabar opgevangen. Men antwoordde via de telegraafkabel.

Een zender op het zand

Intussen werd in Nederland hard gewerkt aan de bouw van een groot zendstation. In 1919 begonnen 150 werkloze Amsterdamse grondwerkers met het egaliseren van de zandverstuivingen op het Kootwijkse Zand en een jaar later ging de eerste paal van het enorme Kootwijkse zendgebouw de grond in. De architect van dit bijzondere gebouw, Julius Maria Luthmann, vertelde hier later over: 'Mijn opdracht was vrij vaag: bouw een droge waterdichte machinehal en een zendtoren; wij zetten er dan onze apparatuur wel in. Hout en spijkers mochten niet worden gebruikt; gewapend beton leek het aangewezen materiaal, daar dit goed bestand was tegen de invloed van wiselstroom van lage frequentie.'

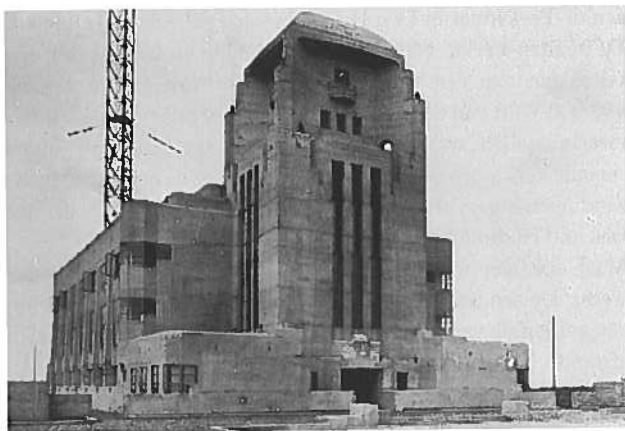
Zijn schepping is een belangrijk bouwwerk van de Amsterdamse School geworden en valt nu onder Monumentenzorg.

Rond het zendgebouw verrezen 6 antennemasten van 212 meter hoog. In het gebouw werd een 400 kilowatt machinezender van Telefunken geplaatst die kon uitzenden op 2 golfnigten: op 18 en op 9 kilometer. Voor het gebouw werd een vijver aangelegd met daarin de buizen waar het koelwater voor de zender doorheen stroomde. Tussen de zes hoge torens hingen de antennedraden die eindigden in de koepeltoren van het gebouw. Beneden in die toren stond de eindspoel van de zender. De zender met de roepletters PCG kreeg later de bijnaam *Lange Gerrit*. Net als in Malabar deden zich ook in Kootwijk vreemde verschijnselen voor tijdens de eerste proefnemingen. Er ontstonden blauwe vuurpluimen rond puntige uitsteeksels. De Duitse technici van Telefunken stelden hun Nederlandse collega's gerust; 'Die Station muss sich einbrennen'.

Op 18 januari 1923 slaagde men er in het eerste rechtstreekse contact met Malabar tot stand te brengen. Op 7 mei werd de

nieuwe verbinding voor het publiek opengesteld. De droom van Dr. C.J. de Groot was eindelijk in vervulling gegaan.

Het seinen ging echter moeizaam. Ook in de gunstige uren hadden de telegrafisten last van oorverdovend gekraak en geloei dat werd veroorzaakt door luchtstoringen. Codeteksten moesten soms drie keer herhaald worden en door drie telegrafisten tegelijk opgenomen worden. In het Indische ontvangststation Randja Ekek, zo luidt het wat sterke verhaal, hingen de telegrafisten soms als vleermuizen aan het plafond om door de zo ontstane grotere bloeddruk in hun hoofd beter te kunnen horen.



◀ Foto 6
Gebouw Radio Kootwijk
(architect J.M. Luthmann).

Achterhaalde techniek

De enorme middelen die nodig waren om telegrammen te verzenden stonden eigenlijk in geen verhouding tot de prestatie. Je zou het kunnen vergelijken met een mammoettanker die per reis één vat olie meeneemt.

Nieuwe ontdekkingen en de komst van de elektronenbuis (toen nog radiolamp genoemd) zorgden ervoor dat de reusachtige zenders, waarmee zo moeizaam berichten werden verstuurd, al na enkele jaren uit de tijd raakten.

Een paar jaar daarvoor, in 1920, hadden een paar radio-amateurs, die door het groeiend aantal officiële zenders naar steeds kortere golven waren verdrongen, erachter gekomen dat je met vrij weinig zendenergie op golflengten van 200 meter en

hoger (korte golf) enorme afstanden kon overbruggen. Deze radiogolven hadden de prettige eigenschap dat ze vrij weinig energie verloren tijdens hun tocht door de ether. Bovendien had men op deze frequenties veel minder last van de luidruchtige atmosferische storingen die de radioseinen op de lange golf zo vaak overstemden.

De professionele radiowereld negeerde deze prestaties echter en bleef hardnekkig vasthouden aan de algemeen aanvaarde theorie dat alleen lange radiogolven geschikt waren voor betrouwbaar lange-afstandsverkeer.

Maar in radiotijdschriften verschenen steeds meer publikaties over recordverbindingen.

In 1925 werd min of meer onofficieel in het PTT Laboratorium aan de Parkstraat in Den Haag een kortegolfzender gebouwd. De zender werkte op 42 meter golflengte en had slechts een vermogen van een paar honderd Watt (een fractie van de 400.000 Watt van de *Lange Gerrit* in Kootwijk). Vanaf de laboratoriumzolder was een antennedraad naar een in de buurt staande kerktoeren gespannen. Drie dagen na de eerste proefuitzendingen kwam er een ontvangstrapport uit Indië. De zender was luid en duidelijk gehoord.

Maar ook hier was Indië Nederland al een halfjaar voor geweest. De zender ANE, die vanuit Malabar uitzond, werkte op een golflengte van 85 meter al regelmatig met stations op grote afstand.

Op 7 augustus werd een verbinding tot stand gebracht op de korte golf en nog diezelfde avond werden 500 woorden overgeleid. Het lot van de langegolfzenders was hiermee bezegeld. Met apparatuur die op een tafelblad paste werd een beter resultaat bereikt dan met de Kootwijkse reus die een speciaal gebouw nodig had en een antenne die door zes, op Eiffeltorens lijkende, gevaartes werd getorst.

In maart 1926 werden in Kootwijk de eerste kortegolfzenders in gebruik genomen. Nu kon het radioverkeer tussen Nederland en Indië een echte aanvang nemen. Het was nu immers mogelijk 24 uur per dag een verbinding te onderhouden in plaats van de enkele nachtelijke uren die mogelijk waren met de langegolfzender.

Vier maanden na de opening van de kortegolfdienst durfde men zelfs het verkeer te bevorderen door tijdens Kerst en Oud Nieuw de tarieven te verlagen.

De techniek maakte steeds meer mogelijk. Vanaf 7 januari

1929 kon ook het publiek via de radioverbinding met Indië telefoneren. En het was een groot succes, ondanks het feit dat een gesprek van een paar minuten bijna een half modaal weekloon kostte. In dat eerste jaar vonden er maar liefst 3413 gesprekken plaats tussen Nederland en de Indische Archipel. De Indische en Nederlandse Radiodiensten waren dan ook met recht trots op deze langste rechtstreekse telefoonverbinding ter wereld...een nieuwe weg naar Indië was geopend.

▼ Foto 7

Hoofdgebouw met lange
golfsenders in Kootwijk, okt.
1936.



Het einde van Radio Malabar

Wie nu in Indonesië rondreist en op zoek gaat naar Radio Malabar zal teleurgesteld worden. Er is bijna niets terug te vinden van wat ooit het grootste zendstation van Zuid-Oost Azië was. Op het terrein picknicken nu gezinnen uit Bandoeng. Hier en daar zijn nog een paar fundamenten zichtbaar tussen de begroeiing. Alleen de koelvijver is nog intact en wordt nu gebruikt als pierebad voor de kinderen.

Al achtenveertig jaar wordt de zender niet meer gebruikt. Want hoe knap en mooi de radioverbinding vanuit Nederlands oogpunt ook was, de Indonesische bevrijdingsbeweging zag het toch als een symbool van het koloniale bewind.

In een interview uit 1993 in het maandblad van de Indonesische telecomoperator PT Telkom vertelt de heer Haji Entang Muchtar hoe hij samen met drie medestrijders op 24 juli 1947 het radiostation met dynamiet opblies. Omdat het station al vanaf de onafhankelijkheidsverklaring van 17 augustus 1945 in Indonesische handen was leek vernietiging niet erg logisch. Toch werd ertoe overgegaan om de terugkeer van de kolonisator te frusteren. Het radiostation waarmee Nederlanders het contact met de thuisbasis onderhielden moest verdwijnen.

P.M. Denters werkte bijna twintig jaar bij de operationele dienst van Scheveningen Radio. Hij was daar onder andere redacteur en coördinator van het bedrijfsblad Intercom en werkzaam op de afdeling Opleidingen. Sinds 1 oktober 1989 is de heer Denters in dienst bij de afdeling telecommunicatie van het PTT Museum.

Elektronisch betalen, alarmering en telemetrie: datacommunicatie via het ISDN D-kanaal



Gert Kruithof*

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

In snel tempo verschijnen bij de meest uiteenlopende soorten winkels pinautomaten; pinnen is in een paar jaar tijd uitgegroeid tot één van de belangrijkste manieren van betalen. Om te kunnen pinnen is datacommunicatie nodig tussen de kaartlezer in de winkel en een bankcomputer. Aan de huidige oplossingen voor afwikkeling van dat dataverkeer kleven enkele bezwaren. Wordt voor het analoge telefoonnet gekozen dan verloopt de transactie nogal traag. Het alternatief, snelle afwikkeling over een vaste verbinding, is voor de meeste winkels financieel niet haalbaar. De markt vraagt dus om een dienst die de snelheid van vaste verbindingen met een aantrekkelijker prijskaartje combineert. Datacommunicatie over het D-kanaal van ISDN blijkt daarop hét antwoord te zijn. Ook voor andere toepassingen zoals alarmering en telemetrie biedt deze manier van communiceren een aantrekkelijk alternatief.

Het Integrated Services Digital Network (ISDN) neemt als opvolger van het analoge telefoonnet dit jaar een grote stap voorwaarts. In de aanloopfase van ISDN waren nieuwe toepassingen eigenlijk alleen maar interessant voor kleine, specifieke doelgroepen (bijv. de omroepen). Nu de populariteit en beschikbaarheid van ISDN in Nederland en andere Europese landen toenemen, komen er ook voor grotere doelgroepen interessante toepassingen op de markt. In eerste instantie gaat het dan vooral om gebruikers in de zakelijke markt die deze toepassingen willen gebruiken, denk bijvoorbeeld aan de detailhandel en aan kantoor-aan-huis situaties. Geleidelijk aan zullen iechter ook steeds meer consumenten voor de voordelen van ISDN en haar toepassingen kiezen, bijvoorbeeld voor telewerk-applicaties en als snelle toegang tot het Internet. Elders in dit themanummer maar ook in een aantal eerdere afleveringen van PTT Telecom Studieblad heeft u met die verschillende toepassingsmogelijkheden van ISDN uitgebreid kennis kunnen maken¹. Na een korte algemene inleiding zullen we ons in dit artikel daarom beperken tot de mogelijkheden die binnenkort via het D-kanaal beschikbaar komen en die vooral betrekking hebben op alarmering, telemetrie en elektronisch betalen. Op de bij dit nummer gevoegde demonstratie-diskette wordt aanschouwelijk gemaakt hoe een en ander werkt.

¹ Zie voor een overzicht van eerder verschenen ISDN-artikelen het 'Register 89-93'. Hoe u dit register kunt bestellen is aangegeven in de advertentie op de binnenzijde van de achterflap.

Toepassingen voor spraak en data

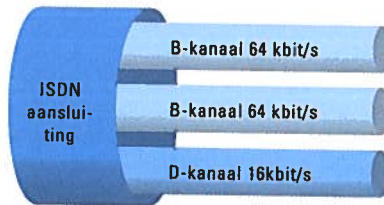
De tot nu toe bekende toepassingen van ISDN zijn een beetje traditiegetrouw te verdelen in spraak- en datacommunicatie, waarbij het begrip datacommunicatie voor zowel beeld-, tekst- als gegevenstransport staat. Het gaat per slot van rekening in alle gevallen om een stroom 'enen' en 'nullen' die van A naar B moet worden getransporteerd.

Vrijwel zonder uitzondering zijn de huidige ISDN-toepassingen gebaseerd op het benutten van specifieke technische eigenschappen van het netwerk. Eigenschappen die het telefoonnet niet kent, zoals de aanwezigheid van een digitaal aansluitpunt bij de klant (geen modem meer nodig), de grote transportcapaciteit (2x64 kbit/s) en de van de eigenlijke communicatie (via de B-kanalen van 64 kbit/s) gescheiden signalering (via het D-kanaal)².

² Verderop in het artikel wordt dit nader toegelicht. In afbeelding 2 worden de mogelijkheden die hierdoor ontstaan op een beeldende manier verklaard.

► Afb. 1

Op zijn standaard ISDN-stopcontact heeft de gebruiker twee communicatiekanalen (B-kanalen) van 64 kbit/s beschikbaar voor gesprekken, faxberichten, datacommunicatie etc. en een apart D-kanaal voor communicatie met het netwerk (signalering) en aanvullende diensten. Via zijn ene B-kanaal kan hij daardoor bijvoorbeeld een gesprek voeren terwijl er gelijktijdig op het andere B-kanaal een fax binnenkomt of datacommunicatie plaatsvindt.



Hoge-kwaliteit faxcommunicatie (Groep4-fax) en hoge-kwaliteit audiotransport maken bijvoorbeeld gebruik van de hogere bandbreedte van de B-kanalen³. Videocommunicatie maakt eveneens gebruik van deze eigenschap en combineert daarbij verschillende B-kanalen voor het gelijktijdig transport van spraak, bewegend beeld en data⁴. De mogelijkheden van gescheiden signalering (D-kanaal) komen tot uitdrukking in de aanvullende diensten van ISDN die het spraakverkeer een stuk gerieflijker maken dan via het vertrouwde, analoge telefoonnet mogelijk is. Twee van deze aanvullende diensten zijn weergegeven in afbeelding 2, namelijk 'kostenindicatie tijdens gesprek' en 'gesprek in wachtstand'.

Toepassingen voor veel data ...

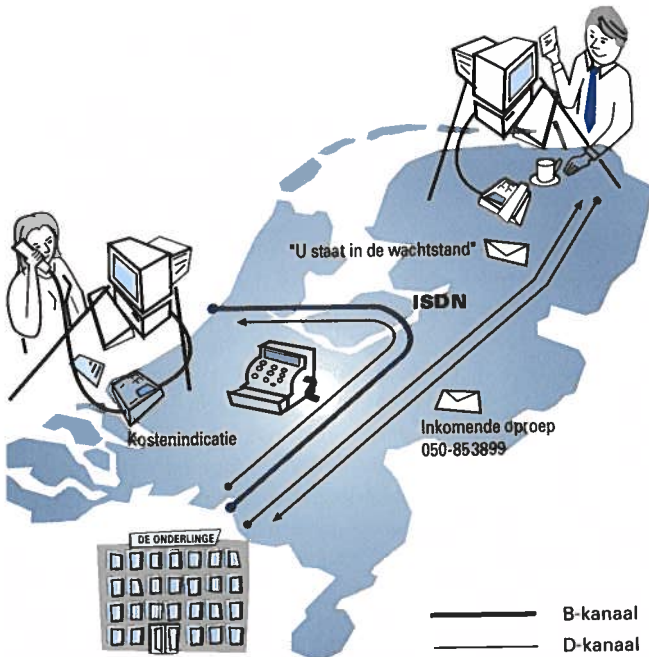
Naast hoge-kwaliteit faxverkeer en toepassingen op audio- en videogebied zien we ook steeds meer 'traditionele' datacom-

³ Hoge-kwaliteit audiotransport is behandeld in het themanummer 'Omroep & ISDN', april 1995. Voor hoge-kwaliteit faxcommunicatie zie: N. Korving en Y.M. van der Veen, *De successtory van de fax*, (1992) pp. 509-542.

municatietoepassingen via ISDN afgewikkeld worden. Het geschakelde karakter van ISDN maakt dat het netwerk in veel gevallen een goedkopere en dus aantrekkelijker oplossing biedt dan het gebruik van vaste verbindingen. Vergeleken met het analoge telefoonnet vallen voor dataverkeer vooral de snelle verbindingsofbouw, de hogere bandbreedte en de afwezigheid van modemsynchronisatie op. Datacommunicatie via ISDN is daardoor bij uitstek geschikt voor toepassingen als:

- file transfer,
- back-up voorziening voor vaste verbindingen,
- koppeling van lokale computernetwerken (Local Area Networks of LANs).

Vooraf voor deze laatste toepassing kan het flexibel bijschakelen van B-kanalen gezien worden als een soort 'bandwidth on demand' dienst⁵. In afbeelding 3 is het principe van dit snel en flexibel kunnen bijschakelen van B-kanalen schematisch weergegeven.

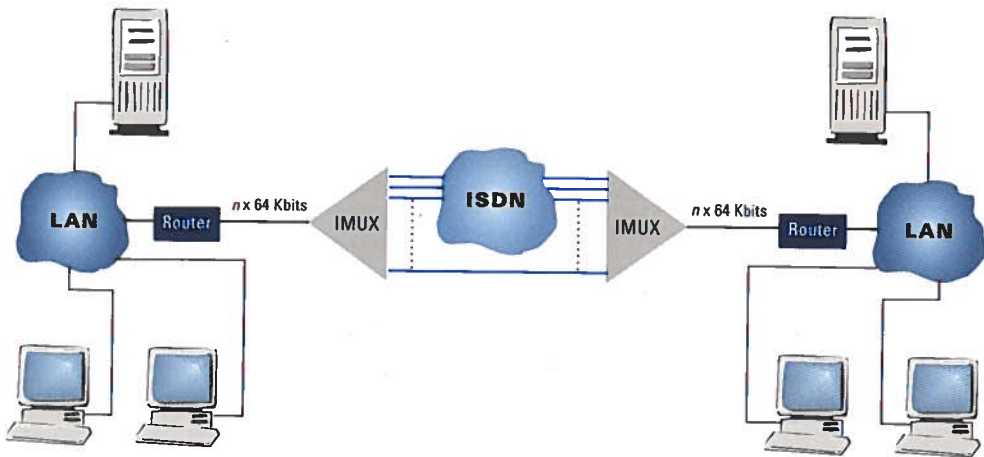


⁴ In het in december 1994 verschenen themanummer 'Audiovisueel communiceren' is in het Studieblad uitgebreid stilgestaan bij de belangrijkste aspecten van video-communicatie. De achterliggende techniek is met name behandeld in het artikel over de H.320-standaard.

⁵ Zie: A. Haayer, *Inverse multiplexing en multilink-technieken. Of: waarom 2x64 niet hetzelfde is als 1x128*, PTT Telecom Studieblad, mei 1995, pp. 286-298.

◀ Afb. 2

Voorbeeld van het gebruik van B- en D-kanalen. Een lokale verzekeringsagent belt met het hoofdkantoor van verzekeraar 'De Onderlinge'. Tijdens het gesprek wordt vanuit het netwerk informatie over de kosten van het gesprek gegeven (aanvullende D-kanalen dienst). Een agent uit Groningen die eveneens naar 'De Onderlinge' belt (zijn nummer is aldaar zichtbaar dankzij nummeridentificatie), wordt door een medewerker van de verzekeringsmaatschappij tijdelijk in de 'wachtstand' geplaatst. De Groningse agent krijgt hiervan via het D-kanalen een melding op zijn ISDN-toestel. Hij besluit nu te wachten tot het gesprek tot stand komt.



▲ Afb. 3

Bandbreedte-op-verzoek. Door gebruik te maken van inverse multiplexers (IMUX'en) of multilink-technieken is het mogelijk om op een hardware-matige dan wel software-matige manier in fluctuerende behoeften aan bandbreedte te voorzien.

Meerdere ISDN B-kanalen van 64 kbit/s kunnen hiervoor, al naar gelang de behoefte, tijdelijk worden samengevoegd.

Behalve de traditionele vormen van datacommunicatie is via ISDN ook een nieuwe vorm van datacommunicatie mogelijk. Bij videocommunicatie tussen PC's, zogenaamde desktop videoconferencing, bestaat namelijk de mogelijkheid om gelijktijdig datacommunicatie te plegen. Deze mogelijkheid wordt bijvoorbeeld gebruikt om een programma op de andere PC te besturen of om tijdens het beeldtelefoongesprek een bepaalde file over te zenden.

... en voor weinig data

Bij de meeste traditionele data-toepassingen is er een groeiende behoefte om steeds meer gegevens in steeds minder tijd te versturen. Een vraag dus naar snelheid en hogere bandbreedtes, bijvoorbeeld omdat de files door toevoeging van grafieken, foto's en tekeningen steeds groter worden. Maar ook videocommunicatie vraagt vanwege de overdracht van bewegende kleurenbeelden om een aanzienlijke transportcapaciteit. ISDN, waarmee de meeste van deze behoeftes kunnen worden ingevuld, is dan ook een belangrijke stap op weg naar het breedbandtijdperk waarover nu zo druk gesproken en geschreven wordt. Zeker als 'oprijlaan' naar de elektronische snelweg zal voor ISDN een belangrijke rol zijn weggelegd, bijvoorbeeld voor consumenten die de multimediale mogelijkheden van Internet nu en straks optimaal willen benutten.

Wat in de discussie over elektronische snelwegen echter vaak

over het hoofd wordt gezien, is dat er naast al die transportcapaciteit vergende toepassingen ook heel wat zaken zijn waarvoor alleen maar kleine hoeveelheden data uitgewisseld hoeven te worden. En we hebben het dan beslist niet over onbeduidende zaken, maar over toepassingen die in het leven van alledag een belangrijke rol spelen. Bekende voorbeelden zijn elektronisch betalen, alarmering en telemetrie.

Elektronisch betalen. Bij het pinnen worden gegevens van de kaart(houder) en het te betalen bedrag uitgewisseld met de computers van bankinstellingen. Na controle van deze gegevens en de kredietwaardigheid van de kaarthouder wordt het bedrag afgeschreven en is de transactie voltooid (zie ook de demonstratie-diskette). Technisch verloopt een en ander in de regel als volgt. Via een aan de kaartlezer gekoppeld modem wordt over het telefoonnet het toegangspunt van Unidata Datanet 1 gekozen, waarna dataverkeer met de bank kan plaatsvinden. Bij een gemiddelde transactie wordt in totaal slechts 500 byte uitgewisseld.

Een pinautomaat die via het telefoonnet werkt heeft alles bij elkaar 30 tot 40 seconden nodig voor het afwickelen van een transactie. Hierbij is de tijd inbegrepen die nodig is voor het opzetten van de telefoonverbinding, het synchroniseren van de modems, het afwickelen van de communicatie en de tijd die de bankcomputer nodig heeft om de transactie te verwerken. In veel winkels is deze tijd te lang.

Een andere mogelijkheid is om via een vaste verbinding toegang tot Unidata Datanet 1 te krijgen. Een pinautomaat die via een vaste verbinding op Datanet 1 is aangesloten is een stuk sneller, ongeveer 15 tot 20 seconden voor een transactie, maar is pas aantrekkelijk bij een grote hoeveelheid transacties.

Wikkelt een bedrijf dagelijks maar een beperkt aantal transacties af, dan zal daarom een telefoonlijn gebruikt moeten worden. Meer is strikt technisch gezien niet nodig, terwijl de snellere oplossing via Datanet 1 economisch niet haalbaar is.

Het aantal pinautomaten en het aantal elektronische betaaltransacties stijgt momenteel sterk. In de vorming van rijen voor de kassa speelt de kleine minuut die een transactie over het telefoonnet kost dan ook een steeds belangrijker rol. Bovendien raken steeds meer bedrijven aan het punt waarop ook technisch

gezien een vaste verbinding met het Datamet 1 de voorkeur verdient, maar waarbij deze verbinding gezien de lage bedragen en winstmarges in bepaalde sectoren niet rendabel te maken valt. Er is dan ook behoefte in de markt aan een dienst die elektronisch betalen sneller en goedkoper maakt.

Alarmering. Beveiliging speelt in alle delen van de maatschappij een rol, zowel in de zakelijke markt als in bepaalde segmenten van de consumentenmarkt. Deze rol wordt sterker met het toemenen van de (kleine) criminaliteit. Naarmate de waarde van de te beveiligen objecten hoger is, wordt voor beveiligingsdoel-einden steeds vaker gebruik gemaakt van een of andere vorm van telecommunicatie. In geval van een zogenaamd stil alarm kan dan zo snel mogelijk worden gereageerd door de veiligheidsdienst of politie. De werking van dit principe kan echter worden aangetast: stel dat voorafgaand aan een inbraak de lijn onklaar wordt gemaakt, dan kan de inbreker vervolgens rustig zijn gang gaan. Het is daarom noodzakelijk dat regelmatig wordt gecontroleerd of de alarminstallatie nog werkt en bereikbaar is. Afhankelijk van de waarde van het te beveiligen object kan de frequentie waarmee dit gebeurt oplopen van eens in de paar uur tot eens in de 10 seconden. In het laatste geval is gebruik van een telefoonlijn niet toereikend meer en is een vaste verbinding met de alarmcentrale noodzakelijk. En hier wringt hem natuurlijk de schoen. De kosten voor een vaste verbinding zijn relatief hoog, zodat men met een telefoonlijn en dus een lager niveau van beveiliging genoegen moet nemen.

Op de demonstratie-diskette is te zien op welke manier via het ISDN-kanaal hiervoor een oplossing kan worden geboden.

Telemetrie. Bij telemetrie wordt met behulp van telecommunicatie geregeld een bepaald meetinstrument uitgelezen. We komen daarbij een bijna eindeloze variëteit aan toepassingen tegen. De meetinstrumenten kunnen namelijk uiteenlopen van thermometers, mano(druk)meters, gasmeters, meters voor waterstanden etc. Een andere mogelijkheid is dat het uitlezen niet met een zekere automatische regelmaat plaatsvindt (routine-controles), maar afhankelijk is van de stand van een meter: wanneer bijvoorbeeld de druk te hoog oploopt wordt door de meter een signaal afgegeven. Net als bij elektronisch betalen en alarmering gaat het ook bij deze telemetrie-toepassingen om het frequent transporteren van minieme hoeveelheden data.

Natuurlijk is het mogelijk om het uitlezen handmatig te laten plaatsvinden. Dit gebeurt bijvoorbeeld met het uitlezen van de gas-, water- en elektriciteitsmeter bij ons thuis. Soms biedt handmatig uitlezen echter geen oplossing. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij procesbewaking in de industrie, bij het bewaken van water- en gasleidingen, bij het continue bewaken van de temperatuur in koelwagens etc. Het aantal meters en/of de frequentie van uitlezen kan bij deze toepassingen zo groot worden dat de personele lasten voor een bedrijf te hoog zouden oplopen.

Maar ook een aanpak via telecommunicatie biedt niet altijd de juiste oplossing. Ook ditmaal geldt, net als bij elektronisch betalen en alarmering, dat de kosten van een speciale vaste verbinding vaak te hoog zijn en dat met een lager niveau van bewaking via het geschakelde telefoonnet wordt volstaan. Een brede toepassing van telemetrie vraagt dus nadrukkelijk om een nieuwe telecommunicatiedienst die voor de klant goedkoper is.

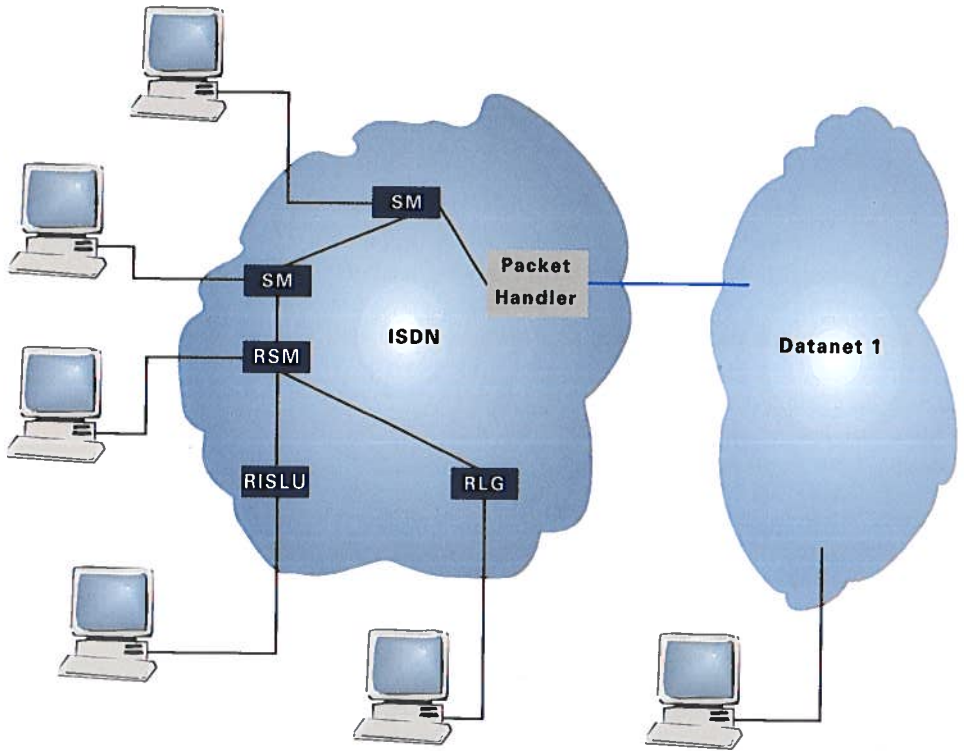
Er zijn natuurlijk nog veel meer toepassingen te noemen van transport van kleine hoeveelheden data, denk bijvoorbeeld aan het doorgeven van korte databerichten, positiebepalingen, statusberichten e.d. De drie behandelde voorbeelden zijn echter ruimschoots voldoende om het gat in de huidige dienstverlening aan te tonen. Eigenlijk rechtvaardigt geen van de hierboven genoemde toepassingen een specifieke eigen netwerk-aansluiting. De toepassingsmogelijkheden worden met andere woorden pas interessant wanneer de (vaste) kosten van de telecommunicatie met andere toepassingen kunnen worden gedeeld. En hebben we het daarmee niet over de integratie van diensten binnen één netwerk? Een alles-in-één netwerk zoals ISDN!

Het D-kanaal van ISDN

Op elke standaard ISDN-aansluiting (zgn. Basic Rate Access) zijn twee B-kanalen en een D-kanaal beschikbaar (zie afb. 1)⁶. Speciaal voor het aansluiten van grote bedrijfscommunicatie-centrales of PABX-en zijn bovendien ISDN-aansluitingen beschikbaar die naast het D-kanaal met dertig B-kanalen zijn uitgerust (zgn. Primary Rate Access)⁷. De eigenlijke communicatie zoals een gesprek of het versturen van een faxbericht

⁶ Een goede algemene inleiding op ISDN is: A. Horn en Y.M. van der Veen, *ISDN: een nieuwe fase in de ontwikkeling van het telecommunicatienet*, PTT Telecom Studieblad, (1993) pp. 354-383.

⁷ Meer informatie over dit onderwerp is te vinden in: H. Nijenhuis en Y.M. van der Veen, *Bedrijfscommunicatie en ISDN: een nieuwe manier van zakendoen*, PTT Telecom Studieblad, (1994) pp. 515-545 en in het vierde deel van de artikelenreeks *Van huiscentrale tot bedrijfscommunicatiesysteem*, PTT Telecom Studieblad, (1994) pp. 619-655.



▲ Afb. 4

Overzicht van de verschillende netwerkelementen binnen ISDN.

ISDN-abonnees kunnen op verschillende van deze elementen worden aangesloten:

- de Switching Module (SM),
- de Remote Switching Module (RSM),
- de Remote Integrated Subscriber Line Unit (RISLU)
- de Remote Line Group (RLG).

Het D-kanaal bevindt zich tussen de abonnee en de (R)SM. Vanuit de (R)SM worden de X.25 pakketten, eventueel via een andere SM naar de Packet Handler gerouteerd.

vindt via de B-kanalen plaats. Via het D-kanaal kan de gebruiker informatie met het netwerk uitwisselen.

De communicatie tussen gebruiker en (ISDN-)netwerk noemen we ook wel signalering. Via signalering stelt de gebruiker het netwerk op de hoogte met wie hij bijvoorbeeld een gesprek wil aangaan. Van haar kant laat het netwerk via signalering aan de gebruiker weten dat er een inkomend gesprek is, vindt kostenindicatie tijdens een gesprek plaats etc. In afbeelding 3 is dit weergegeven.

Door via het D-kanaal de signalering gescheiden te houden van de eigenlijke communicatie (via de B-kanalen) zijn netwerk en gebruiker altijd in staat om met elkaar te communiceren. Bij het analoge telefoonnet is dat niet zo: signalering en eigenlijke communicatie worden over dezelfde weg afgewikkeld. Op het moment dat een gesprek na signalering tot stand is gekomen kan het telefoonnet dus geen informatie meer aan de abonnee doorgeven en omgekeerd⁸. De enige uitzondering is de impuls

voor een kostenteller, maar die kan de gebruiker dan ook net zo goed horen/waarnemen als de kostenteller zelf.

Het D-kanaal van een ISDN2-aansluiting beschikt over 16 kbit/s. Voor het overbrengen van signalering is dit eigenlijk zeer ruim bemeten: het grootste gedeelte van de 16 kbit/s blijft feitelijk onbenut. Weliswaar schiet de restcapaciteit op het D-kanaal voor het overbrengen van spraak of gewone computerfiles tekort, maar ze is natuurlijk uitstekend geschikt om kleine hoeveelheden data te transporteren. Vergelijk bijvoorbeeld maar eens veel van de huidige aansluitingen op Datanet 1, waarvan de meeste een snelheid van 9600 bit/s of lager gebruiken. Of de modems voor dataverkeer over het analoge telefoonnet, waarvan de meeste niet sneller zijn dan 14.4 kbit/s (hoewel hogere snelheden inmiddels wel verkrijgbaar zijn).

Het D-kanaal van ISDN biedt al met al dus een perfect antwoord op de vraag van de markt om bijvoorbeeld elektronisch betalen sneller en goedkoper te maken. Met de komst van deze dienst zal er in een winkel immers nog maar één telecommunicatie-aansluiting gebruikt te hoeven worden, een ISDN-aansluiting. De B-kanalen zijn tegelijkertijd beschikbaar voor telefoon en fax- of dataverkeer (bijv. voor het doen van bestellingen bij toeleveranciers), terwijl via het D-kanaal het brandinbraakalarm van de winkel en de elektronische betalingen kunnen worden afgehandeld.

Geschikt maken van het D-kanaal

Om het D-kanaal geschikt te maken voor frequent transport van kleine hoeveelheden data, dient er een aantal dingen in het netwerk te veranderen. Zo eindigt het D-kanaal nu altijd in de eerste centrale gezien vanaf de gebruiker (verg. afb. 4). Voor abonnee-signalering is dat voldoende, omdat de uitwisseling van signaleringsinformatie tussen de ISDN-centrales onderling via een speciaal daarvoor ingericht netwerk plaatsvindt⁹. Echter, daardoor is het nu niet zonder meer mogelijk om via het D-kanaal een verbinding naar bijvoorbeeld een andere abonnee of naar de computer van de bank of meldkamer van de brandweer op te zetten.

⁸ In 1990 heeft het Studieblad een tweetal artikelen aan dit onderwerp gewijd: respectievelijk pp. 23-33 en pp. 78-85. Zie daarnaast het zevende deel van de elementaire kennisreeks, waarin de basisprincipes van de telefonie uit de doeken worden gedaan, (1991) pp. 288-308.

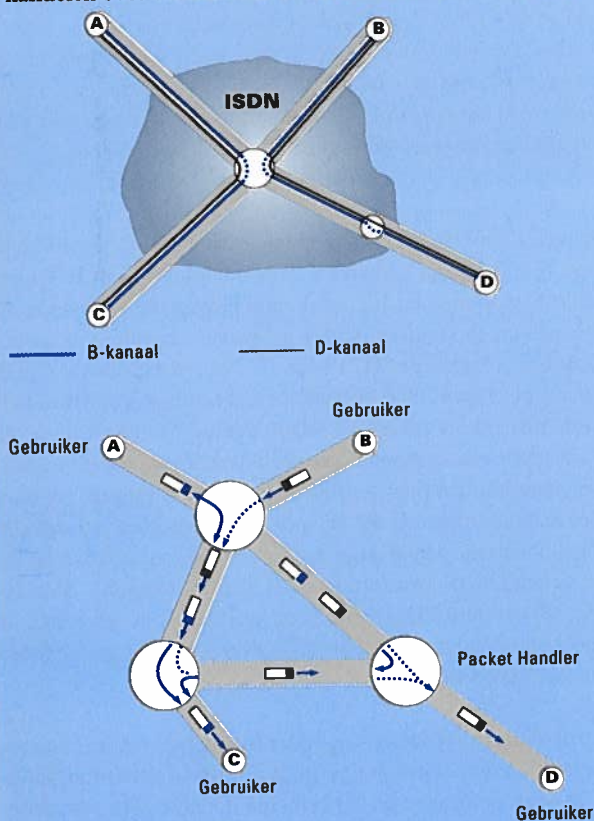
⁹ Het zogenaamde C7-netwerk. Zie: M.H.C. van der Berg, *Van kanaalgebonden naar gemeneweg signalering: C7 nieuwe ruggegraat telefoonnet*, PTT Telecom Studieblad, (1990) pp. 23-33.



▲ Afb. 5
ISDN biedt als alles-in-één
netwerk bijna onbegrenste
toepassingsmogelijkheden.

Circuitgeschakeld versus pakketgeschakeld

Het opzetten van een verbinding met een vaste bandbreedte naar een andere gebruiker wordt ook wel circuitgeschakelde techniek genoemd. De B-kanalen van ISDN zijn bijvoorbeeld circuitgeschakeld: twee abonnees praten met elkaar over een kanaal van 64 kbit/s, terwijl dit kanaal niet voor andere gebruikers beschikbaar is. Circuitgeschakeld wil dus zeggen dat een bepaalde verbindingsweg gedurende het gesprek exclusief ter beschikking staat aan de gebruikers. Hantering van ditzelfde principe voor datacommunicatie zou daarom niet handig zijn, want dan zou de computer om duizend transacties tegelijk af te kunnen handelen over even zoveel B-kanalen moeten beschikken.



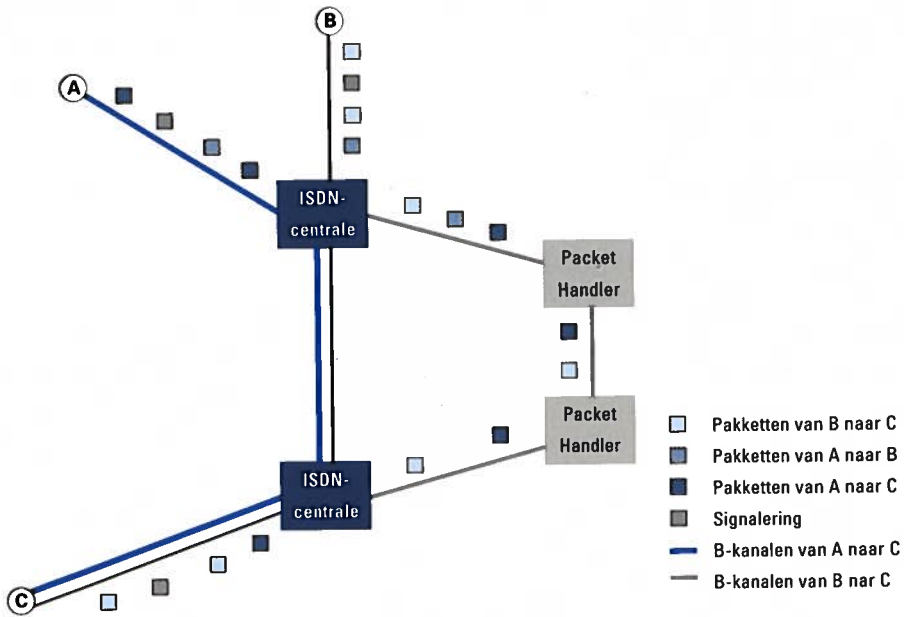
Afb. 6 Circuitgeschakeld (boven) en pakketgeschakeld

Juist voor deze laatste situatie zijn de zogenaamde pakket-schakelende technieken ontworpen. Bekende voorbeelden van dit soort technieken zijn het X.25-protocol waarvan Datanet 1 gebruik maakt of het Frame Relay-protocol. Over de fysieke aansluiting wordt de informatie dan aan het netwerk aangeboden in de vorm van een groot aantal datapakketjes. Op de enveloppe van elk pakketje staat aangegeven van wie het pakketje afkomstig is en waar het naar toe moet. Zo kunnen pakketjes die naar verschillende bestemmingen moeten, of van verschillende bestemmingen komen, over één en dezelfde aansluiting via het netwerk worden uitgewisseld. Het netwerk kan, omdat elk pakketje apart van een adres is voorzien, vrijuit beslissen langs welke route een pakketje van A naar B gaat. Mocht het ene pakketje er daardoor onderweg wat langer over doen dan een ander pakketje, dan is dat geen probleem. Alle pakketjes zijn namelijk voorzien van een volgnummer. De ontvangende computer zal de pakketjes aan de hand hiervan weer in de goede volgorde terugzetten.

De meest voor de hand liggende oplossing om uit dit dilemma rond het D-kanaal te komen, is het D-kanaal van ISDN geschikt te maken voor de communicatievorm die de meeste datatoepassingen vandaag de dag gebruiken, namelijk datacommunicatie volgens de X.25-norm¹⁰. Nu wil het toeval dat de signalering tussen ISDN-netwerk en gebruiker op vrijwel hetzelfde principe is gebaseerd. Maar eigenlijk is dit geen toeval. Want zoals een computer over één aansluiting communicatie met meerdere partijen tegelijk moet kunnen plegen, zo geldt voor de ISDN-centrale dat zij voor het uitwisselen van signaeringsinformatie gelijktijdig met meerdere randapparaten op één fysieke ISDN-aansluiting moet kunnen 'praten'. Zo'n fysieke ISDN-aansluiting wordt ook wel de S-bus genoemd. In afbeelding 7 is schematisch weergegeven hoe we ons deze S-bus moeten voorstellen.

Om de signalering van en voor deze randapparaten uit elkaar te kunnen houden wordt net als bij traditionele datacommunicatie gebruik gemaakt van het principe de informatie via afzonderlijk geadresseerde datapakketjes te versturen. Omdat in elk pakketje staat aangegeven voor welk randapparaat op de S-bus

¹⁰ Datacommunicatie volgens X.25 is behandeld in het vijfde deel van de Studiebladreeks over *Het OSI-model*, (1991) pp. 273-285.



het pakketje bedoeld is, zal over één fysieke weg toch elk rand-apparaat afzonderlijk aangesproken kunnen worden.

Datacommunicatie over het D-kanaal

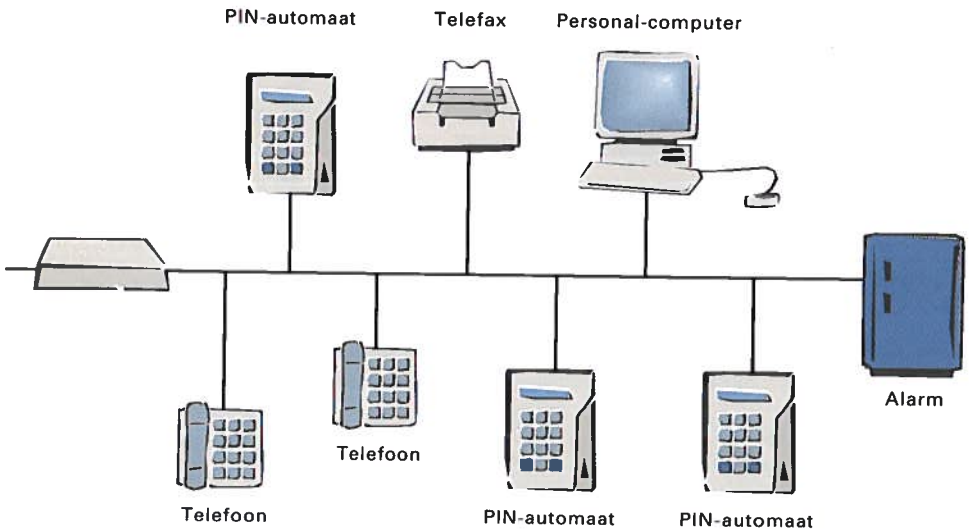
Het D-kanaal moet dus worden uitgebreid om naast de pakketjes voor signalering ook nog algemene X.25-pakketten te kunnen uitwisselen. De X.25-pakketjes die niet voor signalering worden gebruikt worden ook wel user-pakketjes genoemd. De ISDN-centrale moet voor het verkeer naar de ISDN-abonnee de twee stromen van signaleringspakketten en userpakketten samenvoegen (multiplexen) op het D-kanaal. De stroom van pakketjes die door de ISDN-aansluiting wordt gegenereerd moet juist worden gesplitst (demultiplexen) in signaleringspakketjes en user-pakketjes. De signaleringspakketjes worden vervolgens door de centrale als voorheen verwerkt.

Het X.25-verkeer, de user-pakketjes, wordt van een aantal centrales verzameld op één punt in het netwerk, de ISDN-host. Vanuit dit punt moeten de pakketjes verder worden gerouteerd naar de eindbestemming die in het call request pakket is aangegeven. Deze routing gebeurt met packet switching technie-

▲ Afb. 7

De ISDN-centrales splitsen de stroom van pakketten van het D-kanaal in een stroom signaleringsinformatie en X.25-pakketten. De signaleringsinformatie wordt door de ISDN-centrales verwerkt, de X.25-pakketten worden naar de Packet Handlers gestuurd.

ken zoals in het Datanet 1. Omdat de ISDN-centrale deze functionaliteit zelf niet bevat, worden alle pakketten vanuit de ISDN-host naar een zogenaamde Packet Handler gestuurd. In totaal staan er in Nederland 27 van deze Packet Handlers. Het X.25-verkeer wordt dus verzameld uit 27 verschillende regio's. Het koppelvlak tussen de ISDN-host en de Packet Handler wordt gevormd door het Packet Handler Interface, waarbij gebruik wordt gemaakt van een ISDN30-verbinding. Elk 64 kbit-kanaal uit deze ISDN30-verbinding kan worden gebruikt om pakketten van een paar honderd ISDN-aansluitingen te transporteren.



▲ Afb. 8
Op een standaard ISDN-aansluiting kunnen max. acht randapparaten worden aangesloten.

In de Packet Handler, die is gekoppeld met het Datanet 1, vindt vervolgens de verdere verwerking van pakketten plaats. Op deze manier kunnen dus de X.25-diensten van Datanet 1 aan ISDN-abonnees worden geboden. De ISDN-abonnee kan hierdoor, net als de andere gebruikers van Unidata Datanet 1, datacommunicatie plegen met X.25-gebruikers van over de hele wereld, inclusief andere ISDN-abonnees. Een zeer specifiek probleem dat hierbij nog een rol speelt is dat de manier van adresseren op datanetwerken anders in zijn werk gaat dan bijvoorbeeld binnen het telefoonnet of ISDN gebruikelijk is. In de verdiepingstof aan het slot van dit artikel worden deze problematiek en de gekozen oplossing nader uit de doeken gedaan.

Op abonnementsbasis beschikbaar ...

Een ISDN-abonnee die gebruik wil maken van datacommunicatie via het D-kanaal, dient hiervoor een abonnement te nemen en aan te geven welke ISDN-nummers voor de dienst geschikt moeten zijn (de verklaring van dit laatste is te vinden in de verdiepingstof). Op een standaard ISDN2-aansluiting (verg. afb. 8) kunnen dat maximaal 8 ISDN-nummers zijn (zogenaamde Multiple Subscriber Numbers of MSN's). Zowel in de ISDN-centrale als in de Packet Handler wordt voor elk ISDN-nummer geregistreerd of er een abonnement op de dienst bestaat. De Packet Handler heeft daarbij van elk ISDN-nummer een profiel opgeslagen waarin onder andere is aangegeven welke diensten toegestaan zijn, hoeveel logische kanalen tegelijkertijd kunnen worden opgezet etc.

Randapparatuur

Om van ISDN gebruik te kunnen maken is speciale randapparatuur vereist. Of er moet gebruik worden gemaakt van een zogenaamde terminal-adapter die bestaande randapparatuur geschikt maakt voor ISDN. Een voorbeeld hiervan is het huidige migratiepakket ISDN dat PTT Telecom aanbiedt en waarin een terminal-adapter (Moduvox 2a, zie elders in dit nummer) is opgenomen om analoge telefoontoestellen of Groep3-faxen te kunnen gebruiken. Op deze manier kan de investering voor de klant om op ISDN over te stappen beperkt blijven.

Ook voor datacommunicatie via het D-kanaal is speciale randapparatuur nodig. De ISDN-protocollen wijken immers af van het X.25-protocol dat op Datanet 1 wordt gebruikt. Om bestaande apparatuur te kunnen blijven gebruiken, is ook hier een terminal-adapter nodig. Ditmaal echter één die het X.25-protocol vertaalt in het ISDN-protocol en andersom.

In de toekomst zal er ISDN-randapparatuur beschikbaar komen die met de D-kanaaldienst voor datacommunicatie samenwerkt zonder gebruik te maken van een terminal-adapter.

Geen concurrent van Datanet 1

Datacommunicatie op basis van de X.25-standaard via het D-kanaal van ISDN wordt geen vervangend produkt voor de huidige dienstverlening op Datanet 1. De actuele toegangen naar Datanet 1 zijn vaste verbindingen (voor de deel- en volwaardige aansluitingen) of er is sprake van een toegang via het telefoonnet of PSTN (voor de Telepad en X.32-diensten). De ISDN-toegang zal naast deze bestaande toegangsmogelijkheden als een nieuwe optie worden aangeboden. Voor sommige van de huidige abonnees op Datanet 1 betekent de komst van de ISDN-toegang dat deze aantrekkelijker kan zijn dan de nu gebruikte toegang via een vaste verbinding. Het is daardoor aannemelijk dat op beperkte schaal migratie zal gaan plaatsvinden naar het geschakelde ISDN-netwerk. Voor veel klanten zal directe toegang tot Datanet 1 via een vaste verbinding echter een hoogwaardige en kosteneffectieve oplossing blijven.

Planning van de introductie

In de maanden juni, juli en augustus van 1995 heeft het testen van de software voor de nieuwe D-kanaaldienst plaatsgevonden. Inmiddels is de benodigde hardware in alle ISDN-centrales in het land geplaatst. Het testen van de processen en de administratieve organisatie heeft dan nog niet plaatsgevonden. In een aantal pilots wordt de dienst vanaf oktober 1995 samen met klanten getest. Het gaat hierbij niet alleen om de technische kant van de netwerkdienst, maar bijvoorbeeld ook om het testen van randapparatuur en applicaties. In eerste instantie zal de pilot beginnen in Telecomdistrict Utrecht. Later volgt een landelijke uitrol van de pilots. De volledige commerciële introductie van de dienst zal medio 1996 plaatsvinden.

Dr. G.H. Kruihof studeerde Natuurkunde aan de Rijksuniversiteit van Groningen. Na zijn promotie trad hij in 1991 in dienst van PTT Research waar hij zich onder andere bezighield met

electronic mail en ISDN-randapparatuur. Vanaf 1994 is de heer Kruihof bij NWD M&V bezig met de introductie van datacommunicatie op het D-kanaal van ISDN.

Verdiepingsstof: adressering

Om datacommunicatie via het D-kanaal van ISDN mogelijk te maken, zijn twee zaken van doorslaggevend belang. Ten eerste moeten bijvoorbeeld de bankcomputer en pinautomaat elkaar kunnen bereiken. Bestaande verschillen in de wijze van adressering tussen Datanet 1 (bankcomputer) en ISDN (pinautomaat) moeten hiervoor worden overbrugd. Daarnaast moet ervoor gezorgd worden dat berichten voor de pinautomaat niet abusievelijk op het telefoontoestel van dezelfde ISDN-aansluiting belanden.

Van Datanet 1 (X.25-netwerk) naar ISDN en omgekeerd

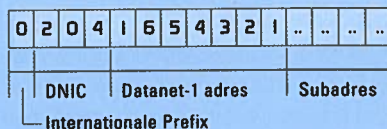
Binnen X.25-netwerken wordt met een andere adresvorm gewerkt dan binnen ISDN en PSTN (telefonie) gebruikelijk is. Een X.25-abonnee wordt geadresseerd met behulp van een X.121-adres. Dit adres bestaat uit maximaal 14 cijfers, exclusief de internationale prefix die bestaat uit het cijfer '0'. Deze prefix wordt gebruikt voor internationale oproepen, waarna het landnummer en het datanetnummer volgt waarheen de oproep wordt geplaatst. De combinatie van landnummer en datanetnummer wordt ook wel de Data Network Identification Code of DNIC genoemd. Voor Datanet 1 van PTT Telecom is de DNIC 204.

Na de DNIC volgt het adres van de terminal binnen het gekozen netwerk. Voor Datanet 1 bestaat dit adres uit 7 cijfers, waarvan het eerste cijfer altijd een 1 is.

De resterende 4 cijfers van het X.121-adres kunnen voor subadressering gebruikt worden.

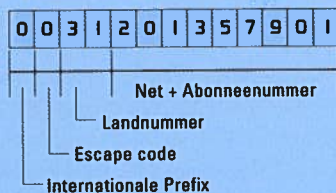
Afbeelding 8 laat aan de hand van een voorbeeld zien hoe de adressering van een Nederlandse X.25-gebruiker eruit ziet (Datanet 1-adres).

Gebruikers van een ISDN-toegang tot Datanet 1 worden echter gewoon met hun ISDN-nummer aangekoken. ISDN-nummers zijn geen X.121-adressen, maar zijn opgebouwd volgens het zogenaamde E.164-nummerplan. Om binnen een X.25-netwerk aan te geven



Afb. 9 Adressering in X.25-netwerken

dat een ISDN-nummer volgt, wordt het adres begonnen met een Escapecode, een extra '0', waarna het land-, net- en abonneenummer volgen. In afbeelding 9 is dat aan de hand van een voorbeeld aangegeven.



Afb. 10 Opbouw van het ISDN-nummer

De ISDN-abonnee ontvangt dus niet een apart X.121-adres voor de dienst maar kan gewoon het ISDN-nummer gebruiken. Indien een X.25-pakket ISDN-aansluiting naar een Datanet 1-aansluiting wordt gestuurd is het 'Calling Address' dus een ISDN-nummer, terwijl het 'Called Address' een X.121-nummer is. Twee nummerplannen binnen één pakket dus! Hoewel beide netwerken een vorm van subadressering kennen, is het niet mogelijk om vanuit Datanet 1 een ISDN-subadres te gebruiken. Deze diensten zijn niet compatibel.

De ISDN-abonnee dient in het X.121-adres altijd de DNIC te gebruiken. Omgekeerd dient een Datanet 1-abonnee, om aan te geven dat het een ISDN-nummer betreft, van de Escape-code en de landencode gebruik te maken.

Altijd het juiste ISDN-randapparaat bereiken

Elk randapparaat op een ISDN2-aansluiting moet door de ISDN-centrale apart aangesproken kunnen worden. 'Advice of Charge' informatie moet bijvoorbeeld naar het telefoontoestel gestuurd worden waar vanaf gebeld wordt en niet naar een ander apparaat op dezelfde aansluiting.

De ISDN-centrale en de randapparatuur op een ISDN2-aansluiting communiceren met elkaar over het D-kanaal. Voor elk randapparaat dat actief is, is hiervoor een datalink naar de centrale aanwezig (OSI-laag 2, zgn. LAP-D protocol). Op deze datalink wordt een unieke oproepcode voor het bijbehorende randapparaat gebruikt, de Terminal Endpoint Identifier of TEI. De ISDN-centrale moet immers met verschillende randapparaten tegelijk kunnen praten. Door gebruik te maken van de TEI zal elk randapparaat weten of een bepaald pakketje voor hem bestemd is of niet. Andersom herkent de ISDN-centrale aan de TEI van welk randapparaat een pakketje afkomstig is. Een gewoon ISDN-randapparaat kent gewoonlijk geen vaste waarde voor deze TEI. Bij het opzetten van de verbinding wordt deze door de ISDN-centrale toegekend. Wanneer de verbinding fysiek verbroken wordt, wordt de TEI als het ware aan het netwerk teruggegeven.

X.25-apparatuur hoeft eigenlijk helemaal niet met de ISDN-centrale te 'praten'. Deze stuurt de pakketten immers toch rechtstreeks naar de Packet Handler door. De datalink moet dus eigenlijk direct naar deze Packet Handler worden doorgetrokken. Omdat de TEI alleen gebruikt kan worden tussen ISDN-centrale en randapparaat vindt er een vertaling plaats naar een datalink-adres voor de Packet Handler, de Data Link Connection Identifier (DLCI). De Packet Handler moet echter kunnen weten welk ISDN-nummer bij een bepaalde datalink hoort. Dit is nodig voor end-to-end beheer van verbindingen en, niet onbelangrijk, om de kosten in rekening te kunnen brengen. Daarom moet elk X.25-randapparaat altijd dezelfde TEI gebruiken. Op die manier weet de Packet Handler welke DLCI bij welke TEI hoort en dus bij welk ISDN-nummer. De vaste waarde van de TEI wordt bij het aangaan van het abonnement uitgegeven.

Is eenmaal een datalink tussen randapparaat en Packet Handler opgezet, dan kunnen over deze datalink logische kanalen of virtuele circuits (VC's) worden opgezet (OSI-laag 3). Per ISDN-nummer kunnen tegelijkertijd maximaal 8 VC's in gebruik zijn.

ISDN performance management: de netwerkprestatie gemeten vanuit de beleving van de klant



Alfons Geurts*
Ysbrand van der Veen

* Met dank aan ir M. Bart, ir M.J. Blangé en ir R.L.A. van Ravesteijn van de ISDN Performance Management-groep van KPN Research, ir A.G.W.M. de Jongh van PTT Telecom Netwerkdiensten NO PCS SUS en ir I. de Caluwé, PTT Telecom Netwerkdiensten Marketing & Strategie, voor hun bijdragen aan dit artikel.

Over ISDN, het alles-in-één netwerk van PTT Telecom, kunnen klanten toepassingen afwikkelen die van hifi-audio, spraak-, data-, tekst- en beeldcommunicatie gebruik maken. Applicaties die elk specifieke eisen aan de prestatie van het netwerk stellen. Om die performance te kunnen garanderen, zal PTT Telecom op aansluitingsniveau voortdurend metingen moeten doen op voor de klant c.q. de klanttoepassingen belangrijke eigenschappen van ISDN. En natuurlijk liefst op zo'n manier dat problemen vroegtijdig worden herkend en voorkomen: ISDN performance management. Op dit moment wordt er internationaal druk gewerkt aan hoe en wat er precies gemeten zou kunnen worden. Vanuit deze gestandaardiseerde metingen op bepaalde eigenschappen van ISDN kan PTT Telecom vervolgens eigen stringente kwaliteitsnormen formuleren waaraan de door haar geleverde ISDN-verbindingen moeten voldoen. Deze kwaliteitsnormen kunnen in de vorm van Service Level Agreements (SLA's) contractueel met de klant worden vastgelegd. Dat een dergelijke vorm van customer care van groot belang is voor de marktpositie van PTT Telecom hoeft niet veel uitleg.

Klanten van PTT Telecom die voor ISDN kiezen, doen dat om over de ISDN-toegang(en) hun eigen toepassingen te laten werken. Geavanceerde telecommunicatie- en informatietechnologie gaan daarvoor hand in hand. Speciale gebruikersapparatuur helpt een gemakkelijke bedienbaarheid te realiseren. Wat echter wanneer er zich ergens in deze complexe keten een probleem voordoet? Waar zit dan precies het struikelblok?

De uiteindelijke gebruikers van de toepassingen zullen daar meestal geen inzicht in hebben. Vaak weten zij niet eens dat een toepassing van ISDN gebruik maakt. Hoe het werkt doet er voor hen ook niet toe. Voor gebruikers is maar een ding belangrijk, namelijk dat de apparatuur op de werkplek en het netwerk vlekkeloos met elkaar samenwerken en dat de toepassingen het doen.

Mocht onverhoopt een van de toepassingen niet goed blijken te werken, dan kan dat legio oorzaken hebben. De verantwoordelijkheid voor het probleem kan bij een groot aantal partijen liggen.

- De (eind)gebruiker bij de klant: onbekendheid met de toepassing.
- De leverancier van de toepassing: onvoldoende functioneren van de applicatie.
- De leverancier van de hardware voor de toepassing: foutieve componenten.
- De leverancier van de hardware voor de ISDN-kaart.
- De leverancier van de software voor de ISDN-kaart.
- De leverancier van de ISDN-toegang.

Een bekend praktijkprobleem bij het optreden van een fout in zo'n ingewikkelde keten is het elkaar de zwartepiet toespelen door de leveranciers van de klant. Met een natte vinger wordt daarbij ook regelmatig naar de leverancier van de ISDN-toegang gewezen. Gelukkig is dit vaak onterecht.

Mocht zich echter wel een probleem met de ISDN-toegang voordoen, dan dient PTT Telecom daar liefst nog voordat de klant het merkt van op de hoogte te zijn. Het probleem kan vervolgens zonder overlast voor de klant uit de wereld worden geholpen. Het meten van een aantal kenmerkende eigenschappen (parameters) van de klantaansluiting is daarbij behulpzaam¹.

Maar niet alleen het meten van bepaalde waarden valt onder ISDN performance management (ISDN-prestatiebeheer). Ook het vervolgens vertalen van de meetresultaten in acties om het probleem op te heffen, maakt hiervan deel uit. In dit artikel wordt uitgebreid stilgestaan bij ISDN-prestatiemetingen en bij de vraag welke parameters voor PTT Telecom van belang zijn om haar klanten een zo optimaal mogelijke dienstverlening te garanderen. Met behulp van testoproepen zal de kwaliteit van het netwerk continu gemeten kunnen worden (zogenaamde out of service monitoring). In de verdiegingsstof aan het slot van dit artikel wordt ingegaan op ontwikkelingen die voor de wat verdere toekomst van ISDN-prestatiebeheer belangrijk zijn. Het gaat dan om zogenaamde in-service-metingen, waarbij de verrichtingen van het netwerk op echte oproepen gemeten zullen worden.

ISDN Performance Management

Netwerkmanagement is een complex geheel. De Internationale Standaardisatie Organisatie (ISO) heeft het netwerkmanage-

¹ Voor het telefoonnet doet PTT Telecom voor een beperkt aantal parameters iets vergelijkbaars. Elementmanagement telefonie bewaakt voortdurend de gang van zaken in de telefooncentrales, terwijl het abonneelijnmeetsysteem 4TEL in de nachtelijke uren regelmatig de kwaliteit van de lokale verbindingen meet. Dreigende problemen worden via deze routinemetingen tijdig gesignaleerd en kunnen vaak zonder dat de klant er wat van merkt hersteld worden. Krijgt de klant desondanks toch met een storing te maken, dan is met 4TEL gemakkelijk te bepalen of het probleem in het netwerk zit of in de eigen voorzieningen bij de klant. Zie: PTT Telecom Studieblad (1989) pp. 307-316, 353-361; (1990) pp. 15-22; (1993) pp. 668-679, 707-723 en (1994) pp. 310-327.



ment daarom in een vijftal deelgebieden opgesplitst, met elk duidelijk afgebakende verantwoordelijkheden.

▲ Afb. 1

Configuration management. Dit deelgebied houdt zich bezig met het beheer van de verschillende soorten apparatuur in het netwerk, waar deze staat en hoe ze met andere apparatuur verbonden is. Tot de verantwoordelijkheden van configuration management worden onder andere gerekend: het instellen van netwerkparameters, het verzorgen van netwerkwijzigingen en -uitbreidingen en het registreren en weergeven van de netwerkcomponenten en de status daarvan.

Fault management. Dit onderdeel van netwerkmanagement is, zoals de naam al zegt, gericht op het opsporen van foutief gedrag en het verhelpen daarvan. Daarvoor worden onder andere bepaalde drempeloverschrijdingen opgespoord, storingsdiagnoses gesteld, storingen geregistreerd en de opheffing daarvan gecontroleerd. Ook wordt getracht storingen te voorkomen door bijvoorbeeld verdachte delen van het netwerk te testen.

Performance management. Performance management wil zeggen het meten van de prestatie van het netwerk en het analyseren en rapporteren daarvan. Hiervoor worden onder meer netwerkstatistieken over responstijden, verkeersgedrag en gemiddelde hersteltijd bij foutmeldingen bijgehouden.

Security management. Het veiligheids- en zekerstellingsbeheer moet het netwerk vrijwaren van gebruik dat het bedrijfsbelang

niet ten goede komt. Middelen hiervoor zijn bijvoorbeeld het instellen van autorisatieregels (wie mag wat), het maken van back-ups van de gegevens van het netwerk en het controleren van de veiligheidsvoorzieningen.

Accounting management. In z'n algemeenheid zorgt accounting management voor het bijhouden van het gebruik van de onderdelen van het netwerk om kostenbeheersing volgens de accounting filosofie van het bedrijf mogelijk te maken. Concreet betekent dit het bijhouden van gebruikskosten, genereren van kostenoverzichten, verhogen van het kostenbewustzijn onder gebruikers, bewaken van budgetten van organisatie-eenheden, instellen van kostenparameters en toerekenen van vaste en variabele kosten.

Configuratiebeheer, om het in het Nederlands te zeggen, is een belangrijke basis om de andere beheeractiviteiten mogelijk te maken. Alleen vanuit de gegevens van configuratiebeheer zijn fouten en ongewenst gebruik te lokaliseren en kunnen de prestatie en het gebruik van het netwerk gemeten worden.

Foutbeheer en prestatiebeheer zijn nauw verwante begrippen. Immers, wanneer er veel fouten in het netwerk optreden zal de performance omlaag gaan. En wanneer de performance omlaag gaat kan dat gezien worden als foutief gedrag van het netwerk. Ook kunnen deze waarnemingen indicaties zijn voor een beveiligingsprobleem.

Het is belangrijk voor PTT Telecom om juist die netwerkparameters te achterhalen die voor de klanttoepassingen ongewenst gedrag van het netwerk meetbaar maken en om escalatie van dit gedrag te helpen voorkomen.

Relatie ISDN-netwerkgedrag en klanttoepassingen

Om de klant optimaal te ondersteunen zou je als netwerkoperator eigenlijk voortdurend iemand met de gebruiker moeten laten meelopen. Bij alles wat uiteindelijk met PTT Telecom's ISDN-netwerk te maken heeft kun je de klant dan onmiddellijk helpen. Het zal iedereen duidelijk zijn dat deze oplossing weliswaar ultieme klantvriendelijkheid biedt, maar een onbetaalbaar hoge prijs met zich meebrengt.

Wat wel heel goed te doen valt is om alles wat binnen het beheerdomein van PTT Telecom valt steeds zo goed mogelijk in de gaten te houden. Van daaruit kunnen gedragingen van de

toepassingen bij de klant worden voorspeld en onacceptabel gedrag zo snel mogelijk verholpen. De beste plaats voor deze performance-metingen is in de lokale ISDN-centrales, de zogeheten Local EXchanges of LEX's. Dit zijn de centrales waarop de ISDN-abonnees zijn aangesloten.

In het artikel wordt nagegaan wat daar zoal gemeten zou kunnen worden en wat er vanuit het klantenperspectief in ieder geval gemeten móet worden. Binnen het KPN Research project 'ISDN Performance Management' is hier uitgebreid onderzoek naar gedaan. Begonnen werd met in kaart te brengen hoe gebruikers de performance van hun toepassingen op ISDN beleven. Vervolgens is onder de loep genomen op welke manier de netwerkperformance de prestatie van deze toepassingen kan beïnvloeden.

Voorbeelden: ISDN-fax (Groep4-fax) en beeldtelefonie

Om te laten zien wat we ons concreet bij bovenstaande algemene beschrijving moeten voorstellen, geven we hieronder voorbeelden van twee toepassingen: de snelle ISDN-fax en beeldtelefonie².

ISDN-fax. De klant die een ISDN- of Groep4-fax heeft gekocht doet dat omdat daarmee uiteindelijk zijn bedrijfsproces verbetert. Zowel de snelheid als de kwaliteit van een ISDN-fax zijn aanzienlijk hoger dan die van conventionele faxen (Groep2 en Groep3). Een van de performance parameters die je aan deze fax-toepassing kunt toekennen is dus de totale hoeveelheid faxen die per dag verstuurd kan worden. Ook is de gemiddelde doorzendsnelheid van een fax- van het kiezen van het bestemmingsnummer tot en met het afbreken van de verbinding na het laatste blad- een belangrijke performance parameter. Allerlei zaken kunnen deze twee parameters beïnvloeden, zoals in tabel 1 is te zien.

Enkele van de in tabel 1 genoemde oorzaken van een slechte toepassingsperformance hebben een relatie met het netwerk:

- de bezettingsgraad van de B-kanalen (wellicht moet de klant worden geadviseerd een extra aantal van deze kanalen te nemen);
- de tijd die nodig is voor het opzetten van de oproepen (call set-up tijd);
- de storingen op de lijn (Errored Seconds (ES's)).

² De ontwikkeling van de fax en de ISDN- of Groep4-fax zijn behandeld in: N. Korving en Y.M. van der Veen, *De successtory van de fax*, PTT Telecom Studieblad, (1992) pp. 509-542. Beeldcommunicatie is in het Studieblad o.a. uitgebreid behandeld in het in december 1994 verschenen themanummer 'Audiovisueel communiceren'. Zie ook de literatuurverwijzingen aldaar.

performance	parameterveranderingsoorzaak
totale hoeveelheid faxen	<ul style="list-style-type: none"> - papier was op - tonerpoeder was op - lage doorzendsnelheid per fax - uitgaande lijnen (B-kanalen) overbezet
doorzendsnelheid per fax	<ul style="list-style-type: none"> - tijd voor het opzetten van de verbinding lang - faxen aan de andere kant van de lijn zijn langzaam (Groep3-faxen) - veel donker/licht-overgangen in het te verzenden materiaal - storingen op de ISDN-lijn - onderbrekingen op de aanwezigheid van de ISDN-lijn

▲ Tabel 1

Beeldtelefonie. Een tweede voorbeeld dat we hier ter illustratie behandelen is beeld- of videotelefonie. Deze interessante ISDN-toepassing heeft parameters die sterke overeenkomst vertonen met die voor telefonie en televisie.

De snelheid waarmee een verbinding met de desktop-videoconferencingpartner tot stand komt en de ervaren kwaliteit van de verbinding – zowel voor het oog als het oor – zijn hier van belang. Ook het direct na afsluiting van een gesprek weer tot een volgend gesprek in staat zijn is hier van belang.

Dus voor de performance van ISDN-beeldtelefonie spelen in ieder geval de volgende parameters een cruciale rol:

- gemiddelde tijd voor opzetten van de verbinding (beeld en/of geluid);
- ratio van door de gebruiker afgebroken verbindingen/door het netwerk afgebroken verbindingen;
- gemiddelde tijd tussen het afsluiten van een verbinding en het weer krijgen van het equivalent van de kiestoon.

Wat het laatste punt betreft is het samenspel van apparatuur en netwerk van wezenlijk belang. De apparatuur kan de lijn bijvoorbeeld best nog even vasthouden om de laatste protocolresten netjes door te geven. De gebruiker heeft dan echter al lang het idee dat de verbinding verbroken is en vraagt zich verbaasd af waarom het bellen van de volgende relatie zo lang moet duren. Een andere kwestie die in de beleving van de klant

een voorname rol speelt is de hiervoor genoemde beeld- en geluidskwaliteit van zijn beeldtelefoongesprek.

Om de invloed van het netwerk op de prestatie van de beeldtelefoontoepassing bij de klant te kunnen beoordelen dienen onder andere de volgende zaken te worden gemeten:

- de call set-up tijd;
- de ratio van door de gebruiker en het netwerk afgebroken verbindingen;
- de Errored Seconds (ES's) die de door de gebruiker ervaren kwaliteit van de verbinding beïnvloeden;
- de tijd die het kost om een verbinding af te breken.

Geen directe relatie

Ideaal zou zijn wanneer er door het netwerk op een eenvoudige manier kan worden gezien of een verbinding wordt opgezet met de intentie een beeldtelefoongesprek te voeren of dat het gaat om bijvoorbeeld het verzenden van een faxbericht via een Groep4-fax. In principe is de mogelijkheid daarvoor ook aanwezig. De gegevens die nodig zijn om dit verschil in gebruik te constateren worden namelijk vaak wel meegegeven door de toepassingen. Garanties voor de correctheid van die gegevens zijn echter niet te geven, omdat in de standaardisatie van ISDN afgesproken is dat het netwerk transparant dient te zijn voor het doorgeven van deze toepassingskenmerken. Anders gezegd, de randapparatuur kan aan deze toepassingskenmerken een eigen invulling geven zolang maar gebruik wordt gemaakt van de ervoor gereserveerde posities in het ISDN set-up bericht. Zolang de invulling van de zogenaamde Low en High Layer Capability Elements in principe niet aan de standaard hoeft te voldoen, is de gebruikswaarde ervan voor ISDN-prestatiemanagement beperkt. Waarvan wel gebruik kan worden gemaakt is van het zogenaamde Bearer Capability Element. De inhoud van dit deel van het set-up bericht is in de ISDN-standaard wel nauwkeurig voorgeschreven. De beperking is alleen dat het Bearer Capability Element slechts een zeer grove indeling in toepassingen zichtbaar maakt: 64 kbit/s unrestricted, 64 kbit/s structured for speech (spraak, mag onderweg worden gecomprimeerd) en 64 kbit/s structured for 3.1 kHz audio (bedoeld voor modemverbindingen over ISDN en mag daarom onderweg niet worden gecomprimeerd)³. Voor ISDN performance management levert deze grove indeling

³ Zie voor een meer uitgebreide toelichting op deze binnen Euro-ISDN gedefinieerde dragerdiensten: A. Horn en Y.M. van der Veen, *ISDN: een nieuwe fase in de ontwikkeling van het telecommunicatienet*, PTT Telecom Studieblad, (1993) m.n. pp.382-383.

echter onvoldoende informatie op. Zoals we verderop zullen zien maakt het grootste deel van de klanttoepassingen van de 64 kbit/s unrestricted-dienst gebruik. Voor het netwerk betekent dit dat aan de hand van het Bearer Capability Element niet kan worden bepaald of het nu om een verbinding voor hoge-kwaliteit audiotransport, dataverkeer of het versturen van een Groep4-faxbericht gaat.

Het opzetten van een verbinding in ISDN

De manier waarop binnen ISDN een verbinding tot stand komt is weergegeven in afbeelding 2. Te zien is hoe vanaf het opnemen van de hoorn van het ISDN-toestel een gesprek tot stand komt en hoe dit gesprek uiteindelijk weer wordt beëindigd.

Een belangrijke rol in dit geheel is weggelegd voor het D-kanaal. Via het D-kanaal van zijn ISDN-aansluiting laat een gebruiker het netwerk weten dat hij een verbinding wil aangaan. Dit gebeurt aan de hand van signaleringsberichten, meer in het bijzonder aan de hand van een zogenaamd set-up bericht (en eventueel meerdere zogeheten information-berichten).

Behalve het nummer van degene met wie contact wordt gezocht, komen we in signaleringsberichten ook informatie over allerlei andere zaken tegen, zoals welke aanvullende diensten geactiveerd moeten worden, welke dragerdienst (bearer service) verlangd wordt etc. Volgens de Europese ISDN-standaard kan een set-up bericht negentien informatie-elementen bevatten, waarvan er slechts een paar verplicht moeten worden toegepast. De overige informatie-elementen zal het ISDN-netwerk transparant doorgeven wanneer ze door de gebruiker/gebruikersapparaat meegestuurd worden.

Elk signaleringsbericht bestaat uit ten minste drie informatie-elementen. Deze informatie-elementen zijn respectievelijk:

- de Protocol Discriminator, die bij ISDN-signaleringsberichten altijd de waarde 8 heeft,
- de Call Reference om oproepen die gelijktijdig op één ISDN-aansluiting actief zijn uit elkaar te kunnen houden,

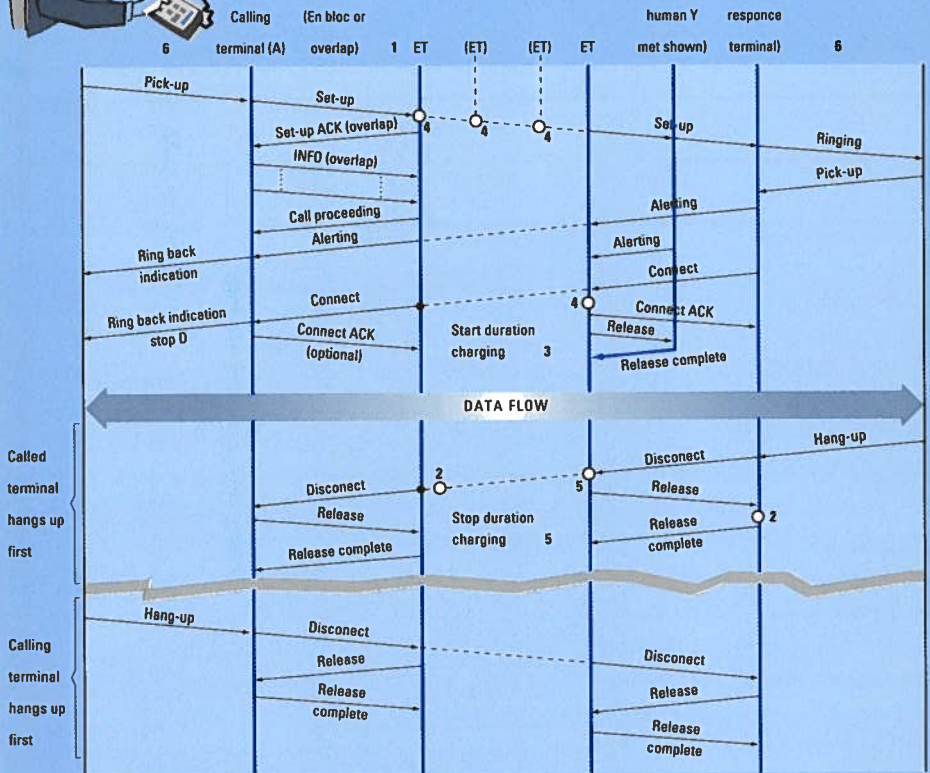
Gebruiker A



Called

terminal (Y)
(second response terminal human Y met shown) terminal

Gebruiker X



Afb. 2 De basic call

- het Message Type, dat aangeeft om welk soort bericht het gaat (SETUP, SETUP ACKNOWLEDGE, DISCONNECT etc.).

Afhankelijk van het soort bericht volgen dan eventueel nog nadere informatie-elementen.

Om duidelijk te maken hoe signaleringsberichten in z'n algemeenheid gedefinieerd zijn, is in tabel 2 de specificatie van een set-up bericht weergegeven. Rechts van de tabel

Information Element	Richting	ETSI Verplicht	Lengte in bytes	Waarde(voorbeeld)
Protocol Discriminator	netwerk < > gebruiker	Verplicht	1	8 (ISDN)
Call Reference	netwerk < > gebruiker	Verplicht	2-3	1 1 (u > n, oproep 1)
Message Type	netwerk < > gebruiker	Verplicht	1	5 (SETUP)
Sending Complete	netwerk < > gebruiker		1	
Bearer Capability	netwerk < > gebruiker	Verplicht	4-13	4 3 128 44 163 (G.711 A-law speech)
Channel Identification	netwerk < > gebruiker	Verplicht van netwerk naar gebruiker	2-*	
Facility	netwerk < > gebruiker		2-*	
Progress Indicator	netwerk < > gebruiker		2-4	
Network Specific Facilities	netwerk < > gebruiker		2-*	
Display	netwerk < > gebruiker		2-34	
Keypad facility	netwerk < > gebruiker		2-34	
Calling party number	netwerk < > gebruiker		2-24	
Calling party subadres	netwerk < > gebruiker		2-23	
Called party number	netwerk < > gebruiker		2-23	
Called party subadres	netwerk < > gebruiker		2-23	
Transit Network Selection	netwerk < > gebruiker		2-*	
Low layer capability	netwerk < > gebruiker		2-16	
High layer capability	netwerk < > gebruiker		2-4	
Gebruiker-gebruiker	netwerk < > gebruiker		2-131	

Tabel 2

staat aangegeven hoe het set-up bericht in de praktijk precies wordt ingevuld wanneer een gebruiker de hoorn van zijn ISDN-telefoon van de haak neemt.

Met het opnemen van de hoorn gaat er een set-up bericht naar de centrale toe. Dit set-up bericht bevat ten minste vier informatie-elementen; het minimale aantal dat nodig is voor het set-up bericht van een spraak-oproep in Europa. De Protocol Discriminator geeft aan dat het bericht echt een ISDN-signaleringsbericht is. Vervolgens geeft de Call Reference aan dat het om oproep nummer 1 vanaf de gebruiker gaat. En daarna staat in de Bearer Capability Element dat het om een spraak-oproep volgens Europese (in tegenstelling tot bijv. de Amerikaanse) standaard gaat. De centrale accordeert dit met een bevestigingsbericht (Message type 13, SETUP ACKNOWLEDGE) waarin aan dezelfde oproep gerefereerd wordt. Eventueel kan de centrale daarbij ook nog een Display Element meesturen waarin iets staat als 'Kies bestemming'.

De gebruiker heeft hierna de tijd om rustig het nummer van de bestemming in te toetsen. Deze getallen worden met informatie-berichten (Message type 123, INFORMATION) door het toestel van de gebruiker naar de centrale gestuurd. Wanneer de centrale voldoende goede informatie heeft, geeft deze het 'vervolg-de-oproep' bericht (Message type 2, CALL PROCEEDING).

Op deze manier wordt de hele Basic Call uit afbeelding 2 afgewerkt. Mocht er tijdens de procedure wat misgaan, dan verloopt een en ander vanzelfsprekend anders en volgen er de berichten die dan nodig zijn. Dit is allemaal na te lezen in de ETSI standaarden op dit gebied: ETSI 300-102, deel 1 en 2.

Interessant om op te merken is dat de Low en High Layer Capability Elements niet verplicht zijn en dus niet meegezonden hoeven te worden door de applicaties. Hoewel menige applicatie (met name faxen) dit wel zal doen is voor het verkrijgen van deze informatie geen enkele zekerheid aan de standaard te ontleen.

Verder vraagt menigeen zich wellicht af waarom de Protocol Discriminator voor ISDN-signaleringsberichten altijd de waarde 8 heeft. Dat het nodig is dit aan te geven komt

omdat er ook andere dan ISDN-signaleringsberichten over het D-kanaal kunnen worden verzonden. Een van de mogelijkheden is het verzenden van X.25-berichten via het D-kanaal voor alarmering, elektronisch betalen etc., waarvan elders in dit themanummer en op de demonstratie-diskette meer te vernemen valt.

Een meer gedetailleerd inzicht in de prestatie van klanttoepassingen valt nu daarom alleen te krijgen door gemeten netwerkparameters als de Call set-up tijd en het aantal bitfouten per seconde af te zetten tegen gegevens over de apparatuur die bij klanten staat. Van de klanten die hun apparatuur bij PTT Telecom hebben aangeschaft valt dan een algemene indruk te krijgen over wie welke problemen ervaart wanneer bijvoorbeeld de call-set-up tijd lang duurt of de Errored Seconds (ES's) de pan uitvliegen. Maar hoe handig dit oriëntatiemiddel op het moment ook is, een echt vanuit de klanttoepassingen gedacht ISDN performance management valt op deze manier natuurlijk niet te realiseren.

Customer care: Service Level Agreements

In contracten legt PTT Telecom de afspraken over de geboden dienst met haar klanten vast. Deze contracten heten Service Level Agreements of SLA's. Als daarin ook harde kwaliteitsafspraken vastgelegd kunnen worden over de waarden waaraan PTT Telecom's ISDN-aansluitingen minimaal moeten voldoen, is dat van groot belang voor de concurrentiepositie van het bedrijf. Die afspraken zouden bijvoorbeeld betrekking kunnen hebben op de gemiddelde call set-up tijd, de errored seconds en de beschikbaarheid van de dienst.

Om dergelijke Service Level Agreements (SLA's) te kunnen nakomen, zullen de parameters die erin genoemd staan natuurlijk continu kwantitatief gemeten moeten worden. Alleen dan kan immers zodanig op de kwaliteit gestuurd worden dat voortdurend binnen de afgesproken waarden wordt gebleven. Momenteel worden er twee soorten metingen voorzien:

- out of service monitoring;
- in-service monitoring.

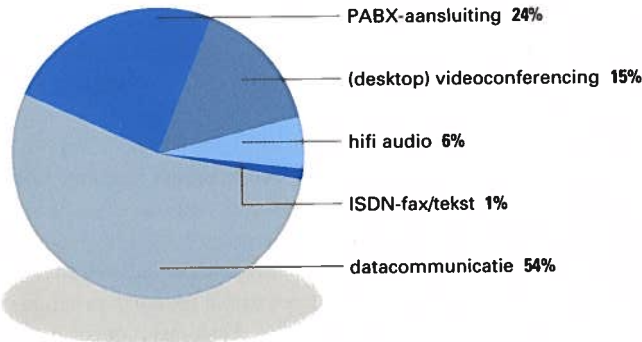
Out of service monitoring. Deze meetmethode met behulp van test-oproepen is de eerste vorm van prestatiemeting die PTT Telecom gebruikt en in de nabije toekomst nog zal uitbreiden.

In-service monitoring. Voor de langere termijn wordt ook gewerkt aan in-service performance monitoring, dat wil zeggen dat de prestatie van het netwerk op de echte oproepen gemeten gaat worden. Hiermee kan in de toekomst pro-actief beheer worden gerealiseerd, zodat een eventuele performance degradatie al verholpen kan worden voordat de klant daar iets van merkt.

In-service-metingen zijn momenteel onderwerp van standaardisatie. In de verdiepingsstof aan het slot van het artikel worden de activiteiten op dit gebied nader toegelicht, waarmee tevens een goed beeld wordt gekregen van de manier waarop de prestatie van het ISDN-netwerk in relatie tot de klanttoepassingen in de nabije toekomst gemeten kan worden.

Welke parameters zijn belangrijk voor PTT Telecom

In opdracht van PTT Telecom is een marktonderzoek uitgevoerd onder ISDN-klanten. Zij blijken ISDN momenteel te gebruiken voor datacommunicatie, (desktop) videoconferencing, hoge kwaliteit audiotransport, PABX-aansluitingen en tekstcommunicatie/facsimile. In afbeelding 3 is aangegeven in welke mate deze toepassingen een rol spelen.



◀ Afb. 3

Vertaald naar de drie eerder genoemde dragerdiensten, valt uit afbeelding 3 op te maken dat verreweg de meeste ISDN-

toepassingen zijn gebaseerd op gebruik van de 64 kbit/s unrestricted basisdienst. Bovendien zal er via de PABX-aansluiting ook voor een deel van deze basisdienst gebruik worden gemaakt.

Verwonderlijk is deze uitkomst overigens niet, want juist in het gebruik van de 64 kbit/s unrestricted basisdienst ligt – naast de supplementary services – natuurlijk de meerwaarde die ISDN heeft ten opzichte van gewone telefonie. Om deze reden zijn metingen op netwerkparameters die een uitspraak kunnen doen over de kwaliteit van de 64 kbit/s unrestricted basisdienst voor PTT Telecom heel belangrijk. Dit wil uiteraard niet zeggen dat de andere basisdiensten minder belangrijk zijn. Integendeel, want een spraakverbinding met een mindere geluidskwaliteit valt natuurlijk direct op. Wanneer echter prioriteiten moeten worden gesteld, dienen metingen in relatie tot de belangrijkste toepassing voorrang te krijgen.

Welke parameters moet PTT Telecom meten

PTT Telecom voert al geruime tijd performance-metingen op haar lijnen uit¹. Zonder compleet te zijn noemen we hier als voorbeelden van out-of-service monitoring: TROL (Traffic Route testers On-Line) voor verkeersbewaking telefonie en 4-TEL voor het testen van de elektrische eigenschappen van abonneelijnen die voor telefonie worden gebruikt. Een voorbeeld van in-service monitoring is TROM (Traffic Observation On-line Monitoring) dat gegevens over oproepen uit de centrales verwerkt. De centrales slaan daarvoor speciale verkeersgegevens op van de oproepen die gemaakt worden.

De bedoeling is dat de huidige systemen uitgebreid worden met metingen voor ISDN. Zo wordt binnenkort een uitbreiding van 4-TEL verwacht, waardoor ook ISDN-lijnen op hun elektrische eigenschappen getest kunnen worden. Ook wordt de vervanging van TROL bestudeerd door een systeem waarmee ook ISDN-lijnen getest kunnen worden.

Naast de zaken waar PTT Telecom nu al aandacht aan besteed, wordt in de literatuur nóg een groot aantal parameters aangegeven die gemeten zou kunnen worden. De kunst is om daar die parameters uit te halen die PTT Telecom in staat stellen uitspraken te doen over de kwaliteit van ISDN-toegangen en verbindingen. KPN Research heeft in 1994 en 1995 hiernaar on-

derzoek gedaan. Uiteindelijk is voor de meting van een vijftiental parameters gekozen om de beleefde performance van ISDN-klanttoepassingen in beeld te brengen. In tabel 3 zijn deze parameters en hun betekenis weergegeven.

<i>Unsuccessful call ratio</i>	de verhouding tussen het aantal mislukte en het totaal aantal oproepen
<i>Alerting delay</i>	de tijd vanaf een volledige oproep door een gebruiker tot het moment dat de gebruiker ervaart dat de opgeroepene gealarmeerd wordt
<i>Call set-up time</i>	de tijd vanaf een volledige oproep door een gebruiker tot het moment dat de gebruiker een connectie ervaart
<i>Speech transmission quality</i>	gebruikerskwalificatie in slecht, matig, redelijk, goed, excellent
<i>Errored seconds (ES)</i>	een interval van 1 seconde met 1 of meer bitfouten
<i>Severely errored seconds (SES)</i>	een interval van 1 seconde met een bitfoutratio van meer dan 1 duizendste
<i>Mean interruption duration (MID)</i>	gemiddelde duur van een interruptie (= korte onderbreking)
<i>Mean time between interruptions (MTBI)</i>	gemiddelde tijd tussen interrupties (einde vorige en begin nieuwe)
<i>Mean time between failures (MTBF)</i>	gemiddelde tijd tussen twee dienstuitvallen
<i>Meantime to repair (MTTR)</i>	gemiddelde duur van een dienstuitval
<i>Propagation delay</i>	tijd dat een signaal van het begin tot het eind van de verbinding doorbrengt in het netwerk
<i>Connection release delay</i>	de tijd die nodig is om een verbinding op te heffen, d.w.z. de tijd die een gebruiker ervaart tussen het verbreken van de verbinding en de mogelijkheid om de voor de verbinding gebruikte zaken opnieuw te kunnen benutten
<i>Release failure probability</i>	kans dat de vrijgave van een verbinding niet plaatsvindt
<i>Availability of SS 7 network</i>	de beschikbaarheid van het SS 7 (C7-)netwerk
<i>Premature release probability</i>	kans op het vroegtijdig afbreken van een verbinding

Relatie met klanttoepassingen

▲ Tabel 3

Hoe verhouden veranderingen in de in tabel 3 genoemde netwerkkarakteristieken zich nu met de verschillende soorten ISDN-toepassingen bij klanten? Daarvoor zullen we ze één

voor één moeten langs lopen om te zien in hoeverre ze de klant-toepassing beïnvloeden.

Unsuccessful call ratio. Wanneer deze parameter slecht scoort betekent het dat diensten die relatief vaak een oproep doen hieronder lijden. Diensten die daar veel last van zullen hebben zijn LAN-LAN toepassingen. Uiteindelijk betekent het voor gebruikers van de LANs dat hun post relatief traag doorgezonden zal worden. Ook veel benutte apparatuur zal hieronder lijden: Groep4-faxen halen hun mogelijke aantal doorgevoerde faxen niet en file transfer-toepassingen naar veel verschillende locaties vertragen in hun performance.

Alerting delay en call set-up time. Wanneer deze tijden langer worden kost elke oproep gemiddeld meer tijd. Dit roept gelijksoortige bezwaren op als bij de vorige parameter zijn genoemd. Alleen zal het effect op de performance, afhankelijk van de waarde, doorgaans minder ernstig zijn. Alle toepassingen van klanten zullen hierdoor iets langer moeten wachten op het tot stand komen van de verbinding.

Speech transmission quality. Deze parameter geeft aan hoe klanten de kwaliteit van hun spraakverbindingen beoordelen. Deze parameter zal niet de waarde slecht mogen krijgen omdat hij in de beleving van de klant een directe relatie heeft met de kwaliteit van het ISDN-netwerk als totaal. De parameter is alleen van belang voor spraaktoepassingen.

Spraakqualiteitsmeter van KPN Research wordt wereldstandaard

Onlangs is binnen Studiegroep 12 van de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) een vergelijking uitgevoerd tussen de verschillende methoden voor bepaling van de spraakqualiteit. De door KPN Research ontwikkelde methode kwam in deze benchmark tussen Amerikaanse, Japanse, Canadese, Franse en Nederlandse methoden als superieur uit de test.

Tot nu toe gebruiken telecomoperators een aantal *technische* maten waarmee de kwaliteit van telefoonverbindingen 'objectief' wordt bepaald. Hierdoor is het echter noodzakelijk om voor elke nieuwe communicatietechniek die wordt geïntroduceerd apart de spraakqualiteit te meten en

in een internationale aanbeveling vast te leggen. Bij de KPN Research-methode, waarvan de basisprincipes eerder in het Studieblad zijn beschreven (1993, pp. 67-108), wordt daarentegen uitgegaan van de 'subjectieve' kwaliteitsbeleving van de *gebruiker*. De kwaliteit van een spraak- of muziekdienst wordt hierbij getest door de over een willekeurig vast of mobiel netwerk getransporteerde signalen – het uitgangssignaal – te vergelijken met een bepaalde referentie. De meningen van duizenden mensen over de kwaliteit van spraak en muziek zijn daartoe vastgelegd in een database, op grond waarvan een model van de menselijke kwaliteitsbeoordeling is ontwikkeld en in een computerprogramma omgezet. Via dit computerprogramma kan de kwaliteit van spraak of muziek onafhankelijk van de gebruikte techniek gemeten worden. Het is dus een universele methode met als belangrijke toegevoegde waarde dat er heel nauwkeurig op specifieke kwaliteitseisen van klanten kan worden ingespeeld. Gedifferentieerd meten van de spraak- en muziekkwaliteit van diensten overeenkomstig klanteisen is mogelijk.

Omdat het niet tot de core-business van KPN behoort om zelf meetinstrumenten te bouwen zijn er contracten gesloten met diverse fabrikanten die de methode gaan inbouwen in hun meetsystemen.

Errored seconds (ES) en severely errored seconds (SES). Wanneer het aantal van dit soort secondes groot wordt lijden alle toepassingen daaronder. Spraaktoepassingen zullen slechter scoren op de speech transmission quality parameter en de informatieoverdracht bij datatoepassingen zal afhankelijk van instellingen van de toepassing meer of minder last ondervinden. Wat precies de invloed is van deze parameters op het gedrag van bepaalde ISDN-diensten en -toepassingen moet nog nader onderzocht worden.

Mean interruption duration (MID) en mean time between interruptions (MTBI). Interrupties zijn korte onderbrekingen – milliseconden tot enkele seconden – op het correct functioneren van de dienst. Het effect van deze interrupties is sterk afhankelijk van de toepassing die van zo'n tijdelijk weggevalen verbinding gebruik maakt. In z'n algemeenheid geldt dat

spraak- en videoconferencingtoepassingen in dat opzicht een stuk kritischer zijn dan veel datatoepassingen.

Het verschil tussen interrupties en errored seconds is dat het bij interrupties niet om een gestoorde verbinding gaat, maar om het tijdelijk afwezig zijn van de verbinding.

Mean time between failures (MTBF) en mean time to repair (MTTR). Deze parameters gaan over het volledig uitvallen van de dienst bij de klant. We moeten dan denken aan kapotte kaarten aan de kantzijde of in de centrale, en aan stuk getrokken kabels. Dit zijn zeer ernstige situaties, die helaas niet altijd voorkomen kunnen worden. Wanneer ze zich voordoen en de oorzaak ervan ligt in het netwerk moet ten minste de MTTR laag gehouden kunnen worden. Dit kan bijvoorbeeld door een verbinding snel te herrouteren.

Propagation delay. Deze parameter is vooral van belang voor het response gedrag van een toepassing. De klant krijgt na een snelle toetsaanslag snel genoeg een reactie van het systeem of bij een spraaktoepassing een natuurlijk gevoel bij de conversatie wanneer deze parameter beneden bepaalde waarden blijft. Ook bij toepassingen die met korte berichten data met elkaar uitwisselen is deze parameter van belang.

Connection release delay en release failure probability. Wanneer de eerste parameter lang duurt en/of de tweede parameter een hoge waarde heeft dan lijden daar de toepassingen onder die veel connecties moeten maken met een beperkt aantal beschikbare B-kanalen. Deze parameters duiden op potentiële foutsituaties.

Availability of SS 7 network. Wanneer dit netwerk (C7) niet beschikbaar is kunnen bepaalde toepassingen die gebruik maken van supplementary services niet functioneren. De beschikbaarheid van dit netwerk wordt steeds belangrijker naarmate er meer aanvullende diensten gebruikt zullen gaan worden waarvoor dit netwerk onontbeerlijk is.

Premature release probability. Wanneer deze kans hoog is zullen vele huidige toepassingen, die afhankelijk zijn van een correct aanblijven van de verbinding tot de toepassing beëindigd is, falen. Voorbeelden zijn File transfer toepassingen die geen reke-

ning houden met tussentijdse verbindingbreuken. Bij spraak zullen gebruikers voornamelijk verstoord zijn omdat dit ze extra geld kost om de verbinding weer te herstellen. Ook handmatige toepassingsgebruikers zullen hierdoor zeer onaangenaam gestemd raken. Dit is een zeer belangrijke parameter om op te letten.

Wanneer gekeken wordt welke toepassing de hoogste correctheid van het netwerk verwacht dan denkt men nogal snel aan videoconferencing waarbij bijna al de parameters goed moeten scoren. Omgekeerd kan men bij een tevreden videoconfererend klantenbestand met gerustheid spreken over een goed functionerend ISDN.



Samenvattend

▲ Afb. 4

PTT Telecom zal in de toekomst naast de huidige kwaliteitsmetingen op een steeds groter aantal parameters prestatie metingen moeten uitvoeren om klanten die ISDN-diensten te leveren waaraan zij gezien hun toepassingen behoefte hebben. Door de afspraken hierover vast te leggen in Service Level Agreements (SLA's) kunnen met elke klant afzonderlijk afspraken over de netwerkperformance worden vastgelegd. Dat een dergelijke vorm van 'customer care', waarin operator en klant kosten en kwaliteit gezamenlijk tegen elkaar afwegen, belangrijk is voor de concurrentiepositie van PTT Telecom laat zich gemakkelijk

raden. Zeker in een competitieve markt zal het op de behoeften van individuele klanten kunnen toesnijden van de dienstverlening een factor van belang zijn. De taak waar operators nu dan ook vooral voor staan is om een flexibele maatwerkproductie te gaan leveren met een 'machinepark' dat primair is ontworpen voor bulk-verwerking. Een van de middelen om dat te bereiken is performance management.

Nu kan vanuit het netwerk nog niet precies worden gezien hoe de klantentoeepassingen van ISDN onder wijzigend netwerkgedrag reageren. Wel is duidelijk dat voor verschillende toepassingen verschillende grootheden in de netwerkprestatie een rol spelen. Om op dit moment adequaat te kunnen reageren op actuele problemen die klanten met hun ISDN-toepassingen ervaren moet bekend zijn welke toepassingen bij de klanten aanwezig zijn en hoe deze reageren op wijzigingen in de performance van het netwerk. Mocht de performance nu een keer wijzigen dan kan dit bijvoorbeeld worden doorgegeven aan de helpdesk. Daar weet men dan welk soort probleemmeldingen er verwacht kunnen worden. Klanten waarvan de toepassingen bekend zijn kunnen wellicht zelfs tevoren worden geïnformeerd. Dit zal de kwaliteitsindruk van PTT Telecom verbeteren ten opzichte van haar concurrenten.

Twee manieren van prestatiemeting worden momenteel voor ISDN voorzien:

- in de nabije toekomst zullen de out of service-metingen uitgebreid worden; metingen die een statistische uitspraak over de performance doen,
- in de wat verdere toekomst worden in-service-metingen mogelijk; metingen die actuele uitspraken doen over de netwerkperformance.

In opdracht van PTT Telecom verricht KPN Research momenteel onderzoek naar de mogelijkheden voor het meten van de belangrijkste parameters. Een volgende stap is uit te zoeken welke waarden van welke parameters voor het meest gewenste gedrag van de door klanten gebruikte ISDN-toepassingen staan.

Drs. A.H.M. Geurts studeerde Informatica aan de Rijksuniversiteit Groningen. Sinds mei 1988 is hij werkzaam bij KPN Research, met een korte onderbreking van drie maanden waarin hij voor NEPOSTEL heeft gewerkt. De heer Geurts is binnen KPN Research werkzaam bij de afdeling Telecommunicatie Management, Testing en

Security. Zijn hoofdonderwerpen zijn ISDN, TMN en Billing Architectures, in het kader waarvan hij deelnam aan Esprit- en Eurescom-projecten. Momenteel neemt hij deel aan ITU Studygroup 4 rond de standaardisatie van M.3650 'Performance measurements of ISDN calls'.

Verdiepingsstof in-dienst prestatie metingen en standaardisatie

Om de performance van het ISDN-netwerk op een kosteneffectieve manier te kunnen garanderen, moet het meten van die performance geautomatiseerd kunnen plaatsvinden. Met een kleine organisatie en relatief goedkope apparatuurvoorzieningen moet in de behoefte naar prestatie metingen kunnen worden voorzien. Met name dit laatste is pas te realiseren wanneer de fabrikanten die deze voorzieningen moeten leveren daar een voldoende grote markt voor verwachten. Alleen dan zullen ze aan de productie van dergelijke testmiddelen beginnen. Standaardisatie is de enige manier om dat draagvlak te bereiken.

De manier van meten en wat er gemeten moet worden is vanwege het internationale karakter van ISDN hoe dan ook iets dat niet alleen in Nederland moet gebeuren. Grensoverschrijdend verkeer is in ISDN immers aan de orde van de dag. Reden waarom afspraken over ISDN performance management internationaal vastgelegd worden binnen de International Telecommunication Union (ITU). De leveranciers van testapparatuur en hun potentiële afnemers zitten hier gezamenlijk rond de tafel om de specificaties van de wereldmarkt voor dit soort producten met elkaar af te stemmen in de vorm van standaarden. Binnen ITU spreekt men overi-

gens van recommendations (aanbevelingen) in plaats van standaarden.

KPN, vertegenwoordigd door KPN Research, is actief betrokken bij de voorbereiding van ITU-aanbevelingen op het gebied van ISDN performance management. In het recente verleden is gewerkt aan de M.3640- en M.3641-standaarden die performancemetingen van het D-kanaal standaardiseren (zie voor het D-kanaal het artikel elders in dit themanummer 'ISDN'). Momenteel wordt gewerkt aan de M.3650-reeks. Een serie aanbevelingen voor standaardisatie van de mogelijkheden voor in-service monitoring.

De M.aanbevelingen staan in z'n algemeenheid voor Maintenance (onderhoud). Performance wordt daar in dit geval ook onder geschaard. M.3650 geeft aan welke parameters gemeten kunnen worden en definieert die parameters voor in-service-metingen. Zo zijn er de volgende definities voor M.3650 afgesproken met de deelnemers van deze studiegroep in ITU:

Access delay connection set-up delay. De tijd vanaf een volledige oproep (wanneer de lokale centrale alle adresinformatie verzameld heeft) door een gebruiker tot het moment dat de gebruiker een connectie ervaart.
Access delay alerting delay. De tijd vanaf een volledige oproep door een gebruiker tot het moment dat de ge-

bruiker ervaart dat de opgeroepene gealarmeerd wordt.

Access dependability. Hier wordt bij uitgaande oproepen gemeten of een oproep succesvol is of niet. Een oproep is niet succesvol wanneer de gewenste verbinding niet tot stand komt en de oproeper niet voor die tijd is gestopt met de oproep of de opgeroepene de oproep niet voortijdig heeft geweigerd.

Information transfer time. De tijd die nodig is om informatie over het B- of D-kanaal door het netwerk te zenden. Ze begint wanneer de user-informatie van de zender wordt ontvangen bij de lokale centrale en eindigt wanneer de user-informatie is afgeleverd bij de lokale centrale waarop de ontvanger is aangesloten.

Information transfer accuracy. Dit is het verschil tussen de informatie die aan de lokale centrale was aangeboden en de informatie die ontvangen is bij de centrale waar het heen was gestuurd.

Information transfer dependability. Hier wordt gemeten of een verbinding vroegtijdig verdwijnt. Een verbinding verdwijnt vroegtijdig wanneer geen van beide deelnemers aan de verbinding deze opzettelijk verbreekt.

Disengagement delay. De tijd die nodig is om een verbinding te verwijderen. Het is de tijd die een gebruiker ervaart tussen de verbreking van de verbinding en de mogelijkheid om de voor de verbinding gebruikte zaken weer te kunnen benutten.

Disengagement dependability. Hier wordt gemeten of het afbreken van een verbinding succesvol is of niet. Hiervan is sprake wanneer er een aanvraag tot verbreken is geweest maar de gebruikte zaken voor die verbinding niet vrijgegeven worden.

Deze definities zijn afgeleid uit de I.350-aanbeveling (I voor ISDN) van ITU die een systematische behandeling van performance parameters voor ISDN-oproepen mogelijk maakt.

Deze matrix is in principe geschikt voor elke oproepgebaseerde dienst. Een oproep kent drie fasen: Access (opbouw), User information transfer (informatieover-

Performance criterion	Speed	Accuracy	Dependability
Function			
Access			
User information transfer			
Disengagement			

Primary performance parameters

Outage thresholds

Afb. 5 I.350 matrix

dracht), Disengagement (afbreken). Tijdens elk van die drie fasen kan er iets gezegd worden op het gebied van de snelheid waarmee dat gebeurt, de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid.

Andere instituten waar afspraken over performance parameters worden gemaakt zijn bijvoorbeeld Trans European Network ISDN (TEN-ISDN). Op dit moment wordt in opdracht van de Europese Commissie het project 'TEN ISDN Quality of Service' uitgevoerd, waaraan wordt deelgenomen door telecommunicatieleveranciers uit Groot-Brittannië, Duitsland, Frankrijk, Italië en Nederland, plus een groep van ISDN-gebruikers. De deelnemende organisaties zullen in dit project gezamenlijk vaststellen welke parameters het meest geschikt zijn om de Quality of Service zoals de gebruiker die ervaart vast te stellen. Ook zal in dit project de optimale meetmethode voor deze parameters worden nagegaan.

In ETSI wordt aan ONP richtlijnen gewerkt voor ISDN performance parameters. Deze resultaten zijn echter nog behoorlijk instabiel.

De demonstratie-diskette

Handleiding voor installatie

Op de bij dit Studieblad gevoegde diskette *ISDN D-kanaal* vindt u een demonstratie van de mogelijkheden die het ISDN D-kanaal te bieden heeft. In het artikel *Elektronisch betalen, alarmering en telemetrie: datacommunicatie via het ISDN D-kanaal* elders in dit nummer, worden deze mogelijkheden uitvoerig beschreven.

De demo-diskette kan zowel op T-werkplek als op een stand-alone PC met Windows worden geïnstalleerd. De demonstratie werkt het beste als uw monitor 256 kleuren kan weergeven. Bij gebruik van 16 kleuren treden er kleureffecten op die de leesbaarheid van het scherm doen afnemen.

Installatieprocedure

- 1 Start Windows en stop de diskette in drive A.
- 2 Kies uit Menu *File* de optie *Run...* (of uit het menu *Bestand*, de optie *Starten*).
- 3 Geef als opdrachtregel: *a:\setup.exe* en klik op OK.

De demo wordt nu op uw lokale (harde) schijf in de directory *ISDN* geïnstalleerd.

U kunt de mogelijkheden op de demo activeren door met de mouse-pointer op een object te gaan staan. U ziet nu een handje in beeld verschijnen. Na een mouse-klik op het handje wordt de betreffende mogelijkheid geactiveerd. Op een minder snelle PC kan het nodig zijn de mouse-pointer iets langer vast te houden.

Studieblad kort

BTW-bijsluiter bij telefoonnota

Als het goed is weet heel Nederland het inmiddels: PTT Telecom moet vanaf 1 januari 1996 BTW berekenen over alle diensten die tot dan vrijgesteld waren, waaronder telefonie. De meeste dagbladen hebben dit bericht eind juni al gepubliceerd. PTT Telecom wordt tot het berekenen van BTW verplicht door de overheid. Er is in Europees verband namelijk afgesproken dat alle leveranciers van telecommunicatie uiterlijk vanaf 1 januari 1996 BTW moeten berekenen over hun diensten. Dus ook PTT Telecom. Het gevolg is dat de kosten van een telefoonaansluiting en van de gesprekken met 17,5% BTW worden belast. Maar, omdat PTT Telecom zelf vanaf 1 januari 1996 ook BTW mag gaan terugvorderen bij de Belastingdienst, zal ze de telefoontarieven verlagen met 6,38%. Op deze verlaagde tarieven wordt vervolgens 17,5% BTW geheven. Uiteindelijk leidt de invoering van BTW tot een notastijging van 10% voor particulieren en voor klanten die BTW niet mogen terugvorderen. Zakelijke klanten die wel BTW mogen terugvorderen ondervinden een lastenverlaging van 6,38% voor telecommunicatiekosten.

Bijsluiter. Klanten willen weten welke consequenties de invoering van BTW precies heeft. Ze willen ook concreet horen wat de achtergrond is van de invoering van BTW. Vanaf 14 september 1995 zullen er dan ook bijsluiters worden ingesloten bij de meeste telefoonnotas. Het moment van bijsluiten is zo gekozen omdat klanten al vanaf november 1995 geconfronteerd kunnen worden met 'nieuwe BTW op de abonnementskosten. Omdat de boodschap verschillend is voor particulieren (die geen BTW kunnen terugvorderen) en voor klanten die dat (in de zakelijke sfeer) wel kunnen terugvorderen zijn er ook twee verschillende bijsluiters ontwikkeld. De bijsluiters zullen hopelijk veel onduidelijkheid wegne-

men. Ze vertellen waarom PTT Telecom BTW moet gaan heffen en op welke diensten dit van toepassing is. Klanten kunnen met behulp van de bijsluiter berekenen wat de BTW-heffing voor hun situatie betekent. Ook legt de bijsluiter uit vanaf wanneer klanten iets kunnen merken van BTW op hun nota. Ten slotte geeft de bijsluiter aan dat de klant bij 06-0404 terecht kan voor meer informatie over BTW. De bijsluiter zal ook beschikbaar zijn in de Primafoons, Business Centers en voor monteurs. Bij 06-0404 kunnen klanten de bijsluiter in het Engels, Arabisch of Turks aanvragen.

Overgangsnota. In de maanden november en december 1995 komt er een zin op de nota in die regio's waar de klant het abonnementsgeld van tevoren in rekening gebracht krijgt. Deze zin is: 'Over de abonnementskosten 1996 wordt reeds BTW berekend'. In januari en februari 1996 krijgt de klant een overgangsnota, waarop onderscheid wordt gemaakt tussen de gesprekken uit 1995 (zonder BTW) en de gesprekken uit 1996 (met BTW). In een speciale bijsluiter wordt uitgelegd hoe de nota gelezen moet worden en hoe het nota-bedrag tot stand is gekomen.

Advertentie. Binnenkort verschijnt er in alle landelijke dagbladen een advertentie waarin PTT Telecom kort uitlegt wat er gaat gebeuren. Op deze manier worden de abonnees attent gemaakt op het feit dat ze een bijsluiter bij hun nota zullen ontvangen. De bijsluiter moet voorkomen dat de klachtenafdeling 06-0404 wordt overspoeld met vragen.

Resultaten test Nipothese. De bijsluiters voor de BTW-actie zijn in de ontwikkelfase uitvoerig getest door het bureau Nipothese, onderdeel van het NIPO. Een representatief aantal particuliere en zakelijke klanten is gevraagd een reactie op de vorm en inhoud van de bijsluiter te geven. De

uitslag was positief. Veel klanten waarderen het erg dat PTT Telecom zijn klanten zo goed informeert over de invoering van BTW. Particuliere klanten vinden de maatregel natuurlijk niet leuk, maar ze begrijpen wel dat PTT Telecom er zelf niet beter van wordt, omdat de geïnde BTW weer aan de Belastingdienst moet worden afgedragen. Zakelijke klanten die de BTW mogen terugvorderen, vinden de maatregel vanzelfsprekend erg prettig.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, augustus 1995)

PTT Telecom verlaagt tarieven PrivateSpace en CitySpace abonnementen van Het Mobiele Netwerk

Per 1 augustus zijn de tarieven van twee abonnementen van Het Mobiele Netwerk van PTT Telecom omlaag gegaan: PrivateSpace en CitySpace. PrivateSpace is van f 29,95 naar f 24,75 per maand excl. 17,5% BTW gegaan. CitySpace van f 44,95 naar f 39,95 per maand excl. 17,5% BTW.

Het GSM-abonnement CitySpace is geschikt voor mensen, die vooral lokaal bellen. Het abonnement is interessant voor de lokaal opererende ondernemer zoals de schilder, de loodgieter en de koerier. De gebruiker van CitySpace kan, wanneer hij zich in het buitenland bevindt, daar niet bellen en gebeld worden. Het bellen binnen één van de twaalf grote agglomeraties in Nederland is goedkoop; bellen daarbuiten is relatief duur.

Het NMT (ATF-3) abonnement PrivateSpace is geschikt voor met name diegenen die bereikbaar willen zijn en weinig bellen. PrivateSpace is aantrekkelijk voor gebruikers die minder dan 45 minuten per maand bellen.

De twaalf agglomeraties in Nederland waarvoor CitySpace geldt zijn:

Amsterdam (020)
 Rotterdam (010)
 Den Haag (070)
 Groningen (050)
 Haarlem (023)
 Enschede/Hengelo (074/053)
 Dordrecht/Zwijndrecht (078)
 Utrecht (030)
 Heerlen/Kerkrade/Maastricht (043/045)
 Nijmegen (080)
 Arnhem (085)
 Eindhoven (040)

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T 082/1995)

Mobiel bellen tijdens de vakantie in Spanje

Begin juli is het GSM-netwerk in Spanje opengestaan. Dit betekent dat de Nederlandse vakantiegeïerde vanuit grote steden als Madrid, Barcelona en Sevilla met hun mobiele telefoon naar het 'thuisfront' kunnen bellen. Met de opening van het Spaanse GSM-net is het aantal landen waar Nederlanders mobiel kunnen bellen op 18 gekomen.

In de landen waarmee Nederland zgn. roamingcontracten heeft is de bedekking langs de grote steden en langs de wegen vrij goed. Voor landen waar de bedekking nog niet volledig is, geldt de vuistregel: hoe verderaf de bezitter van een GSM-telefoon zich bevindt van een grote stad of een grote doorgaande weg, hoe lastiger het is om een verbinding te krijgen. Ook in smalle straten, bij hoge gebouwen, staal- en betonconstructies en in dicht beboste streken is de kans op een goede verbinding kleiner.

Het zend- en ontvangvermogen van een zaktelefoon (2 Watt) is relatief gering. Daardoor kan de

gebruiker van een zaktelefoon lang niet overal bellen of gebeld worden. Door gebruik te maken van een booster in de auto, die het signaal versterkt, wordt het zendvermogen van een zaktelefoon even groot als van een vaste ingebouwde autotelefoon (8 Watt).

In landen als Duitsland, België, Luxemburg en Denemarken is de bedekking van het GSM-netwerk vergelijkbaar met die in Nederland: zeer goed. Hetzelfde geldt voor Groot-Brittannië, Ierland en Portugal. In Frankrijk en Italië is de bedekking langs de snelwegen en de grotere steden uitstekend. Elders in deze landen is de bedekking redelijk.

In Scandinavië kunnen GSM-abonnees redelijk uit de voeten. In Zwitserland kan net als in Oostenrijk sinds kort met een Nederlands GSM-toestel worden gebeld. Op dit moment is dit nog maar vanaf een paar plaatsen mogelijk. In Oost-Europa is het GSM-netwerk volop in opbouw. Op dit moment kan de Nederlandse reiziger alleen in Hongarije mobiel bellen. GSM gebruikers die vragen hebben over het gebruik van mobiele apparatuur in het buitenland kunnen contact opnemen met Klantenservice Mobile Communicatie van PTT Telecom: 06 0106. Ook kunnen GSM-gebruikers contact opnemen met de helpdesk van hun service provider: PTT Telecom, Martin Dawes, Debitel, Talkline en Merrem Intercity Communicatie. Bij de service providers is ook een handige gids voor onderweg te krijgen: de Mobile Gebruikersgids, met aanwijzingen voor het gebruik van de mobiele telefoon in Nederland en het buitenland.

Europese landen waarmee roaming contracten bestaan:

België	Griekenland
Denemarken	Groot-Brittannië
Duitsland	Hongarije
Finland	Ierland
Frankrijk	Italië

Luxemburg	Spanje
Noorwegen	Turkije
Oostenrijk	Zweden
Portugal	Zwitserland

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T 056/1995)

PINnen aan de deur

De klant van PTT Post kan binnenkort voor een rembourszending of een ander pakket, waarvoor bij aflevering moet worden betaald, ook elektronisch betalen. Hij rekent dan af met bank- of giromaatpas met bijbehorende PINcode. 'Mobiel PINnen' of 'PINnen aan de deur' komt naast de tot nu toe gebruikelijke wijzen van betalen: bijvoorbeeld contant afrekenen of met betaalcheque. Vanaf oktober van dit jaar gaat PTT Post haar chauffeurs voor de distributie van pakketten geleidelijk uitrusten met draagbare betaalautomaten. Er worden in totaal 650 van deze apparaten aangeschaft. Daarmee kunnen meer dan de helft van de zendingen die PTT Post verzorgt en die aan de deur moeten worden betaald, worden afgerekend. Een proef eerder dit jaar in Leiden met 'PINnen aan de deur' bleek een succes. Zowel de klanten als de betrokken chauffeurs beoordeelden hun ervaringen als zeer positief. Elektronisch betalen aan de deur biedt de klant grote voordelen: deze kan op een veilige en efficiënte manier betalen en hoeft geen contant geld meer in huis te halen als hij een pakket onder rembours verwacht. Er is ook minder kans dat het pakket weer moet worden meegenomen als de klant geen geld in huis heeft. Ook voor de chauffeurs van PTT Post zijn er voordelen: het betekent een verhoging van de veiligheid en een verbetering van de efficiency tijdens de bezorging. PTT Post is de eerste grote vervoerder die 'PINnen aan de deur' mogelijk maakt.

AT&T Global Information Solutions is hoofdaannemer van het project en levert tevens de mobiele betaalautomaten. Voor de draadloze communicatie met de mobiele betaalautomaten wordt gebruik gemaakt van het netwerk van RAM Mobile Data. Het RAM-netwerk is voor het transport van betaaltransacties gecertificeerd door Beant BV.

Bron: Persbericht PTT Post, P 080/1995)

Grote belangstelling onder de studenten voor elektronische diensten en toegang tot universiteits-netwerk vanuit huis

Utrechtse studenten blijken vooruitstrevende gebruikers van het elektronische netwerk van de universiteit en tonen grote belangstelling voor elektronische diensten. Zij behoren bovendien tot een creatieve groep waarbij multidisciplinaire samenwerking leidt tot het gebruik en de ontwikkeling van nieuwe diensten en producten. Dit blijkt uit een studie die door het Electronic-highway Platform Nederland (EPN) in samenwerking met de Universiteit Utrecht is verricht naar de belangstelling onder studenten voor elektronische diensten. De belangstelling van studenten gaat voornamelijk uit naar onderwijs waarbij gebruik wordt gemaakt van multimedia, electronic mail, het raadplegen van bibliotheken, informatie over tentamens en studentenverenigingen, een vacaturebank met vraag en aanbod, videoconferencing en telecolleges. De uitkomsten van dit onderzoek zijn voor het Electronic-highway Platform Nederland (EPN) mede aanleiding om in samenwerking met de woningbouwverenigingen Stichting Sociale Huisvesting (voorheen Studentenhuisvesting) en

BoEx door te gaan met het uitwerken van een digitaal project gericht op studenten.

Dit EPN-project heeft tot doel een studentenflat in Utrecht aan te sluiten op de elektronische snelweg en is een onderdeel van een groeiemodel waarbij verschillende EPN-initiatieven in Utrecht te zijner tijd geïntegreerd worden in het overkoepelende modelproject dat het Platform in Utrecht voorstaat.

De afgelopen periode heeft EPN onderzocht in hoeverre de realisatie van een dergelijk modelproject haalbaar is. Mede naar aanleiding van recente uitspraken van minister dr. Hans Wijers om vooral de bestaande (kabel)infrastructuur te gebruiken en te zoeken naar schaalvergroting, wordt momenteel nagegaan hoe deze uitgangspunten kunnen bijdragen aan de verwezenlijking van de EPN-doelstellingen. Het beoogde modelproject is gericht op het aanbieden van een gevarieerd aanbod aan elektronische diensten, onder meer: telewinkelen, telewerkfaciliteit, afstand-onderwijs, elektronische post, beeldtelefoon, hotel-, vliegtuig- en bioscoopreserveringen en -boekingen, telemetrie, beheren geldrekeningen, televergaderingen, raadplegen informatiebronnen, telecolleges, video- en games-on-demand, uitwisseling medische gegevens etc. Het Utrechtse project, startend in Rijsweerd en omstreken, wordt opgezet vanuit een maatschappelijke invalshoek waarbij de bevordering van een evenwichtig dienstenaanbod uitgangspunt is.

Daarnaast beijvert EPN zich om in het kader van de snelle totstandkoming van de elektronische snelweg, deze activiteiten af te stemmen met andere projecten die momenteel in Nederland actief zijn op het gebied van de elektronische snelweg.

(Bron: Persbericht EPN, juli 1995)

PTT Telecom verlaagt tarieven internationale vaste verbindingen

Met ingang van 1 augustus jl. heeft PTT Telecom opnieuw de tarieven verlaagd van digitale en analoge internationale vaste verbindingen naar een groot aantal bestemmingen. PTT Telecom voert een concurrerend prijsbeleid en streeft er naar met de gehanteerde tarieven voor internationale vaste verbindingen tot één van de goedkoopste telecommunicatiebedrijven van Europa te blijven horen.

Voor digitale verbindingen naar bestemmingen binnen Europa worden de tarieven verlaagd met maximaal 18%. Naar de Verenigde Staten en Canada worden de tarieven met 17% verlaagd. Voor de overige intercontinentale bestemmingen worden de verbindingen tot maximaal 19% goedkoper.

De tarieven voor analoge Europese verbindingen worden verlaagd met percentages tot circa 13%, en voor intercontinentale routes met percentages tot maximaal 22%.

De kortingspercentages variëren naar bestemming en type verbinding. De prijsverlaging is de tweede in 1995, ook in april jl. zijn de tarieven verlaagd. In 1995 zijn de tarieven voor internationale vaste verbindingen gemiddeld 16% gedaald.

PTT Telecom introduceert ook een standaard internationaal tarief voor 34 Mbit vaste verbindingen. Tevens heeft PTT Telecom een landenkorting voor grootgebruikers met een kortingspercentage van 4% tot 20% geïntroduceerd.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T 079/1995)

Overgang naar ISDN eenvoudiger, sneller en goedkoper

Standaardpakketten voorzien in groeiende behoefte.

Het aantal ISDN-gebruikers neemt snel toe, eind dit jaar verwacht PTT Telecom ruim 20.000 aansluitingen te hebben gerealiseerd, voor 1996 wordt een groei naar 100.000 verwacht.

Waren de eerste gebruikers vooral te vinden bij middelgrote en grote ondernemingen, met de introductie van standaard ISDN pakketten komt deze communicatievorm ook binnen het bereik van kleine bedrijven.

Zowel beeld-, data- als spraaksignalen kunnen via ISDN in hoog tempo worden verstuurd. Daarbij worden de bestaande koper- en glasvezelkabels van het analoge telefoonnet gebruikt. Digitale communicatie in de vorm van videobeelden, hoogwaardige datatransmissie en telewerk oplossingen zijn met ISDN eenvoudig te realiseren.

De ISDN Pakketten voorzien in de hard- en/of software die nodig is voor een specifieke toepassing zoals bijvoorbeeld datatransmissie, telewerken of het koppelen van meerdere netwerken.

De gebruiker kan, op basis van gewenste functies, na verloop van tijd stapsgewijs uitbreiden. De modulaire opbouw van de pakketten zorgt voor de feilloze aansluiting, zodat bij toekomstige ISDN ontwikkelingen de hard- en software eenvoudig kan worden uitgebreid.

De ISDN aansluiting. Met ISDN beschikt de gebruiker over twee kanalen van 64 Kb. Voor veel toepassingen, zoals datatransport, is één kanaal voldoende. Het andere kanaal kan gelijktijdig gebruikt worden om een telefoongesprek te voeren of een fax te verzenden. Simpel gezegd kan één ISDN verbinding vergeleken worden met twee analoge lijnen.

Analoge apparatuur blijft bruikbaar. Een belangrijk nadeel van ISDN is weggenomen met de introductie van het ISDN Pakket Migratie. Analoge telecommunicatie-apparatuur kan daarmee op het ISDN net worden aangesloten, waardoor in veel gevallen een desinvestering van bestaande telecommunicatie-apparatuur wordt voorkomen.

Bij overgang naar ISDN ontvangt de gebruiker bij inlevering van de bestaande analoge lijn, gratis het ISDN Pakket Migratie. Voor exact f 600,- (excl. BTW) komt het startpunt van de electronic highway in huis.

De maandelijkse abonnementskosten bedragen f 69,- en de gebruikskosten per minuut zijn praktisch gelijk aan die van het analoge telefoonnet.

Datatransmissie- PC/PC. Datatransmissie met behulp van een modem wordt veel toegepast. Bestanden hebben de neiging steeds groter te worden en de bediening van een modem is vaak lastig. De snelheid en daarmee de transportkosten worden bepaald door de snelheid van het langzaamste modem dat bij de verbinding wordt gebruikt.

De 2 * 64 Kb ISDN verbinding levert een snelheid die ongeveer 5 x hoger is dan bij de gebruikelijke modemverbindingen. Bij regelmatig gebruik, circa 10 floppen van 1,44 Mb per maand, is ISDN goedkoper dan de gebruikelijke analoge verbinding. Een floppy data-informatie ligt voor minder dan de prijs van een postzegel veilig en snel op de plaats van bestemming.

PTT Telecom heeft voor datatransmissie het 'ISDN Pakket Basic' ontwikkeld. In het pakket, ter waarde van f 795,- zit een PC-kaart en de bijbehorende software. Gebruik wordt gemaakt van de Euro File Transfer Standaard (EFT). Dit populaire Europese protocol is verwerkt in de software die met de meeste ISDN modems wordt meegeleverd. Het ISDN Pakket Basic biedt, met uitzondering van de PC en de ISDN aansluiting,

alles wat nodig is voor datatransmissie via ISDN. Met het pakket, dat draait onder Windows en Nederlandstalig is, kan ook worden gefaxed (ISDN fax groep 4).

Telewerken-PC/LAN. Telewerken is sterk in opmars, niet alleen overheden maar ook tal van bedrijven doen er ervaring mee op. Voor de komende jaren wordt een sterke groei voorspeld. In veel gevallen vormt een hoogwaardige aansluiting op de centrale bedrijfscomputer echter het probleem.

Met de komst van ISDN wordt telewerken een stuk aantrekkelijker: voor de gebruikelijke communicatiekosten van een analoge aansluiting kan de telewerker nu digitaal communiceren met de zaak. Met het ISDN Pakket Telewerken, biedt PTT Telecom de thuiswerker alle faciliteiten die normaal gesproken op kantoor ook beschikbaar zijn. ISDN vervult daarbij de functie van een zeer lang verlengsnoer.

Een bijkomend voordeel is dat de kosten aanzienlijk lager uitvallen, want wanneer er even geen data worden verstuurd dan zijn er ook geen gesprekskosten. De ervaring leert dat per uur telewerken er slechts 10 minuten dataverbinding nodig is. Wanneer meer dan 2 dagen per maand vanuit huis gewerkt wordt is ISDN voordeliger. De kosten van het pakket voor de thuiswerker bedragen f 765,-. Is het ISDN Pakket Basic nog niet aanwezig dan is ook een extra PC kaart ter waarde van f 695,- noodzakelijk.

Netwerken koppelen. Computernetwerken kunnen op tal van manieren aan elkaar worden gekoppeld. Vaak gaat het om vaste verbindingen, die relatief duur zijn wanneer er weinig informatie heen en weer wordt gestuurd. Dat komt omdat er altijd betaald moet worden voor de verbinding.

ISDN biedt hier uitkomst. De 2 * 64 Kb verbinding biedt de mogelijkheid de netwerken te kop-

pelen tot één groot geheel. Ook hier geldt dat wanneer er geen informatie tussen de netwerken wordt uitgewisseld er, m.u.v. het abonnement, geen kosten zijn. De toepassing is vooral geschikt voor bedrijven die over nevenvestigingen beschikken en de verschillende netwerken aan elkaar willen knopen. Aan beide netwerken moet hard- en software geïnstalleerd worden. De prijzen daarvan zijn afhankelijk van de apparatuur. De Business Centers van PTT Telecom geven demonstraties waardoor in korte tijd de praktische gebruiksmogelijkheden duidelijk worden. Telefonisch kan informatie worden aangevraagd via het gratis nummer 06-0403.

<i>ISDN overzicht</i>	<i>Prijzen ex btw</i>
Aansluitkosten ISDN	f 600,- +
Bij inleveren analoge verbinding: gratis ISDN-Pakket Migratie	f 0,- +
Totaal	f 600,-
Abonnementkosten per maand	f 69,-
ISDN Pakket Basic PC/PC	f 795,-
Telewerk Pakket PC/LAN bij aanwezigheid van het Pakket Basic	f 765,-
Volledige Telewerkplek (Pakket Basic + Pakket PC/LAN)	f 1.560,-
Netwerken koppelen LAN/LAN, per locatie, vanaf	f 5.770,-

(Bron: Persbericht PTT Telecomnieuws,
nr 23-01/1995)

KPN Research zet puntjes op de i voor PT Post

In het kader van het Briefpost 2000 project levert KPN Research adreslezers aan PTT Post ten behoeve van de nieuwe postsorteercentra. Bert van Doorn (algemeen directeur Business Unit Brieven van PTT Post) en Leo Coolen (algemeen directeur van KPN Research) zetten onlangs hun handtekening onder het contract.

De nieuw te leveren adreslezer zet letterlijk en figuurlijk 'de puntjes op de i' in het automatisch sorteerproces van brieven. Dit proces bestaat uit 2 delen: in eerste instantie worden alle brieven aangeboden aan de primaire adreslezer. Door bijvoorbeeld onduidelijkheden in handschriften of fouten in postcodes wordt ongeveer 20% van de adressen, ofwel 4 miljoen brieven per dag, niet gelezen in dit primaire sorteerproces. Deze gaan naar het tweede gedeelte van het automatisch sorteerproces: de adreslezer van KPN Research. Dankzij deze lezer kan een groot aantal van deze brieven alsnog meelopen in het automatisch sorteerproces.

Het project Briefpost 2000 van PTT Post omvat een totale reorganisatie van de postverwerking. Deze wordt verder geautomatiseerd en geconcentreerd in 6 grote sorteercentra verspreid over Nederland. Voor de optimalisatie van het postsorteerproces werkt PTT Post nauw samen met KPN Research. Het R&D-instituut van KPN werkt reeds jaren aan de automatische herkenning van hand- en machinegeschreven adresseringen. Met name op het gebied van het automatisch lezen van handgeschreven adresseringen is KPN Research een van de leidende instituten in de wereld.

(Bron: Persbericht KPN Research, juni 1995)

Boekbespreking

Titel: *Telematica strategisch ingezet*
 Auteur: M.A.W. Houtsma en J. Schot
 Amsterdam: Otto Cramwinckel, 1995
 147 p. ISBN 90-7189-490-8

Telematica en een hoogwaardige telematica-infrastructuur zijn van essentieel belang voor de Nederlandse economie. Door gebruik te maken van telematica kunnen bedrijven beter concurreren op de (inter)nationale markten. Telematica wordt gebruikt om bestaande productieprocessen doeltreffender en goedkoper te maken en om nieuwe producten en diensten te kunnen aanbieden. Ook kunnen nieuwe samenwerkingsvormen ontstaan en kunnen nieuwe markten worden ontsloten.

Vanwege het belang van telematica als productiefactor heeft het Ministerie van Economische Zaken in 1991 de Subsidieregeling Telematica Gidsprojecten geïntroduceerd. Gelijktijdig is aan het Telematica Research Centrum opdracht gegeven een begeleidend onderzoeksprogramma uit te voeren naar de voorwaarden waaraan voldaan moet worden om telematicatechnologieën op grote schaal in Nederland in te zetten. Met de resultaten van dit onderzoek als basis wordt in dit boek aangegeven hoe telematica strategisch ingezet kan worden.

Besproken wordt hoe het onderzoek is opgebouwd en tot welke inzichten het geleid heeft.

Bij het invoeren van telematica spelen vier aspecten een belangrijke rol:

- economische aspecten: het gebruik van telematica kan economische voordelen met zich meebrengen. Een telematicatoepassing is economisch verantwoord als de voordelen op den duur de kosten overstijgen.

- maatschappelijke aspecten: telematicatoepassingen kunnen grote maatschappelijke consequenties hebben. Hierbij kan gedacht worden

aan meer onafhankelijkheid van tijd en plaats, bijdragen aan oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken (telewerken en teleleren maken het mogelijk op een meer flexibele wijze te werken c.q. te studeren) en het ontstaan van een kenniskloof.

- technische aspecten: infrastructuren en standaarden vormen de basis voor telematica.

- kennisaspecten: de aanwezigheid van kennis is de basis voor succesvol gebruik van telematica op grote schaal. Er wordt dan gesproken over een kennis-infrastructuur. Het gaat hierbij zowel om kennis van technologieën en hun kosten/baten, als ook om kennis van processen (herinrichten bedrijfsprocessen, maatschappelijke consequenties).

Het boek bespreekt verder verschillende telematicatechnieken, zoals multimedia, product data interchange (PDI) en chipkaarten. Bekeken wordt hoe technologische oplossingen ingezet kunnen worden in concrete projecten. Voor elk project worden de succes- en faalfactoren genoemd. De indeling in economische, maatschappelijke, technische en kennisaspecten wordt aangehouden. Dit gedeelte beslaat een groot deel van het boek.

De ontwikkelingen die in de nabije toekomst verwacht kunnen worden komen aan de orde. Hierbij wordt uitgegaan van een model dat uit drie lagen bestaat: telematicasystemen, toepassingen van telematica en maatschappelijke consequenties van telematica.

Besloten wordt met een aantal aanbevelingen die gerangschikt zijn naar economisch, maatschappelijk, technisch en kennisperspectief.

Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppart, KPN Research BIDATA, in opdracht van de redactie van PTT Telecom Studieblad. PTT-medewerkers kunnen het boek onder vermelding van BIDATA-kenmerk 1126217 lenen bij: KPN Research BIDATA, Gebouw SI, Postbus 30.000, 2500 GA Den Haag, tel. 070-33 23172

ISDN: de stand van zaken

KPN Research Bidata heeft op verzoek van de redactie van PTT Telecom Studieblad een artikelenbundel samengesteld over ISDN. In deze bundel zijn recente artikelen uit nationale en internationale vaktijdschriften opgenomen over de implementatie van Euro-ISDN in diverse Europese landen, produkten voor ISDN, ervaringen en toepassingen van ISDN zoals LAN-interconnectie, videovergaderen en arbeidsbemiddeling. De bundel geeft achtergrondinformatie bij het september-nummer van PTT Telecom Studieblad, dat in het teken staat van ISDN.

U kunt deze uitgave bij Bidata aanvragen via fax (070) (33)23768 met vermelding van uw naam, afdeling en adres. De kosten bedragen f 30,- per exemplaar. In verband met regelingen inzake auteursrechten is deze uitgave alleen beschikbaar voor medewerkers van KPN.

Voor meer informatie:
KPN Research Bidata,
Genoveva Geppaart,
telefoon (070) (33)23427.



Hierbij verzoek ik u mij ... exemplaren toe te sturen van de artikelenbundel: 'ISDN: de stand van zaken'.

Aanvrager

Naam _____

PTT-onderdeel _____

Centercode _____ Kamernummer _____

Kantooradres _____

Postcode en plaats _____

Telefoon (0 _____) _____

Abonneeservice



Uw jaargangen van PTT Telecom Studieblad zijn waardevolle naslagwerken. Laat exemplaren van het Studieblad daarom niet los in de kast staan, maar bind ze in.

Bij de redactie van PTT Telecom Studieblad zijn hiervoor **VERZAMELBANDEN** verkrijgbaar die u tegen kostprijs worden aangeboden. Vanwege de verzend- en administratiekosten brengen we u bij de bestelling van één exemplaar f 12,50 in rekening. Bestelt u tegelijkertijd meerdere exemplaren (n.b. de verzamelbanden zijn leverbaar voor de jaargangen 1990 t/m 1997) dan betaalt u voor de volgende exemplaren f 10,-.

De nieuw ontwikkelde verzamelbanden zijn aan de binnenzijde voorzien van kunststof binders waar u het blad eenvoudig onderdoor kunt halen. Diskettes kunt u in de speciaal aangebrachte tassen opbergen.

► Om het u eenvoudiger te maken artikelen terug te vinden is zojuist bovendien een **REGISTER** verschenen waarin onder 28 trefwoorden de inhoud van de jaargangen 1989 tot en met 1993 overzichtelijk is gerangschikt. Het register kan los worden besteld voor f 7,50 (incl. verzend- en administratiekosten). Bij gelijktijdige bestelling van een of meer verzamelbanden betaalt u voor het 'Register 1989-1993' slechts f 2,50.

► Maak er bij uw schriftelijke bestelling melding van om welke jaargangen het gaat, bijvoorbeeld 1993, 1994 en 1995, en richt uw bestelling voor de verzamelbanden en/of het 'Register 1989-1993' aan:
PTT Telecom Opleidingen
t.a.v. redactie Studieblad
Postbus 13000,
9700 EA Groningen.
Bestellen per fax kan natuurlijk ook:
(050) 585 30 15

