

Studieblad

53e jaargang • april 1998

4



ptt telecom

.....

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

Hoofdredacteur

drs. Y.M. van der Veen

Eind- en tekstredactie

drs. A. Kok

ing. B.M. Franke

Redactieraad

ing. B.W. Bos

ing. C.P. Bosman

prof. dr. J. Bruijning

ir. L.H.M. Crousen

dr. P. Licht

Secretariaat

A.S.M. Bakker-Schalken

tel. 050-5853732

Correspondentie-adres

KPN Telecom Opleidingen

t.a.v. Studieblad MW 1526

Postbus 13000

9700 EA Groningen

Fax 050-5853602

Abonnement

f 18,- per jaar. Voor niet-

KPN-ers f 90,- per jaar.

Verschijnt 11x per jaar (dubbelnummers voorbehouden)

Vormgeving

Studio Dorèl, Groningen

Fotografie

KPN Telecom

Perry Hokke Visuals

NS Design

Tekeningen

Sieger Zuidersma

© KPN 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 172 **Mobiele communicatie nu en in de toekomst**

J. Kuiper, drs. A. Kok

Pagina 207 **Videocommunicatie: standaarden effenen de weg voor grootschalig gebruik**

Ir. B.F. Schuurink

Pagina 229 **English refreshments**

W.A. Velthuizen

Pagina 236 **Studieblad kort**



Basiskennis



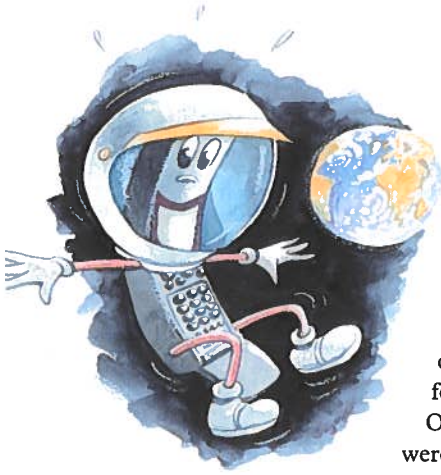
Projecten



Onderzoek & Ontwikkeling



Achtergronden



Met een stijging van 27,8% leverde mobiele telefonie de grootste bijdrage aan de groeicijfers van KPN Telecom in 1997. Een niet geringe toename, die de komende jaren ongetwijfeld zal doorzetten. Ook elders in de wereld is de groei van mobiele communicatie ge-

rust onstuimig te noemen. Het debat over een universele mobiele standaard, die in de toekomst wereldwijde bereikbaarheid met één handheld mogelijk moet maken, is in volle gang. In juni zal de Internationale Telecommunicatie Unie naar verwachting kiezen voor een open standaard, waarin alle – nu nog – strijdende partijen zich min of meer zullen kunnen vinden. Hoewel mobiel bellen ontegenzeggelijk de kroon spant waar het mobiele toepassingen betreft, zullen ook onder meer semafonie, mobilofonie, mobiel datatransport en satelliettelefonie hun graantje meepikken van het wereldwijde bereikbaarheidsverlangen. Het Studieblad zet alle mobiele systemen van vandaag en morgen voor u op een rij.

Zijn de verwachtingen voor mobiele communicatie hooggespannen, dat kan zeker ook worden gezegd van videocommunicatie. Met name voor de combinatie van video, audio en data, bijvoorbeeld op het Internet of in intranetten, lijkt een rooskleurige toekomst weggelegd. Tot nu toe waren de meeste videostandaarden en -applicaties gericht op ISDN. Maar met de komst van nieuwe standaarden voor video over het gewone telefoonnet (PSTN) en Internet (IP), zal de weg geëffend worden voor grootschalig gebruik. Voor de gebruikers betekent dit dat zij snel en eenvoudig wereldwijd kunnen communiceren met beeld en geluid. Bedrijven zullen naar verwachting op grotere schaal video opnemen in hun intranetten. Dalende kosten en meer toegevoegde waardediensten zullen de markt verder moeten openbreken.



Mobiele communicatie nu en in de toekomst

Mobile is hot. Met een kleine 210 miljoen gebruikers en een explosieve groei neemt mobiele communicatie wereldwijd een geweldige vlucht. De jeugd 'buzzt' erop los, service providers buitelen over elkaar met de meest fantastische GSM-aanbiedingen en operators stoppen een vermogen in mobiele satellietnetwerken. De abonnees varen wel bij dit alles. Hoog tijd voor het Studieblad om het hele scala aan mobiele communicatiesystemen eens onder de loop te nemen en een blik in de – nogal mistige – toekomst te werpen.

Johan Kuiper*
Anneke Kok

* Met dank aan
Willem Hollemans en
Bryan Busropan
(KPN Research).

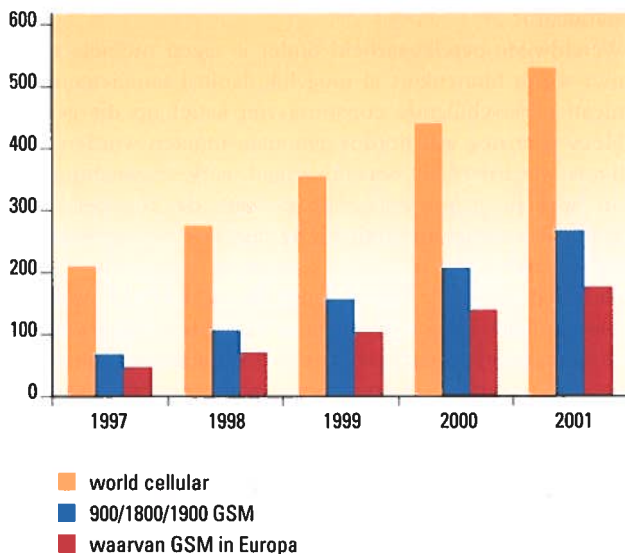
Van alle mobiele toepassingen spant mobiele telefonie ontegenzeggelijk de kroon. Rond de eeuwwisseling zal het aantal 'mobieltjes' zijn toegenomen tot bijna 550 miljoen. Hoewel het debat over een universele mobiele wereldstandaard in volle gang is, lijkt momenteel nog vooral het motto 'zoveel werelddelen, zoveel systemen' te gelden. De verschillende systemen (o.m. GSM, DCS1800, PCS, (D)-AMPS en PHS/PDC) bieden weliswaar min of meer identieke diensten, maar door de uiteenlopende onderliggende technieken kunnen abonnees niet overal ter wereld met hun eigen mobiele toestel terecht. Historische omstandigheden en, in mindere mate, protectionistische bedrijfseconomische en politieke belangen liggen daaraan ten grondslag.

In de VS en Japan kwamen mobiele diensten, mede door toedoen van de liberalisering van de telecommunicatiemarkten in deze landen, halverwege de jaren tachtig op de markt. Zij werden over analoge netwerken aangeboden, die echter door de sterke abonneegroei al gauw met capaciteitsproblemen te kampen kregen en werden uitgebreid. De bestaande technologieën en standaarden bleven daarbij uitgangspunt.

In Europa waren de Scandinavische landen er vroeg bij. Door de uitgestrektheid van de Noord-Europese landen en het grote aantal vakantiehuisjes zag mobiele telefonie daar begin jaren tachtig het licht. In de rest van (West)-Europa kwam mobiele telefonie tegen het eind van de jaren tachtig pas goed op gang. Veel van de analoge netten hebben inmiddels plaatsgemaakt voor digitale GSM-netten.

GSM (Global System for Mobile communications) heeft de laatste jaren ook buiten Europa aan populariteit gewonnen en geldt op dit moment als de defacto wereldstandaard bij uitstek. Ook DCS1800 (Digital Cellular System) is, als

variant op het GSM-systeem, in belangrijke mate voor gebruik en uitbreiding van GSM-netwerken binnen Europa gepland. In de VS domineert momenteel nog de analoge AMPS-standaard, maar diens digitale versie D-AMPS en vooral PCS winnen snel aan populariteit. Dat laatste geldt ook voor GSM. Voor sommige delen van Azië, met een oorsprong in Japan, is PHS/PDC het overheersende systeem.



◀ Afb. 1

Mobile is hot, zo blijkt uit de wereldmarkt cijfers voor cellulair telefonie. De verwachtingen inzake de groei van GSM zijn duidelijk hooggespannen. Eind 2001 zou GSM 900/1800/1900 met 265 miljoen gebruikers de helft van de wereldmarkt moeten vertegenwoordigen. Bron: EMC World cellular database.

Omdat de bovengenoemde mobiele communicatiesystemen van de zogenaamde tweede generatie met allerlei beperkingen te kampen hebben, wordt er wereldwijd alweer gewerkt aan een nieuwe (derde) generatie systemen. Na de eeuwwisseling staat voor Europa de nieuwe UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)-standaard gepland. Deze pan-Europese breedband-standaard moet vooral voorzien in de introductie van nieuwe (multimediale) mobiele diensten. Ook andere werelddelen en afzonderlijke landen beraden zich op de keuze voor een nieuwe mobiele standaard en een daaraan gekoppelde technologie, waarmee multimediale diensten gerealiseerd kunnen worden. Een uitgelezen tijdstip om tot een eendrachtige keuze te komen voor een ware universele mobiele standaard, zou je denken, maar zover is het tot nu toe nog niet gekomen. Het grote aantal verschillende systemen dat wereldwijd in gebruik is

en de grootschalige investeringen die daarmee gemoeid zijn – waarbij zowel aanbieders van diensten, netwerken en randapparatuur alsook overheden enorme belangen op het spel hebben staan – maken de komst van een ware universele standaard er niet eenvoudiger op. Waarschijnlijk zal dat dit jaar veranderen, als de International Telecommunication Union (ITU) – naar men hoopt – een keuze zal maken voor het zogenaamde IMT-2000 als open wereldstandaard.

Wereldwijde bereikbaarheid onder je eigen mobiele nummer wordt binnenkort al mogelijk dankzij satellietcommunicatie. Verschillende consortia zijn actief op dit gebied. Hoewel er nog wat hordes genomen moeten worden, met name wat betreft de betaalbaarheid, is de verwachting dat de behoefte aan wereldwijde dekking de doorbraak van mobiele satellietcommunicatie op de consumentenmarkt zal versnellen.

De strijd tussen de meest gangbare en bekende systemen voor mobiele telefonie zou bijna verhullen dat er tal van alternatieven bestaan op het gebied van mobiele communicatie-systemen en – toepassingen. Voorbeelden hiervan zijn TETRA (Trans European Trunked Radio ten behoeve van digitale mobilofonie), DECT (draadloze telefonie), ERMES en SMF3 voor semaforie. Ook de komst van mobiele multi-mediadiensten en het voorspoedige verloop van de integratie tussen vaste – en mobiele netwerken maken volledig nieuwe diensten mogelijk. Een overzicht.

Mobiel bellen

Ondanks het vooralsnog uitblijven van een ware wereldstandaard voor mobiele communicatie groeit de markt van mobiele telefonie in snel tempo. Het aantal landen met één of meer mobiele telefoonnetwerken steeg de afgelopen tien jaar van 40 naar 142. Met name de laatste paar jaar was de groei explosief. Marktonderzoekbureaus voorspellen dat het aantal nieuwe mobiele abonnees het aantal nieuwelingen op het vaste telefoonnet vlak na het jaar 2000 voor het eerst zal overtreffen. Rond deze tijd zullen er dan wereldwijd ruim 500 miljoen mobiele bellers zijn. Eind 1997 waren dit er nog circa 210 miljoen, ook al een zeer forse stijging ten opzichte van de 55 miljoen in 1995 en de 82 miljoen in 1996.

De grootste groeiemarkt is Azië (het Midden-Oosten inbegrepen). Daar neemt het aantal gebruikers jaarlijks toe met 120 procent, oftewel 28,4 miljoen. Amerika kent een jaarlijkse groei van 30 procent, wat op dit moment geresulteerd heeft in meer dan 55 miljoen abonnees. Het Europese continent telt op dit moment om en nabij 50 miljoen mobiele gebruikers. Een nog sterkere groei wordt hier rond de eeuwwisseling verwacht met de komst van nieuwe systemen als DCS1800 en de, onder meer als gevolg daarvan, toeneemende concurrentie. Naar verwachting zal het aantal mobiele gebruikers in Europa dan in korte tijd oplopen tot maar liefst 140 miljoen.

Nederland telt momenteel ruim 1,8 miljoen mobiele bellers. Dit betekent dat 10 procent van de Nederlandse bevolking mobiel bereikbaar is. Alleen al vorig jaar schaften 800.000 landgenoten een mobieltje aan en deze groei zal doorzetten. In het jaar 2000 worden voor Nederland circa 4 miljoen gebruikers voorspeld, een aantal dat omstreeks 2005 waarschijnlijk verdubbeld zal zijn tot 8 miljoen. Deze positieve ontwikkelingen zijn echter sterk afhankelijk van een aantal voorwaarden, zoals de aanwezigheid van voldoende frequentieruimte, de opkomst en implementatie van nieuwe toepassingen en technologieën, en een vergroting van de sociale acceptatie met betrekking tot mobiele telefonie.

In Europa neemt Nederland een middenpositie in op de mobiele telefonie markt. Dankzij de geografische omstandigheden is mobiele telefonie op ons continent het populairst in de Scandinavische landen, waarbij Finland koploper is met een marktpenetratie van bijna 39 procent,



▲ Foto 1

¹ Waarvan bijna 1 miljoen GSM, 240.000 NMT900 en ruim 11.000 NMT450 (cijfers eind februari 1998).

² GSM is in een groot aantal Studieblad-artikelen behandeld. Zie hiervoor onder meer (1990) pp. 166-174, 234-243, 367-384 en 497-509; (1991) pp. 4-15 en 140-151; (1994) pp. 380-392, 468-488 en 550-552 en (1995) pp. 352-353, 646-674 en 727-741.

gevolgd door Zweden en Noorwegen met elk 35 procent. Een voorspelling over hoe de markt voor mobiele telefonie in Nederland zich exact verder zal ontwikkelen is moeilijk te geven. Momenteel is KPN Telecom verreweg marktleider met circa 1.25 miljoen abonnees¹. Libertel heeft in zijn nog prille bestaan om en nabij 600.000 abonnees aan zich weten te binden. Binnenkort komen daar nog enkele aanbieders bij, waaronder Federa en Enertel, de consortia die onlangs bij een frequentieveiling landelijke kavels voor DCS1800 en E-GSM (Extended GSM) in de wacht hebben gesleept.

GSM

De digitale GSM-standaard (Global System for Mobile communications) staat te boek als de Europese standaard voor mobiele communicatie, maar kent een nagenoeg wereldwijde acceptatie². De standaardisatie voor GSM werd eind jaren tachtig afgerond; de eerste commerciële GSM-diensten zagen in 1992 het licht. De veelgehoorde bewering dat GSM zijn geografische beperkingen kent omdat het alleen in Europa zou werken, is inmiddels allang achterhaald. Weliswaar is het systeem met een maandelijks groei van ruim 1 miljoen gebruikers in Europa toonaangevend, maar zowel in landen in het Midden-Oosten als in Centraal en Zuid-Oost Azië heeft GSM zich inmiddels als tweede generatie-standaard weten te vestigen. Zo maakte het onmetelijke China onlangs de switch naar GSM, en zijn er in landen als Taiwan, India en Indonesië talloze GSM-operators actief. Ook in de VS is een opmerkelijke toename van het GSM-gebruik gerapporteerd. Het land van de ongeken- de mogelijkheden, dat een veelheid aan analoge en digitale netten kent, heeft eind 1997 het aantal GSM-gebruikers de 1,25 miljoen zien passeren. Deze groei is met name te danken aan de zogenaamde PCS1900-variant van GSM, die een ware vlucht lijkt te hebben genomen in de VS. Het Afrikaanse continent doet met 1.5 miljoen GSM-abonnees niet voor Amerika onder.

Al met al beschikken inmiddels 110 landen over één of meer GSM-netten. De ruim 240 aanbieders hebben gezamenlijk meer dan 65 miljoen abonnees, ofwel ruim eenderde van het wereldtotaal. In Nederland introduceerde PTT Telecom GSM officieel op 1 juli 1994. Libertel kreeg in maart 1995 een vergunning voor het tweede GSM-netwerk. Daarmee

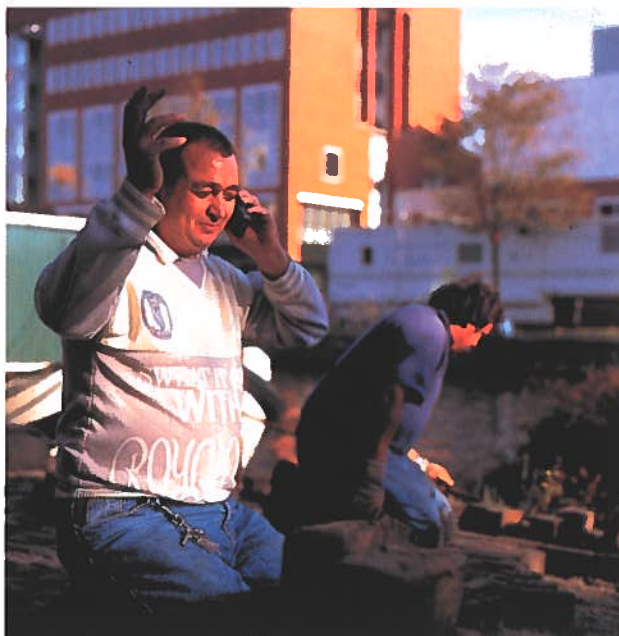
was de liberalisering van de Nederlandse mobiele telecommunicatiemarkt een feit.

GSM werkt in Europa voornamelijk op een frequentie van 900 Mhz, vandaar ook vaak de aanduiding GSM900. Daarnaast kan GSM worden aangeboden op frequenties van 1800 Mhz (DCS1800) en – specifiek ten behoeve van PCS in Noord-Amerika – op 1900 Mhz. De laatste twee netwerken bedekken de basisstations met kleinere cellen dan het bekende GSM900, dat met zijn forse cellen uitermate geschikt is voor mobiele communicatie bij niet al te grote bevolkingsdichtheden over grote geografische oppervlakten. Aanvankelijk kende GSM in gebieden met een dichte populatie nogal wat kwaliteitsproblemen. Technieken als 'extended band' (8 Mhz extra spectrum rond de 900 Mhz), dual-band (GSM900/DCS1800), en andere technieken zorgen voor een (gedeeltelijke) oplossing voor de frequentieschaarste in drukke gebieden.

GSM-abonnees beschikken over een groot aantal faciliteiten, waaronder wachtgesprek, terugbelservice, nummeridentificatie, doorschakeldiensten en kostenindicatie.

▼ Foto 2

Belangrijke diensten zijn Voicemail van KPN Telecom en Berichtenservice van Libertel waarmee de abonnee beschikt over een mobiele telefoon en antwoordapparaat in één. Op de momenten dat men niet telefonisch bereikbaar is, of wil zijn, worden alle bellers automatisch doorgeschakeld naar een antwoordapparaat dat zich in het netwerk bevindt. Zodra de mobiele GSM-telefoon weer door het netwerk wordt gesignaleerd, krijgt de abonnee bericht dat er een boodschap is ingesproken. Dit gebeurt bij KPN Telecom via een SMS-bericht (Short Message



Service), bij Libertel via een door een computer gesproken oproep.

EasySwitch, een andere mobiele dienst, zorgt ervoor dat men ook tijdens het voeren van een gesprek volledig bereikbaar blijft. Met deze gratis service van Het Mobiele Netwerk van KPN Telecom, kunnen GSM-abonnees heen en weer schakelen tussen twee gesprekken. In feite krijgt de mobiele beller er dus een tweede lijn bij. Wanneer er een tweede gesprek binnenkomt, hoort de gebelde een korte toon, waarna hij of zij twee mogelijkheden heeft: het bestaande gesprek in de wacht zetten en het tweede telefoontje aannemen, of het bestaande gesprek direct verbreken om het tweede telefoontje aan te nemen. Daarnaast is het mogelijk om tijdens een gesprek iemand op te bellen voor het houden van ruggespraak.

Nog steeds worden aanvullende diensten continu toegevoegd aan het huidige GSM-pakket. Een voorbeeld is het in oktober vorig jaar door PTT Telecom geïntroduceerde Voice Dailing, waarmee het mogelijk is via spraakherkenning nummers te kiezen op het GSM-netwerk.

Daarvoor, medio 1997, heeft Philips Consumer Communications al een GSM-telefoon met spraakherkenning op de markt gebracht. Dit toestel, de Spark, heeft een geheugen met ruimte voor maximaal tien gesproken nummers.

Met diensten als EasyInfo (KPN Telecom) en InfoText (Libertel) krijgen GSM-abonnees toegang tot een breed scala aan informatie, waaronder weer-, verkeer- reis- en financiële informatie. Door het instellen van voorkeuren wordt automatisch een bericht afgegeven zodra bijvoorbeeld aandelen boven een bepaalde waarde stijgen, een vliegtuig landt of als er files dreigen op bepaalde trajecten. De mogelijkheid met GSM-toestellen datacommunicatie en faxverkeer te verzorgen, biedt uitgebreide vormen van communicatie. Voor de laatste toepassing heeft KPN Telecom Faxmail in het leven geroepen. Uit een onderzoek van Intel Mobile Computing Marketing blijkt dat 2 procent van het totale GSM-verkeer uit datacommunicatie bestaat. Zo'n 6 procent van de eigenaren van een notebook maakt regelmatig van deze mogelijkheid gebruik³.

Onderzoeksbureau Dataquest gokt op zes miljoen mobiele datagebruikers in Europa rond de eeuwwisseling. Voorwaarde voor deze zeer forse groei is dat er een passend pakket aan diensten en producten op de markt komt. Dat ver-

³ Zie ook: M. Franke, *Datacommunicatie en GSM: een fascinerende combinatie*, KPN Telecom Studieblad, maart 1997, pp. 172-189.

eist een goede samenwerking tussen verschillende partijen. Hierbij dicht Dataquest het Mobile Data Initiative een belangrijke rol toe. Dit initiatief heeft tot doel draadloze datacommunicatie met een mobiele PC en cellulaire telefoon even soepel te laten verlopen als een gewoon mobiel telefoongesprek. In het Mobiel Data Initiative werken chip-fabrikanten, leveranciers van mobiele telecommunicatiemiddelen en notebook-fabrikanten samen met softwarebedrijven en Europese GSM-operators (waaronder KPN Telecom). De focus is gericht op de Europese GSM900 en DCS1800-frequenties en de Noord Amerikaanse PCS-frequenties.

Bedrijven die hun medewerkers via één nummer bereikbaar willen laten zijn op zowel hun vaste als hun mobiele telefoon, kunnen gebruik maken van Grip; een dienst van KPN Telecom die de mobiele telefonie integreert in het bedrijfsnetwerk. Voor organisaties die veel intern telefoonverkeer hebben en minimaal vijftig mobiele aansluitingen bezitten, is Grip een efficiënte en kostenbesparende oplossing⁴.

Op alle fronten zijn experimenten gaande om met GSM tot specifiekere of multimediale toepassingen te komen. Zo heeft het Britse bedrijf STNC de kleinste Webbrowser ter wereld ontwikkeld voor mobiele telefoons. De programma-tuur – Hitchhiker genaamd – kan worden gebruikt op standaard GSM-telefoons, waarbij Web-pagina's op het LCD-schermpje worden weergegeven. Hoewel met deze software daadwerkelijk op Internet gesurfd kan worden, zal Hitchhiker vermoedelijk eerder voor specifieke diensten worden ingezet. Het scherpje wordt thans gebruikt voor het weergeven van korte berichten via Short Message Service (SMS).

Geavanceerder is de recent door Dynamical Systems Research (DSR) aangekondigde introductie van Airmail(R), een dienst die het gebruikers van GSM-telefonie mogelijk maakt met behulp van enkel een GSM-toestel email via Internet te ontvangen en te verzenden. Airmail wordt mogelijk gemaakt door de SMS-gate van DSR, een gateway die digitale mobiele telefoonnetwerken met SMS-mogelijkheden (Short Message Service) verbindt met Internet, fax en andere data- en informatiediensten.

KPN Telecom is de eerste operator ter wereld die een der-



▲ Foto 3

- ⁴ Grip is in het vorige nummer van het Studieblad behandeld: A. Kok, *Met Grip beter greep op mobiele communicatie*, KPN Telecom Studieblad, februari/maart 1998, pp. 97-112.



▲ Foto 4

gelijke dienst daadwerkelijk aanbiedt. Sinds kort kunnen GSM-abonnees via het display van hun mobiel een 'kijkje' nemen in hun mailbox. De dienst heeft de veelzeggende naam EasyM@il.

Specifieke industriële toepassingen zijn ook in opkomst. Zo is recent een GSM-toepassing voor spoorwegmaatschappijen, de zogenaamde GSM-R, gelanceerd. De nieuwe oplossing stelt spoorwegmaatschappijen in staat om alle voor de bedrijfsvoering noodzakelijke communicatie via een geïntegreerde methode te laten verlopen en is bedoeld voor zaken als train-control, spoorwegsignalering en station-videomonitoring. Tevens biedt de toepassing nieuwe zakelijke toepassingen. Zo is het systeem geschikt voor high speed-datacommunicatie, inclusief GPRS-diensten (General Packet Radio Services).

GSM-R is gebaseerd op de pan-Europese EIRENE-standaard (European Integrated Railway radio Enhanced Network⁵). Het systeem kan gekoppeld worden aan een publiek GSM-net. Hiertoe moet het radio basisstation geschikt worden gemaakt voor de internationale spoorwegfrequentieband, die net onder de GSM900 Mhz band zit.

⁵ Zie voor details over deze pan-Europese EIRENE-standaard het artikel *GSM-R: mobiele radiocommunicatie voor de Europese Spoorwegen* in het vorige nummer van het Studieblad.

DCS1800

De sterk in opkomst zijnde variant van het huidige Europese GSM-systeem is DCS1800 (Digital Cellular System), ook wel GSM1800 genoemd. Dit systeem, dat op de GSM900-standaard is gebaseerd, zendt uit op een frequentie van 1800 Mhz en werkt met een lager zendvermogen dan GSM (0,8 Watt tegen 2 Watt) en dus kleinere cellen. De cellen, die slechts een diameter hebben van enkele honderden meters tot zo'n twee kilometer, kunnen beduidend meer gebruikers herbergen dan GSM-cellen, die zo'n 35 kilometer in doorsnee kunnen zijn. Door de grotere bandbreedte zijn er voor DCS1800 meer frequenties beschikbaar en kan een grotere totale capaciteit bereikt worden. Dit betekent dat er meer gebruikers bediend kunnen worden, of dat de kwaliteit verbeterd kan worden. Voor abonnees betekent het lagere zendvermogen dat zij met lichtere en goedkopere toestellen kunnen volstaan en hun batterijen langer meegaan. Vanwege de kleinere cellen is DCS1800 uitermate geschikt voor gebruik binnen grote stedelijke centra en op drukke verkeersknooppunten. Waar GSM nu meer gericht is op de zakelijke markt zal met behulp van DCS1800, en straks ook PCS (Personal Communications Service), de consumentenmarkt voor mobiele communicatie naar verwachting verder kunnen openbreken.

Aangezien het zeer kapitaalintensief is om een nationaal DCS1800-netwerk op te bouwen, zal er in veel gevallen sprake zijn van een hybride systeem. Hierdoor kan het systeem zowel op 900 Mhz als op 1800 Mhz functioneren. GSM-operators in Europa zijn veelal bevoegd een DCS-systeem mee te laten lopen op hun GSM-net. Nieuwe aanbieders van DCS zullen echter ofwel infrastructuur moeten huren, ofwel deze zelf moeten aanleggen.

In Nederland heeft de overheid onlangs DCS1800/Extended GSM-frequenties geveild voor twee landelijk dekkende GSM-netwerken. Deze zijn toegewezen aan Telfort (BT en NS) en het Federa-consortium van France Telecom, ABN Amro en Rabobank. De nieuwkomers zijn verplicht binnen twee jaar een landelijk dekkend netwerk op te zetten. Waarschijnlijk duurt het nog enige tijd voor de nieuwe licentiehouders de Nederlandse markt daadwerkelijk betreden.

Er zal eerst naar schatting 2 miljard gulden geïnvesteerd moeten worden in de aanleg van een DCS-netwerk.

Daarnaast zijn er zestien kleinere kavels geveild. Gebundeld kunnen zij eveneens een landelijke dekking bieden. KPN Telecom en Libertel, die uit concurrentieoverwegingen van de overheid geen toestemming kregen aan de eerste veiling mee te doen, mochten op deze regionale kavels wel een bod uitbrengen. KPN Telecom kwam uiteindelijk voor 7 kavels als de hoogste bieder uit de bus.

Het aantal aanbieders van DCS1800 in Europa breidt zich snel uit. In Duitsland bijvoorbeeld, waar men in het jaar 2000 zo'n twee miljoen DCS1800-gebruikers verwacht, exploiteert E-plus, een consortium rond BellSouth, Vodafone en Thyssen in voornamelijk stedelijke gebieden een DCS1800-netwerk. Het E-2-net in Duitsland wordt door E-2 Mobilfunk (BT en VIAG) geëxploiteerd.

In het Verenigd Koninkrijk worden rond de eeuwwisseling zo'n 2,3 miljoen DCS1800-gebruikers verwacht. Het eiland kent op dit moment vier aanbieders: Mercury One-to-One (Cable & Wireless en US West), Orange (Hutchinson), Vodafone en Cellnet.

Andere Europese landen bereiden veilingen voor van DCS1800-licenties. KPN Telecom en Orange bieden geza-

▼ Foto 5



menlijk, als enig overgebleven partij, op de vergunning voor de exploitatie van een DCS1800-netwerk in België. In Italië is een alliantie van BT, Picienne Italia, Mediaset en Telenor in de race voor een DCS-licentie.

De verwachting is dat de meerderheid van de Europese GSM-aanbieders vanaf 1999 over DCS1800-diensten zal beschikken. De netwerken zullen vooral uitgegroeid worden in drukbevolkte stedelijke gebieden, waar GSM-netwerken aan de grenzen van hun capaciteit dreigen te raken.

Onlangs introduceerde Motorola de eerste mobiele telefoon die kan overschakelen van een GSM- naar een DCS1800-netwerk, zonder dat de gebruiker er iets van merkt. Met dit dualmode toestel hoopt Motorola zijn greep op de Nederlandse markt te verstevigen, vooral nu de DCS1800-licenties hier zijn toegewezen. Naast Motorola tracht Nokia meer voet aan de grond te krijgen met de toezegging houders van de nieuwe licenties direct te kunnen voorzien van een operationele DCS1800-infrastructuur. Nokia heeft sinds eind vorig jaar ook een platform dat zowel GSM als DCS1800 ondersteunt. Volgens het Finse bedrijf is deze gecombineerde technologie een logisch gevolg van een sterke toename in de capaciteitsbehoefte en een verhoogde vraag naar innovatieve diensten. Vorig jaar deed Nokia al proeven met een GSM/DCS1800-testnetwerk in China.

Ook Ericsson werkt inmiddels aan een gecombineerd GSM/DCS1800-toestel dat naar verwachting na de zomer op de markt zal komen.

D-AMPS

In de Verenigde Staten begon de ontwikkeling van mobiele telefonie aanzienlijk eerder dan op het Europese continent. Toen aan het begin van de jaren tachtig AT&T, op last van de overheid, gesplitst werd in zeven regionale Bell-companies moesten er nieuwe markten worden aangeboord. Veel van de jonge telecombedrijven begaven zich op de nog prille markt van mobiele communicatie en de traditionele grenzen tussen vaste en mobiele telefonie vervaagden langzaam. Sindsdien heeft de groei zich in snel tempo doorgezet.

Op dit moment is de Amerikaanse mobiele communicatiemarkt met ruim 55 miljoen gebruikers de grootste ter wereld.

Veel Amerikaanse operators zijn na verloop van tijd vanwege de sterk verbeterde technologische mogelijkheden en de explosieve vraag naar mobiele diensten tegen drastische capaciteitsproblemen aangelopen met hun, nog overwegend, analoge netwerken. Het gros van de operators had de vraag naar mobiele diensten aanvankelijk niet hoog ingeschat, zodat investeringen in mobiele netwerken grotendeels veronachtzaamd zijn, met enorme problemen als gevolg. In een aantal gevallen heeft dit er zelfs toe geleid dat operators hun netwerken in zijn geheel hebben vervangen door nieu-

we netwerken met een grotere capaciteit. Dit lijkt een nogal drastische oplossing, maar in werkelijkheid maken de kosten van de hardware – switchingsystemen en basisstations – maar een gering deel uit van de totale kosten van een mobiele netwerkoperator.

► Tabel 1

Markt		Technologie	Frequentie
Noord Amerika	55 miljoen	AMPS	800
		CDMA	800/1900
		GSM	1900
		TDMA	800/1900
Europa	50 miljoen	GSM	900/1800
		overig	
Japan	20 miljoen	PDC	800
		PHC	1900
		overig	

De wet van de remmende voorsprong heeft ook hier gewerkt; door de vroege start van mobiele telefonie is analoog, in tegenstelling tot in Europa, nog steeds de dominante mobiele techniek in de VS. Dat neemt natuurlijk niet weg dat digitale mobiele systemen snel aan populariteit winnen. De belangrijkste digitale mobiele standaard op dit moment in de VS is D-AMPS (Digital AMPS), met 3 miljoen gebruikers eind 1997. D-AMPS is de opvolger van het analoge Noordamerikaanse systeem AMPS en is eigenlijk een soort migratiestandaard van analoog naar digitaal. Een van de belangrijkste elementen van deze, in 1994 gepubliceerde standaard, is het Digital Control Channel (DCCCH). Dit besturingskanaal maakt een soort slaaptoestand mogelijk tussen het zenden van informatiepakketjes vanuit het basisstation, waardoor het energieverbruik een factor lager kan zijn dan bij een analoog besturingskanaal. Ook biedt het kanaal de mogelijkheid tot het zenden van SMS (Short Message Service). D-AMPS is een dualband, dualmode systeem dat analoge 800 Mhz-diensten en digitale 800- en 1900-Mhz-diensten biedt. D-AMPS kent een aanzienlijk grotere capaciteit dan AMPS en is specifiek gericht op kwa-

litatief hoogwaardige diensten. Als basistechnologie wordt gebruik gemaakt van de mobiele TDMA-standaard (IS-136).

Samen zijn AMPS en D-AMPS goed voor 74 miljoen abonnees in ruim 100 landen. Voor D-AMPS zijn er wereldwijd 12 miljoen abonnees. De standaard is, naast in de VS, vooral in opkomst in Zuid Amerikaanse landen waar in het verleden de analoge Amerikaanse standaarden zijn geïmplementeerd. Daarnaast wordt D-AMPS ook in Azië, de Pacific, Oceanië en – op kleine schaal – in Europa toegepast. D-AMPS is tevens de enige universele draadloze communicatie standaard die CDPD (Cellular Digital Packet Data)-diensten biedt onder gebruikmaking van het Internet protocol (IP), speciaal voor multimediasdiensten.

PCS

Het digitale mobiele communicatiesysteem van de toekomst in de VS is hoogstwaarschijnlijk PCS (Personal Communications Services), hoewel er aan dit systeem wel een aantal nadelen kleven. Door de enorme oppervlakte die de VS beslaat, met grote geografische en demografische verschillen, is het tot stand brengen van mobiele communicatie niet overal op uniforme wijze realiseerbaar. Daarnaast heeft het politieke federale systeem in de VS afzonderlijke staten grote autonomie gegeven in het telecommunicatiebeleid, waaruit de komst van verscheidene toepassingen, technologieën en standaarden verklaard kan worden. Door deze ontwikkelingen zijn er in de VS verschillende PCS-systemen op de markt die onderling niet kunnen communiceren. Voor een groot gedeelte werkt PCS in de VS niet op een frequentie van 1900 Mhz zoals D-AMPS, maar op 900 en 1800 Mhz-frequenties.

Desalniettemin krijgt de 1900 Mhz-variant van GSM, PCS1900, een steeds grotere plek op de Amerikaanse mobiele markt. Analisten zien PCS1900 zelfs als de springplank die de GSM-technologie naar Latijns-Amerika moet brengen. Als eerste telecommunicatiebedrijf in Zuid-Amerika heeft het Chileense Entel onlangs een GSM-licentie afgegeven.

De afgelopen jaren zijn door de Amerikaanse overheid per regio gemiddeld drie vergunningen voor PCS geveild en toegewezen in de 1850-1990MHz-band. Consortia waarin de

grote Bell-operators, lange afstand- en mobiele aanbieders een dominante rol spelen, hebben de belangrijkste licenties in de wacht gesleept.

Verwacht wordt dat PCS medio 2002 in totaal circa 60 miljoen gebruikers zal hebben. Voor eind 1998 worden er zo'n 25 miljoen abonnees voorspelt.

The screenshot shows a Netscape browser window with the title "The AT&T Small Business Catalog - AT&T Digital PCS - Netscape". The address bar shows "http://www.catalog.att.com/bmd/pcs/". The main content area displays the AT&T logo and the heading "THE AT&T SMALL BUSINESS CATALOG" with the tagline "It's all within your reach". Below this is the "AT&T Digital PCS" section, which includes a blue mobile phone image and the text: "A wireless phone with a pager, voice mail, and caller ID* built right in". To the right of the phone image, it says "The next generation in personal communication devices is finally here. AT&T Digital PCS. This powerful service combines wireless, messaging, voice mail, and e-mail so you can be in touch with your home or office from almost anywhere." A large blue box on the right side of the ad reads "Largest DIGITAL WIRELESS NETWORK in North America". Below the phone image, there are links for "DEMO", "CHECK OFFER IN YOUR AREA", and "PRODUCT FAQ's". At the bottom of the ad, it says "AT&T Digital PCS #RC930 Calling plans vary by region". The browser's status bar at the bottom shows "Document: klaar" and several open windows including "The AT&T S...", "Planet Internet", "Paint Shop Pro", "Bladwijzers - boo...", and "The AT&T Cons...". The system clock shows "13:02".

▲ Afb. 2

In een door de United States International Trade Commission uitgebracht rapport staat vermeld dat PCS in het jaar 2000 in de VS een markt van 30 tot 40 miljard dollar voor diensten en apparatuur zal genereren. Frost & Sullivan verwacht in dit opzicht dat de markt van mobiele computers in de komende vijf jaar wereldwijd van 7,9 tot ruim 69,9 miljard dollar zal groeien; een stijging van 36,7% per jaar. Gegeven deze rooskleurige vooruitzichten zal de PCS-markt een explosieve groei doormaken.

Specifiek gericht op de consumentenmarkt zal AT&T digitale draadloze netwerkdiensten aan gaan bieden, met een

bereik van 70 miljoen Amerikanen. In veertig stedelijke gebieden zijn volgens het PCS-systeem voice-, berichten- en semafoondiensten te gebruiken met één en hetzelfde telefoontoestel. Vanwege de lage tarieven is het initiatief een goedkoop alternatief voor bestaande mobiele operators. Het betreft een alles-in-één-dienst, waar geen aparte semafoon of computer voor nodig is. AT&T benadrukt dat het om nationale dekking gaat. De concurrentie kan een dergelijke dekking pas op zijn vroegst een jaar later bereiken. AT&T heeft thans 6,5 miljoen mobiele abonnees.

PHS/PDS

Japan kent met PHS (Personal Handyphone Service)/PDC (Public Digital Cellular) zijn eigen versie van PCS. PHS/PDC, eerder bekendstaand als JDC (Japan Digital Standard), werkt op de frequenties van 800 Mhz en 1500 Mhz. Het systeem is behalve in Japan alleen in enkele andere delen van de Aziatische regio, waaronder gebieden in Australië, in zwang.

PHS/PDC staat voornamelijk te boek als een goedkoper alternatief voor andere vormen van mobiele telecommunicatie. Omdat het werkt op een lager vermogen is er een zeer dichte infrastructuur voor nodig, terwijl het bereik gemiddeld slechts 250 meter is en er bij een snelheid van boven de 30 km/uur geen goede ontvangst meer is. Die laatste beperking maakt dat het gebruik in auto's onmogelijk is.

Na een trage start neemt de Japanse mobiele communicatiemarkt met 20 miljoen abonnees momenteel een tweede plaats in op de wereldranglijst. Alhoewel de laatste jaren een beetje tanend, is hiervan de helft aan PHS/PDC toe te schrijven. Voor het jaar 2000 wordt rekening gehouden met een toename van het totale aantal mobiele abonnees tot 50 miljoen.

Net als in de VS nam de liberalisering van de Japanse mobiele telecommunicatiemarkt halverwege de jaren tachtig een aanvang. Verschillende nieuwkomers betraden de markt als concurrenten van alleenheerser NTT (Nippon Telegraph and Telephonecompany). Bedrijven als IDO en DDI bedienden hun klanten in eerste instantie met mobiele diensten via analoge netwerken op de frequentie van 800 Mhz.

De tweede liberaliseringsgolf, begin jaren negentig, bracht

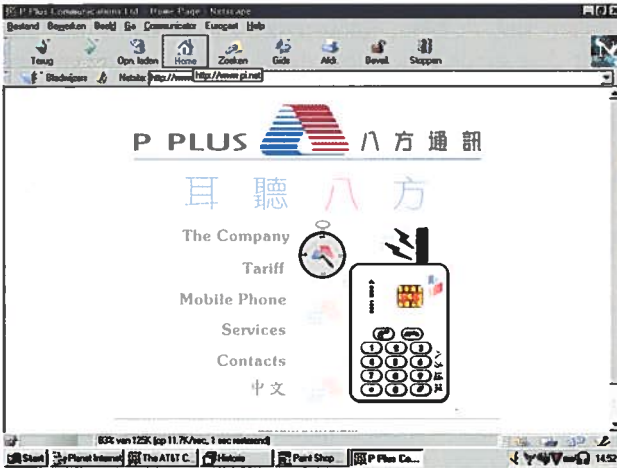
voor het eerst de mogelijkheid diensten over digitale netwerken aan te bieden, in de 1500 Mhz band.

De Japanners oefenen flinke druk uit op de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) ten behoeve van de CDMA-technologie, die waarschijnlijk aan de Japanse derde generatie-standaard ten grondslag zal liggen. Het nationale telecombedrijf NTT heeft een groot Wideband-CDMA-project opgezet met als doel de leiding in handen te krijgen van de Aziatische markt voor mobiele breedbandcommunicatie. Naar verwachting zullen steeds meer landen in de regio, waaronder Korea, W-CDMA kiezen als volgende generatie mobiele telefonie.

Zo'n 20 (tele)communicatie- en IT-bedrijven in Japan, onder aanvoering van NTT, NEC, Fujitsu en Motorola, hebben onlangs experimenten gestart met de draadloze communicatietechnologie MMA (Multimedia Mobile Access). Ook deze relatief onbekende techniek is in de race om de onderliggende technologie te worden voor de nieuwe generatie PHS/PDC-standaarden.

Intussen zijn Japanse telecommunicatiefabrikanten drukdoende mobiele telefoons te ontwikkelen die de lage kosten van PHS/PDC en het grotere bereik van GSM combineren. Het initiatief maakt deel uit van een poging van het Japanse ministerie van Post en Telecommunicatie om PHS/PDC te promoten in landen waar de komende tijd grote infrastructurele investeringen plaatsvinden. Hoewel onderkend wordt dat GSM wereldwijd een grote voorsprong heeft – in nabijgelegen landen, zoals het immense China, voert GSM nu al de boventoon – blijkt uit dit initiatief dat er nog steeds gedacht wordt aan het exporteren van de PHS/PDC-standaard. Er zijn ook – nog niet concrete – plannen het PHS/PDC-systeem te combineren met GSM. Dit zou het Japanse bedrijven mogelijk maken ook op markten buiten Japan een vinger in pap te krijgen.

Duitsland is het eerste Europese land dat het testen van PHS/PDC toestaat. Veel Europese landen zijn verbolgen over deze ontwikkeling, omdat deze haaks staat op de ontwikkelingen rondom GSM. Analisten beweren echter dat er in Europa naast GSM plaats is voor het Japanse systeem. Temeer omdat PHS/PDC het gat zou kunnen opvullen tussen vaste en mobiele diensten. PHS/PDC wordt in dit licht gezien als een aanvulling met totaal nieuwe diensten voor



een totaal nieuwe markt. In Duitsland opererende bedrijven als Net-Cologne Gesellschaft für Telekommunikation, Debitel en HansaNet zijn zeer geïnteresseerd in PHS/PDC als draadloos alternatief voor het vaste netwerk of als draadloze technologie ten behoeve van kleinschalige mobiele diensten. Scientific Consultancy, gespecialiseerd in mobiele en satellietcommunicatie, werkt mee aan de verspreiding van de PHS/PDC-systeem in Duitsland.

Universele mobiele standaard

Toen traditionele analoge systemen niet meer afdoende bleken om de vraag naar mobiele communicatiediensten bij te benen, gingen de mobiele operators, evenals de nieuwe marktbetreders, massaal over op digitale cellulair netwerken.

Maar ook de mobiele communicatiesystemen van de tweede generatie beginnen tegen allerlei beperkingen aan te lopen. Vandaar dat voor vlak na de eeuwwisseling mobiele systemen van de derde generatie zijn gepland. Dergelijke systemen zullen onder andere dataverkeer met hoge snelheden mogelijk moeten maken en, uiteindelijk, ook multimediale toepassingen. Daarnaast zullen ze convergentie van allerlei soorten mobiele systemen (bijv. cellulair, cordless en paging) moeten faciliteren.

Hoewel eigenlijk alle partijen het erover eens zijn dat één



▲ Afb. 3

Hoe wijdverbreid het gebruik van mobiele communicatie in de wereld is, komt heel goed naar voren op het Internet. We laten u bij wijze van voorbeeld sites uit India, Hongarije, Ierland en Hongkong zien.

▼ Afb. 4

Mogelijke gebruikerstoepassingen van breedbandige mobiele communicatie (W-CDMA).

Bron: <http://www.imt-2000.com/wcdma>.

wereldwijde standaard zowel voor gebruikers, operators als leveranciers, de beste oplossing zal zijn, verdeelt de keuze voor deze derde generatie-systemen de wereld in verscheidene kampen. Globaal gezien gaat de strijd tussen op TDMA (Time Division Multiple Access) en op CDMA (Code Division Multiple Access) gebaseerde systemen. Europa promoot een oplossing (UMTS) die een vlekkeloze overgang van het op TDMA gebaseerde GSM toestaat en de Verenigde Staten, en vooral Japan en marktleider Ericsson



werpen zich op als pleitbezorgers voor een op CDMA gebaseerde standaard.

Lange tijd heeft de breedbandvariant van CDMA, W-CDMA (Wideband-CDMA), op de nominatie gestaan het Europese GSM-systeem te gaan vervangen en de wereldstandaard te worden. De fabrikanten Ericsson en Nokia, verantwoordelijk voor de ontwikkeling van W-CDMA, hebben onophoudelijk getracht hun filosofie over de toekomst van mobiele communicatie met een wereldwijde standaard voor het voetlicht te krijgen. Deze standaard zou uiteindelijk vanuit Japan gevestigd moeten worden. Ook de CDMA Development Group in de VS kondigde onlangs aan de CDMA-norm – naast in eigen land – te gaan promoten in Japan. Twee concurrenten van de grootste Japanse operator NTT hebben al toegezegd een op CDMA gebaseerde standaard te gaan gebruiken voor de volgende generatie mobiele telefonie. Deze ontwikkelingen wijzen erop dat CDMA op de grote markten, zoals de VS en delen van Azië (met name Japan), de voorkeur krijgt boven TDMA. Daarbij geldt ook dat veel satellietssystemen voor mobiele communicatie gebaseerd zijn op CDMA. De sterke opkomst van GSM buiten Europa – m.n. in de Verenigde Staten en belangrijke Aziatische landen als China – blijven echter op TDMA-gebaseerde systemen een goede kans geven.

Siemens, Nortel, Motorola en Alcatel hebben jarenlang gewerkt aan de promotie van een hybride alternatief van TDMA en CDMA als standaard voor met name breedband-GSM. Hieruit is de combinatie-technologie TD-CDMA voortgekomen. TD-CDMA borduurt als het ware voort op fundamentele GSM-parameters, maar kan een capaciteit realiseren die acht keer groter is dan met de huidige GSM-standaard mogelijk is. Bijkomend voordeel is dat TD-CDMA de overgang tussen smalband naar breedband geleidelijker kan laten verlopen dan bij een totale omschakeling van GSM op CDMA. Hierdoor komen de in GSM gedane investeringen en expertise niet in gevaar. Nadeel is dat TD-CDMA qua technologie veel ingewikkelder is en waarschijnlijk meer bandbreedte zal vreten.

IMT-2000. Het vasthouden door de verschillende belangengroepen aan hun eigen standaard zal er waarschijnlijk toe leiden dat er niet één monolitische wereldstandaard komt



als opvolger van de huidige generatie mobiele systemen. Zoals het er nu naar uitziet zal er een soort raamwerk worden vastgelegd voor de derde generatie-systemen, dat er in ieder geval voor moet zorgen dat gebruikers in de toekomst zonder al te veel problemen wereldwijd mobiel kunnen communiceren met hun eigen toestel. De Internationale Telecommunicatie Unie is bezig onder de naam IMT-2000 (International Mobile Telecommunications for the year 2000) de aanbevelingen voor dit raamwerk vast te leggen. Fundamenteel hierin is het zogenaamde 'familie-concept', dat de minimale eisen voorschrijft waaraan potentiële IMT 2000-familieleden moeten voldoen. Deze eisen liggen met name op het gebied van de interfaces, die communicatie en roaming met alle andere familieleden moeten ondersteunen. Er zijn tot dusver minimaal vier regionale standaarden die zich potentiële leden van de IMT 2000-familie kunnen noemen. Naast UMTS (Europa) zijn dat US-TDMA (VS), US-CDMA One (VS) en een Japanse oplossing, die waarschijnlijk ook gebaseerd zal zijn op W-CDMA. Eind juni van dit jaar zal de ITU naar verwachting een definitieve keuze maken voor IMT-2000.

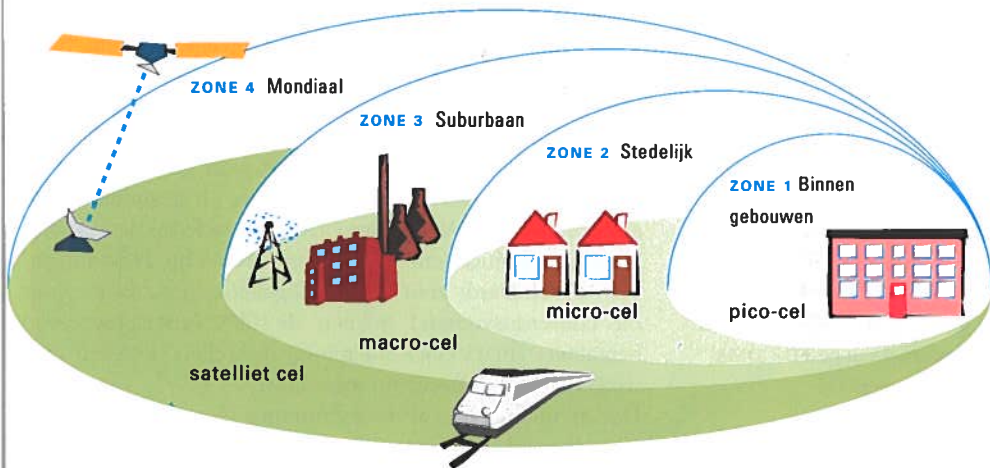
UMTS

Om een sterk blok te vormen in de strijd om een universele standaard proberen verschillende Europese landen gezamenlijk een nieuwe toekomstvaste standaard voor mobiele communicatie te ontwikkelen⁶. Deze standaard, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), dient zorg te dragen voor de introductie van nieuwe (multimediale) mobiele diensten, voortbordurend op het bestaande GSM-systeem. Hierdoor zullen gedane investeringen zomin mogelijk verloren gaan. Tegelijkertijd zal met deze keuze de pas naar de wereldmarkt voor mobiele communicatie niet afgesneden worden.

Met deze opvolger van GSM moeten vanwege de grotere bandbreedte vooral multimediale toepassingen verwezenlijkt kunnen worden. Het huidige GSM heeft daarvoor beperkte mogelijkheden. Met UMTS kan de beller straks gebruik maken van tal van nieuwe multimediale toepassingen, zoals mobiele toegang tot het Internet en Intranetten. Via een display op het mobiele toestel moeten in de nabije toekomst ook videobeelden bekeken kunnen worden.

⁶ UMTS is uitvoerig behandeld in: A.J.H. Norp, S.M. Samsom, *UMTS: de toekomst van mobiele communicatie* (deel 1 en 2), PTT Telecom Studieblad, juni/juli 1996, pp. 359-372 en augustus 1996, pp. 424-442.

UMTS moet in de toekomst het samengroeien van de huidige mobiele telefonie en de telefonie via vaste verbindingen in goede banen leiden. In de praktijk zal een UMTS-draagbare telefoon dan gebruikt kunnen worden om zowel binnenshuis als onderweg te bellen en bereikbaar te zijn via een persoonlijk telefoonnummer.



De oorspronkelijke opzet van UMTS was – net als GSM – (grotendeels) gebaseerd op TDMA (Time Division Multiplex Access). Onder aanvoering van het bedrijf Ericsson heeft een aantal spelers in de telecommarkt juist hierom langdurig oppositie gevoerd tegen UMTS als derde-generatie-systeem. Zij opteerden voor W-CDMA (Wideband-Code Divison Multiplex Access) als onderliggende techniek voor UMTS, omdat hiermee volgens hen veel efficiënter met de beschikbare frequentieruimte wordt omgesprongen. Anderen, met name Siemens en Alcatel, hebben daarentegen vastgehouden aan een combinatievariant van TDMA – waar ook GSM op gebaseerd is – en CDMA. Politiek gezien denken de Duitsers en de Fransen ook op telecommunicatiegebied een Europees blok te moeten vormen tegen met name de Amerikanen, die hoofdzakelijk de door CDMA ondersteunde PCS-standaard gebruiken.

▲ Afb. 5

In UMTS loopt de grootte van de cellen uiteen van pico- en micro-cellen voor gebruik in gebouwen en stedelijke gebieden tot en met macro-cellen voor toepassing in plattlandsgebieden en satellietcellen voor mobiele satellietcommunicatie.

W-CDMA/TD-CDMA als compromisstandaard voor UMTS.
Omdat er in Europees verband zowel stemmen opgingen



⁷ De overeengekomen oplossing houdt in dat UMTS in de zogenaamde paired band (FDD – Frequency Division Duplex) werkt volgens het radio access-voorstel van de W-CDMA-groep en in de unpaired band (TDD – Time Division Duplex) volgens het voorstel van de TD-CDMA-aanhangers.

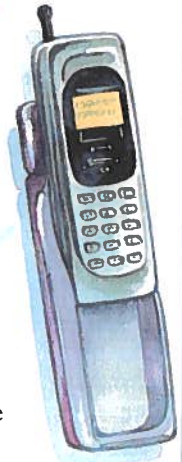
⁸ Eén van de volgende nummers van het Studieblad zal geheel in het teken staan van nieuwe systemen voor satellietcommunicatie. Eerder verschenen: R. Zwiggelaar, A. Kok, *Elementaire kennis (13): Satellietcommunicatie*, augustus 1994, pp. 429-457 en B.J. Busropan, P.P. Essers, *LEO's en MEO's: niet-geostationaire satellietssystemen voor communicatie in rurale gebieden*, januari 1994, pp. 28-49.

voor W-CDMA (61%) als voor TD-CDMA (39%) als onderliggende techniek voor UMTS, kozen de leden van de European Telecommunications Standard Institute (ETSI) eind januari in Parijs uiteindelijk voor een compromisvoorstel: de zogenaamde UTRA-oplossing. UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access) combineert de W-CDMA en de TD-CDMA technologie. Het min of meer open karakter van deze consensusstandaard – alleen de radio interface voor de derde generatie-systemen is erin vastgelegd – komt tegemoet aan de wensen van de strijdende partijen⁷. De keuze voor deze technische oplossing lijkt vooral een praktische te zijn. Enerzijds gaan met de keuze voor TD-CDMA de gedane investeringen in het op de TDMA leest geschoeide GSM niet verloren. Maar door W-CDMA niet uit te sluiten wordt anderzijds een mogelijke geïsoleerde positie op de mondiale telecommunicatiemarkt met een slechts op TDMA gebaseerde standaard, voorkomen. Tegelijk met de keuze voor dit consensusvoorstel hebben de ETSI-leden toegezegd betaalbare (FDD/TDD-dualmode) toestellen te zullen ontwikkelen die harmoniëren met GSM.

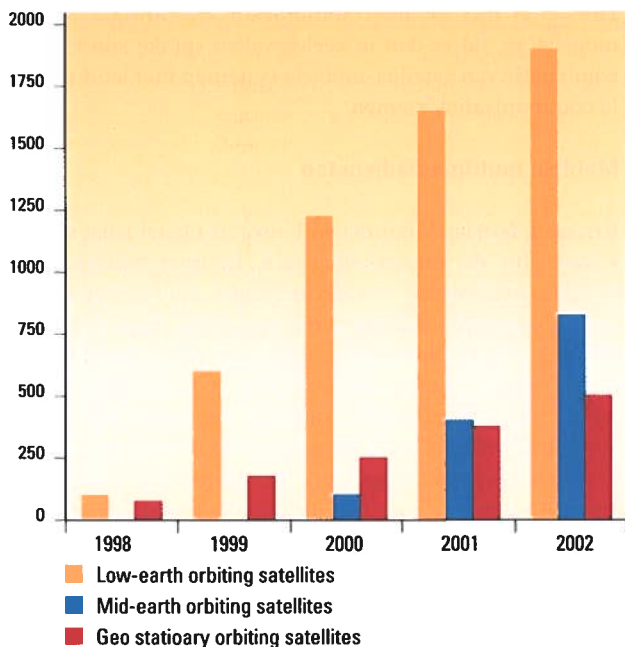
Dat er uiteindelijk overeenstemming lijkt te zijn voor de onderliggende techniek voor UMTS, wil nog niet zeggen dat het systeem overmorgen in de lucht is. Nu het voorstel gebaseerd op W-CDMA/TD-CDMA gestandaardiseerd wordt door het Europese ETSI, kan Europa proberen de ITU zijn goedkeuring te laten hechten aan UMTS als nieuwe standaard. Samen met anderen, o.a. Japan, zal Europa dan eind juni de UTRA-standaard bij de ITU moeten indienen. Dat wordt kort dag nu pas in januari van dit jaar het W-CDMA/TD-CDMA-compromis is overeengekomen. Mocht alles lukken dan verwacht men dat de commerciële toepassing van UMTS rond 2002 zal plaats hebben en dat daar de 2-Ghz-band voor zal worden gebruikt.

Mobiele satellietcommunicatie

Zullen de derde generatie mobiele systemen op termijn wereldwijde communicatie onder één nummer mogelijk moeten maken, eerder zal dat al kunnen via mobiele satellietcommunicatie⁸. Verschillende



consortia zijn bezig met lage-baansatellieten (LEO) wereldwijde dekking te realiseren. Veelbelovende initiatieven zijn Iridium (van onder andere Motorola en Sprint), Globalstar (een project van onder andere Loral, Vodafone, France Telecom en Air Touch) en ICO Global Communications (met als voornaamste participanten Inmarsat en een groot aantal andere telecombedrijven, waaronder Station12 van KPN Telecom). Iridium heeft aangekondigd nog dit jaar actief te zullen worden, Globalstar in 1999 en ICO in 2000. Gewacht wordt op Global Mobile Personal Communication by Satellite (GMPCS).



◀ Afb. 6

Verwachtingen voor het gebruik van mobiele satcom handsets voor geostationaire en lage- en middelhoge-baansatellieten in duizendtallen. Bron: Ovum Ltd.

Mobiele satellietcommunicatie biedt voorsnog vooral uitkomst in gebieden waar geen (mobiele) telecommunicatie-infrastructuur aanwezig is, danwel waar door catastrofes de (tele)communicatieverbindingen zijn uitgevallen. Bij het huidige kostenniveau zijn internationaal georiënteerde zakenlieden die in deze gebieden rondreizen nog de voornaamste doelgroep voor mobiele satellietcommunicatie. Op dit moment nemen satellieten zo'n 6 procent van het telecommunicatieverkeer in de wereld voor hun rekening.

Binnen 5 tot 10 jaar wordt – bij dalende kosten – met een groei tot 10 procent rekening gehouden. In deze periode moet ook de nieuwe generatie satellieten, de zogenaamde breedbandsatellieten, beschikbaar zijn. Deze zullen het mogelijk maken om via de satelliet Internet te raadplegen met snelheden oplopend tot 45 Mbit per seconde.

De verwachtingen voor satellietcommunicatie liegen er niet om. De Ovum-studie 'The Market Opportunity for Mobile Satellite Services' geeft aan dat het aantal abonnees van mobiele satellietdiensten zal groeien van 130.000 dit jaar tot vele miljoenen vlak na de eeuwwisseling.

Hoewel er met satellietcommunicatie wereldwijde dekking mogelijk is, zal er dan in veel gevallen sprake zijn van een combinatie van satelliet-mobiele systemen met land-mobiele communicatiesystemen.

Mobiele multimediadiensten

Ericsson, Nokia, Motorola en Unwired Planet gaan samenwerken bij de ontwikkeling van Internet-software voor mobiele telefoons en vestzakcomputers. Zij hebben daartoe een non-profit onderneming opgericht met de naam Wireless Application Protocol Forum (Wap Forum). Het bedrijf gaat de specificaties opstellen voor een protocol dat op allerlei verschillende draadloze netwerktechnologieën kan functioneren. De fundamenteën van de nieuwe architectuur zijn al in september 1997 gepubliceerd. De eerste uitgewerkte versie van de specificaties staat voor dit voorjaar gepland. De vier bedrijven hopen met een gezamenlijk applicatieplatform schaalvoordelen te bereiken bij het ontwikkelen van nieuwe toepassingen. Uiteindelijk moet het werk van Wap Forum uitmonden in een wereldwijde standaard. Consumenten kunnen dan profiteren van een groter aanbod van diensten en toepassingen voor bestaande mobiele apparatuur.

Integratie vaste en mobiele diensten

Eén oproepbeantwoorder voor het vaste telefoonnet en het mobiele net, één telefoonnummer voor beide diensten. Dat is wat spelers in de telecommunicatiemarkt zo snel mogelijk willen realiseren. Momenteel zijn er verregaande proeven



▲ Afb. 7

EasyM@il is een dienst die het GSM-gebruikers mogelijk maakt om met behulp van enkel een GSM-toestel email via Internet te ontvangen en te verzenden. PTT Telecom biedt als eerste operator ter wereld deze dienst aan.

gaande ten aanzien van de integratie van het vaste en het mobiele net. Deze integratie wordt wel 'fixed-mobile integration' (FMI) of 'convergentie' (FMC) genoemd (het naar elkaar toegroeien van beide netten). Uiteindelijk moet dit alles tot geïntegreerde diensten voor de consumentenmarkt leiden. Een paar voorbeelden.

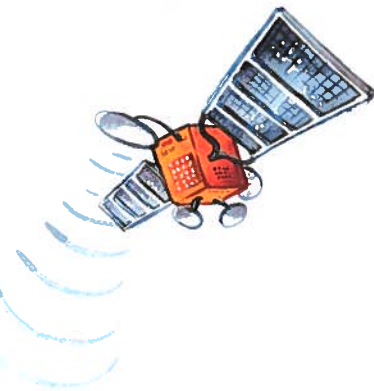
In het voorjaar van 1999 komt Ericsson met een systeem op de markt waarmee abonnees hun GSM-telefoons kunnen gebruiken om te bellen en gebeld te worden over het vaste netwerk: Cordless Telephony System (CTS). CTS bestaat uit een plugin unit genaamd de HomeBase, GSM-telefoons die CTS ondersteunen en CTS-netwerkfuncties. Gebruikers kunnen overal telefoneren door hun GSM HomeBase in een telefooncontactdoos te steken. CTS biedt twee soorten diensten. Bij de Personal Phone service worden telefoontjes automatisch via het vaste net geleid als dit beschikbaar is en anders via het GSM-net. Bij deze dienst heeft de abonnee voor vast en mobiel hetzelfde nummer. Abonnees van de GSM Cordless service kunnen bellen en gebeld worden via vast of mobiel maar houden verschillende nummers voor de vaste en mobiele diensten. Marktonderzoek heeft uitgewezen dat 52% van de huidige GSM-gebruikers het gebruik van hun GSM als tweede lijn in huis als een zeer interessante aanvulling ziet.

In Zwitserland zijn vergevorderde plannen om een geïntegreerd fixed/mobile-netwerk met nationale dekking te gaan opzetten. De initiatiefnemers, waaronder BT, Tele Danmark en SBC Communications willen met dit nieuwe netwerk de strijd aangaan met SwissCom. De licenties zullen waarschijnlijk nog dit voorjaar worden toegewezen.

TETRA

Speciaal ten behoeve van digitale mobilofonie voor gesloten gebruikersgroepen wordt door het Europese standaardisatie-orgaan ETSI de TETRA-standaard (Trans European Trunked Radio) vastgelegd.

TETRA wordt, net als andere PMR (Private Mobile Radio)-netwerken met name toegepast door organisaties op het gebied van openbare orde en veiligheid, zoals brandweer en politie. Hoewel

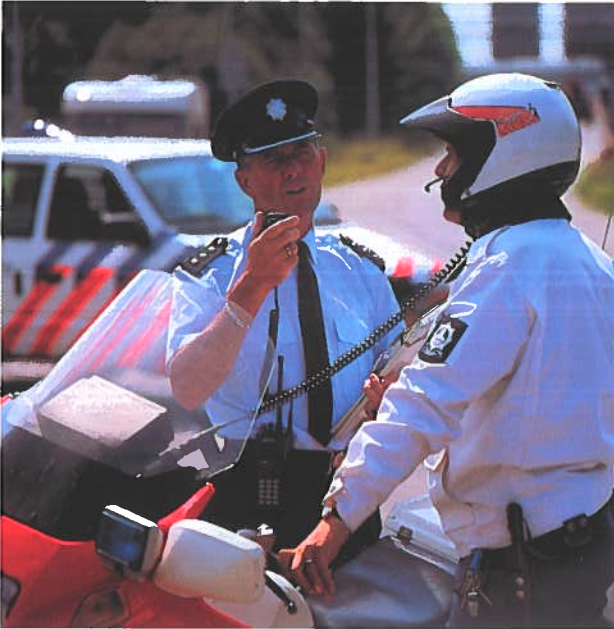


▲ Afb. 8

Mobiele satellietcommunicatie zal in de komende jaren een sterke groei gaan vertonen.

Naast bekende toepassingen als telefonie en semafonie zullen straks dankzij de satelliet letterlijk overal in de wereld ook breedband- en Internetdiensten beschikbaar komen.

- ⁹ TETRA kwam aan de orde in: G. Roelofsen, J.A.C. Steenberg, *Privé-radionetwerken met TETRA: ook mobilofoon binnenkort digitaal en pan-Europees*, PTT Telecom Studieblad, februari 1997, pp. 95-117.



▲ Foto 6
Veel Europese politie-organisaties zullen waarschijnlijk voor het pan-Europese TETRA kiezen.

de standaard nog niet geheel stabiel is, lijkt TETRA realiteit te worden. De meeste onderdelen zijn waarschijnlijk voor het eind van 1998 gestandaardiseerd⁹. De eerste generatie TETRA-systemen biedt beperkte functionaliteit in de vorm van regionale of lokale communicatie en ondersteunt naast spraak en data een beperkt aantal basisdiensten.

De TETRA-standaard is ontworpen als een mobiel multimedia communicatieplatform waarbij het voor de gebruiker mogelijk is gelijktijdig gebruik te maken van spraak-, data- en beelddiensten. De standaard is gebaseerd op 'trunking', een toewijzingsprincipe waarbij verscheidene gebruikers in een bepaald gebied van dezelfde kanalen gebruik maken.

Als een gebruiker een oproep wil maken wijst het systeem hem een vrij kanaal toe voor de duur van de oproep. Binnen de TETRA-standaard worden spraak, korte data-berichten, circuit data, en packet mode data-diensten ondersteund. Ook voorziet de TETRA-standaard in een speciale datavariant, de Packet Data Optimised (PDO) standaard. Gezien de geringe marktomvang van data-only diensten is het echter de vraag of deze variant er ook daadwerkelijk komt. Vrijwel alle belangrijke fabrikanten uit de PMR-wereld ondersteunen de TETRA-standaard. Motorola, Simoco en Nokia zijn

de koplopers in de race naar een operationeel product. De eerste producten zijn eind 1996 door Motorola geïntroduceerd vooruitlopend op de standaard.

De markt van Private Mobile Radio ondervindt op dit moment reeds grote concurrentie van GSM. Meer en meer semi-professionele gebruikers stappen vanwege de voortdu-

rend dalende kosten en de toenemende functionaliteit over van typische PMR-oplossingen naar publiek GSM. Naar verwachting zal dat effect toenemen naarmate GSM-operators daadwerkelijk PMR-functies gaan bieden. De snelle product- en applicatie-ontwikkeling in een massamarkt als GSM zal gebruikers daartoe steeds sterker verleiden. De eerste GSM PMR-functies zullen al dit jaar worden geïmplementeerd. De vraag is wel of er ruimte zal zijn voor het bestaan van beide systemen naast elkaar. Daarnaast is sinds enige tijd ook de Tetrapol-variant op het strijdtoneel verschenen. De aanbieders willen direct met TETRA concurreren en beweren dat hun systeem 50% goedkoper is.

DECT

Een belangrijke ontwikkeling is de integratie tussen cellulair (zoals GSM) en draadloze communicatie. De meestbelovende vorm van draadloze radiocommunicatie voor de bedrijfsomgeving is DECT (Digital Enhanced Cordless Telephony)¹⁰. Ook DECT is een pan-Europese standaard. Het is bij uitstek geschikt in bedrijfsomgevingen waar mensen niet gebonden zijn aan een werkplek. Het door Ericsson ontwikkelde DECT-systeem wordt het meest gebruikt als draadloze PBX in kantoren. Het systeem werkt met kleine basisstations die zich op verschillende plaatsen in het gebouw bevinden.

Verschiedende leveranciers van mobiele telefoons zijn bezig met het ontwikkelen van dualmode GSM/DECT-toestellen. Met behulp van één telefoontoestel kan dan zowel in een GSM als in een DECT-netwerk worden gecommuniceerd. Door de dualmode handsets te combineren met een mobiele VPN kan men met één telefoon zowel binnen het eigen bedrijf (via DECT) als buiten het eigen bedrijf (met GSM) gebruikmaken van het geïntegreerde nummerplan. Overschakelen van het privé- naar het GSM-netwerk doet het toestel automatisch. De gebruiker hoeft slechts één terminal te gebruiken en er bestaat slechts één nummerplan. Indien DECT met GSM geïntegreerd wordt, kan DECT buiten kantoorgebouwen dezelfde dekking bieden als daarbinnen.

Met DECT behoort ook mobiele communicatie binnen het kabeltelevisienetwerk tot de mogelijkheden. Ambitieuze

¹⁰ DECT is behandeld in G. Klein Wolterink, *DECT draadloze telecommunicatie voor de toekomst*, PTT Telecom Studieblad, januari 1992, pp. 44-51 en B. Busropan, G. de Groot, W. Hollemans, *Radio-LANs in de praktijk*, PTT Telecom Studieblad, januari 1994, pp. 5-27

kabeltelevisie-operators (CATV) ruiken hierdoor de kans een hoogwaardig telecommunicatienet voor de particuliere en zakelijke markt te realiseren. DECT biedt ook mogelijkheden voor draadloze PBX-systemen. CATV-operators die DECT willen gebruiken, kunnen kiezen uit twee oplossingen: DECT Radio in the Local Loop (RITL), waarbij het laatste stuk van het net via draadloze communicatie wordt overbrugd, en Cable DECT (o.a. via glasvezelnetten).

DECT-toepassingen zijn al overal in Europa in gebruik. Belangrijke aanbieders zijn: het Franse CGE, DeTeMobil en Mannesmann in Duitsland, het Spaanse Telefonica, Telenor in Noorwegen, Telia in Zweden en Telecom Italia Mobile.

VPN

VPN-diensten (Virtual Private Network) worden doorgaans gerealiseerd met behulp van Intelligent Network (IN) technologie. VPN-diensten voor het vaste netwerk kunnen binnen de PBX-omgeving gerealiseerd worden, voor mobiele telefonie ligt dat minder voor de hand. IN wordt in telecominfrastructuren gebruikt voor het creëren en realiseren van nieuwe diensten. Door gebruik te maken van een platform met een set van basisfuncties dat op een hoog niveau in de netwerkkarchitectuur is gekoppeld, worden op een snelle en flexibele wijze diensten beschikbaar gesteld aan individuele gebruikers of aan gebruikersgroepen op het netwerk. Hierbij kunnen moderne software engineeringstechnieken worden ingezet voor ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud, zonder daarbij afhankelijk te zijn van het netwerk en de infrastructuur waar de dienst voor gemaakt is¹¹.

¹¹ Zie voor meer informatie over IN het Studiebladthemanummer *Intelligente Netwerken*, april/mei 1992. In die special is onder meer een artikel gewijd aan (W)VPN (pp.220-231).

Met de huidige techniek is het nog niet mogelijk de diverse faciliteiten die de PBX-omgeving biedt (terugbellen, wachtstand, ruggespraak) te ondersteunen binnen de mobiele VPN-diensten. Eerst moeten functionaliteiten in het GSM-IN en de PABX op elkaar worden afgestemd. Deze stap is van belang voor de gebruikers, omdat er dan via de verschillende toegangen tot de dienst geen verschil bestaat in functionaliteit.

Semafonie

De toepassingsmogelijkheden van de semafoon ('pager') zijn de laatste jaren enorm verbeterd. Waar de semafoon in eerste instantie slechts als 'pieper' gebruikt werd, is het compacte apparaat nu uitgerust met tal van communicatiemogelijkheden. De semafoon wordt in de zakelijke wereld al jaren gebruikt om de bereikbaarheid te garanderen. Maar ook particulieren hebben zich laten verleiden tot de semafoon. Door nieuwe ontwikkelingen, zoals horloges met ingebouwde semafoons en het fenomeen 'buzzing' is de belangstelling met name onder jongeren flink toegenomen.

Er zijn drie vormen van semafonie te onderscheiden: semafonie via openbare netwerken (inclusief buzzing), lokale semafonie via gesloten systemen (als aanvulling op een telefooncentrale) en semafonie via FM-kanalen. Kenmerk van semafonie is dat het eenrichtingsverkeer betreft, zonder ontvangstbevestiging. De diverse semafoons beschikken over uiteenlopende gebruiksmogelijkheden, zoals: geluidssignaal met code, ontvangen van (alfa)- numerieke berichten, een alfanumerieke 'postbus' en een voicemailbox. Verscheidene

◀ Foto 7



Afkortingenlijst

AMPS

Advanced Mobile Phone System

(D)-AMPS

Digital Advanced Mobile Phone System

CATV

CABle TeleVision

CDMA

Code Division Multiplex Access

CDPD

Cellular Digital Packet Data

CTS

Cordless Telephony System

DCS1800

Digital Communications/
Cellular System

DECT

Digital Enhanced Cordless
Telephony

EIRENE

European Integrated Railway
radio Enhanced Network

ERMES

European Radio Message
System

E-GSM

Extended GSM

ETSI

European Telecommunication
Standardization Institute

GPRS

General Packet Radio Services

GSM

Global System for Mobile com-
munications

GSM-R

GSM-Railways

IMT-2000

International Mobile Telecom-
munications for the year 2000

IN

Intelligent Network

ITU

International Telecommuni-
cation Union

LEO

Low Earth Orbit

PBX

Private Branche eXchange

PCS

Personal Communications
System

PDO

Packet Data Optimised

PHS/PDC

Personal Handyphone Service/
Personal Digital Cellular

PMR

Private Mobile Radio

POCSAG

Post Office Code
Standardisation

RITL

Radio In The Local loop

SMF3

Semafoonnet-3

SMS

Short Message Service

TD-CDMA

Time Division – Code Division
Multiple Access

TDMA

Time Division Multiple Access

TETRA

Trans European Trunked Radio

UMTS

Universal Mobile Telecom-
munications System

UTRA

UMTS Terrestrial Radio Access

VPN

Virtual Private Network

WAP

Wireless Application Protocol
Forum

W-CDMA

Wideband – Code Division
Multiple Access

semafoons kunnen naast of in plaats van piepsignalen ook licht- of trilsignalen geven.

Voor de zakelijke markt is in Europees verband het digitale semafoonsysteem ERMES (European Radio Message System) ontwikkeld en gestandaardiseerd¹². PTT Telecom was begin 1996 de eerste operator ter wereld die een landelijk dekkend ERMES-netwerk in gebruik nam. Inmiddels kunnen ERMES-gebruikers in vrijwel heel Europa en een aantal Arabische staten met hun semafoon terecht. ERMES ondersteunt naast tone-only, numerieke en alfanumerieke (max. 600 karakters) oproepen ook dataverkeer- en encryptie. Sinds kort zijn er toepassingen op de markt die het mogelijk maken alfanumerieke boodschappen en e.mailberichten te verzenden en ontvangen via Internet.

De semafoons gericht op de particuliere markt maken over het algemeen gebruik van het zogenaamde Semafonienet 3 (SMF3) dat is gebaseerd op de uit de jaren zeventig stammende POCSAG-standaard. Eind 1994 heeft PTT Telecom speciaal voor jongeren het zogeheten 'buzzing' geïntroduceerd. De gebruiker hoeft hiervoor geen abonnementskosten te betalen en is bij aankoop van een 'buzzer' direct op het semafonienetwerk van PTT Telecom aangesloten. De berichten die de gebruiker met buzzing kan ontvangen, bestaan uit cijfers. De ontvanger krijgt op een display het terug te bellen telefoonnummer te zien, of een cijfercode die vooraf met de oproeper is afgesproken. Technisch gezien is de buzzer gelijk aan een normale semafoon. Buzzers zijn ook verkrijgbaar als horloge (Swatch The Beep).

CallMax (EM-Holding en Telesystem International Wirrless Services) is de semafonie-concurrent van KPN Telecom in Nederland. De semafoons van CallMax heten 'Maxers' en bieden ook bereikbaarheid in Duitsland, Groot-Brittannië, Frankrijk, Zwitserland en Italië. Het ligt in de bedoeling dat CallMax-abonnees de beschikking krijgen over zeer geavanceerde diensten, zoals faxopslag en forwarding, e.mail en Internettoegang. Bij sommige Maxers zal zelfs data-uitwisseling met de personal computer mogelijk zijn.

Daarnaast bestaan er nog op zichzelf staande toepassingen als de Seiko MessageWatch. Dit is een horloge met ingebouwde FM-radio-ontvanger, dat naast semafoonoproepen onder meer het KNMI-weerbericht, het ANP-nieuws en

¹² ERMES is beschreven in *ERMES: ook paging voortaan internationaal*, PTT Telecom Studieblad, oktober/november 1995, pp. 675-702.

e.mail ontvangt. Met Seiko Minimail kunnen (gecodeerde) berichten worden verstuurd via de 31 FM-radiozenders van Nozema. Zo kunnen bezitters van een MessageWatch korte persoonlijke berichten (in cijfers en/of letters) ontvangen en ANP-nieuwsflitsen. Bovendien kan hij gesproken boodschappen ontvangen in zijn voicemailbox, waarvan hij bericht krijgt op zijn horloge.

Het Franse onderzoeksinstituut voor telecommunicatie Eutelis voorspelt dat de Europese semafooniemarkt in het jaar 2001 driemaal zo groot zal zijn als nu. De penetratie van piepers ligt momenteel op niet meer dan 1,5 procent. In andere delen van de wereld is de semafoon een stuk populairder. In de VS heeft bijvoorbeeld 16 procent van de bewoners een pieper op zak en in Singapore zelfs één op de drie. De toename wordt toegeschreven aan de relatief lage kosten en de uitbreiding van de diensten die met semafonie geboden worden. In de VS zijn al producten en operationele netten die twee-weg paging en voice paging aanbieden. Voor ERMES wordt gewerkt aan het standaardiseren van een eenvoudige twee-weg variant.

Tot slot

Dat mobiel communiceren de communicatievorm van de toekomst is, lijkt zo klaar als een klontje. Paging en mobilofonie zullen onder bepaalde doelgroepen nog een behoorlijke groei doormaken, maar de grootste klapper zal ongetwijfeld gemaakt worden door mobiele (satelliet)telefonie. De kans dat er één wereldwijde standaard voor mobiele (tele)communicatie zal zegevieren is inmiddels uiterst klein geworden. De vele belangen die er op het spel staan hebben aanbieders van diensten, leveranciers en derden, zoals politieke en economische machtsblokken, in verschillende kampen verdeeld. De hoop is nu gevestigd op de vastlegging van het IMT-2000-familieconcept door de ITU. Het open karakter van dit voorstel, dat met name betrekking heeft op de radio interface, zal tegemoet moeten komen aan de eisen van onder meer W-CDMA, TD-CDMA en UMTS (W-CDMA/TD-CDMA) aanhangers. De – nu nog potentiële – leden van de IMT-2000-familie zullen er in ieder geval voor moeten zorgen dat hun gebruikers wereldwijd bereikbaar zullen zijn op hun eigen mobiele toestel.

De steeds veeleisender wordende consumenten zullen naar verwachting in toenemende mate gaan kiezen voor systemen die in allerlei omgevingen bruikbaar zijn, zowel draadloos, cellulair als per satelliet. Hoewel spraak het belangrijkste zal blijven, zullen andere toepassingen snel groeien. De gebruikers zullen dan ook steeds meer gaan zien in multifunctioneel gebruik van mobiele communicatie(middelen) en zullen niet met minder genoegen nemen dan automatische schakeling tussen vaste en draadloze netwerkstandaarden.

B.J. Kuiper studeerde

Informatiemanagement aan de

RijksHogeschool Groningen

(RHG). In 1982 trad hij in

dienst bij de voormalige

Bibliotheek-, Documentatie- en

Archiefdienst van PTT.

Momenteel is de heer Kuiper

als informatie-analist werkzaam

is bij KPN Research Information

& Translation Services.

Verdiepingsstof

Verschillen TDMA/CDMA-technologie nader beschouwd

TDMA. De verschillen tussen TDMA en CDMA komen tot uiting in de wijze waarop een gesprek tot stand komt. Bij TDMA wordt elk fysiek kanaal- een frequentie- in timeslots (tijdruimten) verdeeld. Elke gebruiker krijgt een eigen tijdslot toegerekend, zodat er verschillende toestellen van hetzelfde frequentiekanaal gebruikmaken. Elke beller krijgt in principe een directe radioverbinding met de andere kant en vice versa. Twee volledige verbindingen dus, die tijdens het hele proces in tact blijven. De gesprekstijd wordt tussen een aantal gebruikers op zo'n snelle manier verdeeld (een 'plakje' neemt 0,577 ms in beslag met twee keer 58 bit aan informatie) dat niemand merkt dat hij slechts een deel van de tijd echt aan het woord is.

(W)-CDMA. Bij CDMA worden de gesprekssignalen voorzien van een code, om ze vervolgens tegelijk te verzenden op dezelfde frequentie. Het totale gesprekssignaal wordt aan de andere zijde weer gemengd met de (unieke) code. De code is uniek voor de gebruiker tijdens zijn gesprek. Omdat een speciaal soort codes wordt gebruikt, kan door mengen van de totale 'brei' met de unieke code het gewenste gesprekssignaal worden geselecteerd.

TD-CDMA. TD-CDMA is een compromis van TDMA en CDMA. Bij TD-CDMA werkt de verbinding voor elke zogenaamde (acht) timeslots ('gespreksplakjes') als bij TDMA, maar de 'lijn' wordt tijdens de verbinding in gecodeerde timeslots gehakt, als bij CDMA. Er worden dus verschillende gecodeerde gesprekssignalen, zeg maar CDMA-signalen, op elkaar gestapeld in één timeslot. Dat wil zeggen: meer informatie in dezelfde tijd; zo ontstaat een breedbandverbinding. Wie meer bandbreedte nodig heeft, krijgt meer timeslots.

W-CDMA/TD-CDMA. De onlangs overgenomen UMTS-oplossing UTRA is gebaseerd op een combinatie van W-CDMA en TD-CDMA. UTRA zal in de zogenaamde paired band (FDD – Frequency Division Duplex) werken volgens het radio access-principe van W-CDMA- en in de unpaired band (TDD – Time Division Duplex) volgens het TD-CDMA-principe.

Videocommunicatie: standaarden effenen de weg voor grootschalig gebruik



Ben Schuurink*

* Dit artikel werd voor KPN Telecom Studieblad bewerkt en van aantekeningen voorzien door Martin Franke en Ysbrand van der Veen.

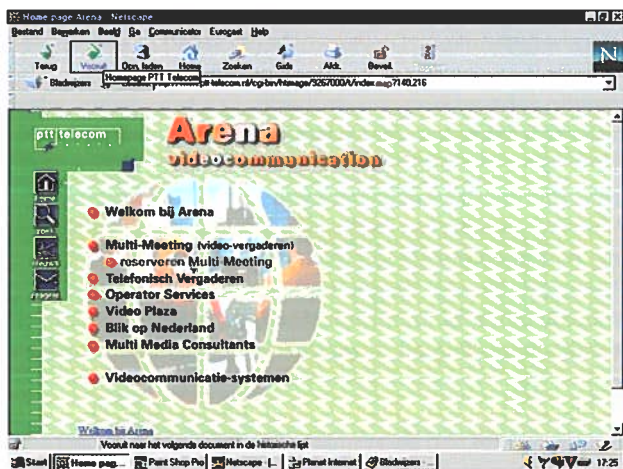
Videovergaderen is in de zakelijke markt inmiddels uitgegroeid tot een succesvolle toepassing van nieuwe communicatietechnologie. Niet verwonderlijk want of het nu gaat om ISDN, Internet, het telefoonnet of een intra- of extranet... voor ieder type netwerk is inmiddels een videocommunicatiestandaard beschikbaar. Nu videocommunicatie via zo'n groot aantal netwerken tot de mogelijkheden behoort, lijkt de weg tevens geëffend voor een doorbraak van multimediaterminals in de consumentenmarkt en in de markt van Inter- en intranetgebruikers. De verschillende standaarden en de drastisch gedaalde terminalprijzen zorgen voor een naadloze bedekking van de markt: van consument tot zakelijke gebruiker. Aantrekkelijk voordeel van de verschillende standaarden is dat zij volledig compatibel zijn. Hierdoor kan de Internetsurfer net zo eenvoudig videocommuniceren met collega's en zakelijke relaties als met bijvoorbeeld vrienden en familieleden in de Verenigde Staten. Binnen het bedrijfsleven vormen de recente videocommunicatiestandaarden een aantrekkelijke aanvulling op de gebruiksmogelijkheden van de populaire intranetten. Even 'live' overleg voeren met collega's is immers geen enkel probleem meer. De veelzijdigheid van de standaarden ondersteunt bovendien het gezamenlijk delen van documenten en allerlei andere computertoepassingen. KPN Telecom Arena levert voor ieder marktsegment een passende oplossing, variërend van high-end videovergadersystemen tot PC-gebaseerde videocommunicatieterminals. Volledig in lijn met deze rijk geschakeerde productportfolie neemt ook het aantal toegevoegde waardediensten toe.

Sinds jaar en dag houdt KPN Telecom zich bezig met een belangrijke basisbehoefte van mensen: communiceren. De van oudsher bekende telefoon zal voorlopig nog wel de belangrijkste dienst van KPN Telecom blijven. De opmars van nieuwe technologieën zal echter een grote verandering teweeg gaan brengen. Eén van die technologieën – die zich in de zakelijk markt inmiddels heeft waargemaakt – is videocommunicatie. Door de integrale toevoeging van bewegend



beeld en allerlei soorten informatie aan spraak wordt de normale manier van menselijke communicatie dicht benaderd. Tijdens het gesprek even een folder laten zien of iemand kort voorstellen aan een zojuist gearriveerde nieuwe collega, het kan allemaal.

De onder andere hiervoor gebruikte PC-gebaseerde video-communicatieterminals kenden in 1996 en 1997 een grote groei. Deze systemen maken met name gebruik van ISDN en bieden naast videoconferentie een breed scala aan computergeoriënteerde applicaties.



▲ Afb. 1

Op de hoogte blijven van actuele ontwikkelingen op gebied van videocommunicatie is mogelijk via de Internetsite van KPN Telecom Arena.

Een aantal nieuwe video-communicatiestandaarden zal er binnenkort voor zorgen dat dit beeld aanzienlijk gevarieerder wordt. Recent zijn namelijk video-communicatiestandaarden beschikbaar gekomen die ook voor het gewone telefoonnetwerk (PSTN) en IP-netwerken (Internet Protocol) geschikt zijn. De positionering en mogelijkheden van deze standaarden zijn in het afgelopen jaar volledig duidelijk geworden. Resultaat: eind 1997 kon

worden geconcludeerd dat sprake is van een internationaal sterk aantrekkelijke videocommunicatiemarkt. En natuurlijk zal de groei dit jaar versterkt doorzetten. Reden genoeg om in het Studieblad de actuele standaarden op het gebied van multimediale communicatie eens in de schijnwerpers te zetten. Na een introductie op de ontwikkelingen in de telecommarkt en enkele historische hoogtepunten uit de geschiedenis van de videocommunicatie, zullen in dit artikel de verschillende standaarden de revue passeren.

Telecommunicatie: van verleden naar heden

Sinds Graham Bell in 1876 de telefoon introduceerde – hij was slechts enkele uren eerder met de aanvraag van het patent op telefonie dan Elisha Gray – is er veel ver-

anderd. Niet alleen onderging het apparaat zelf een enorme gedaanteverwisseling, ook de telecommunicatietechniek ontwikkelde zich in steeds hoger tempo. Datzelfde geldt voor de manier waarop de markt wordt benaderd. Zo werden in de beginjaren de telefoons per paar verkocht en moest de klant zelf maar zorgen voor de verbinding tussen beide toestellen. Gevolg: binnen een paar jaar zat de gemiddelde Amerikaanse stad propvol met telefoondraden. Alle telefoons dienden immers via aparte draden met elkaar verbonden te zijn. De klant van tegenwoordig is heel wat anders gewend. Met profit-pakketten, persoonlijke service en een breed assortiment aan diensten en producten proberen telecomoperators hun klanten vandaag de dag aan zich te binden.

Terug naar Graham Bell die aan het eind van de vorige eeuw al snel inzag dat de koppeling van telefoons big business was. Spoedig vormde hij dan ook de Bell Telephone Company en legde zo de basis voor het latere AT&T, momenteel het grootste telecomconcern ter wereld.

Direct na de oprichting van de Bell Telephone Company, in 1878, kondigde zich ook de behoefte aan interlokaal telefoneren aan. In razendsnel tempo werd de tele-

communicatie-infrastructuur uitgebreid en slechts 15 jaar na de patentaanvraag door Bell mocht de telecommunicatiestructuur in Amerika al volwassen worden genoemd. Soortgelijke initiatieven als in Amerika werden ook overal elders in de wereld genomen¹. En

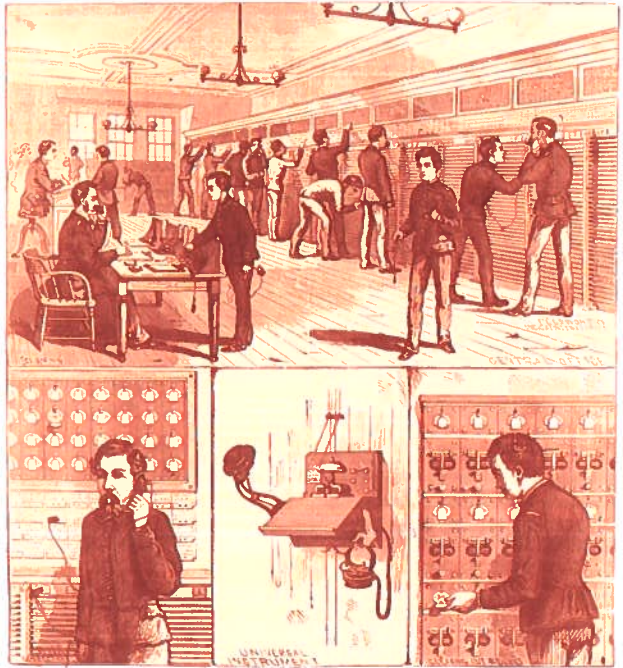
natuurlijk ontstond toen ook de behoefte aan internationaal bellen. Om dit internationale telefoonverkeer mogelijk te maken, moesten de verschillende nationale netwerken uiteraard met elkaar verbonden worden. Hier deed zich echter een probleem voor, omdat niet iedere maatschappij het telefoonnetwerk op dezelfde manier gestalte had gegeven. Een onpartijdig orgaan bleek nodig om ervoor te zorgen dat alle nationale telefoonnetwerken aan elkaar geknoopt konden worden. Tegenwoordig heet dit orgaan de International Telecommunication Union, kortweg ITU genoemd.

¹ De ontwikkelingen op dit gebied werden behandeld in B. Hogesteeger, *De telefoon: van particulier initiatief naar overheidsbeheer*, KPN Telecom Studieblad, januari/februari 1995, pp. 39-48.



► Foto 1

De eerste telefooncentrale ter wereld, in het Amerikaanse New Haven, werd door jongemannen bediend. Deze zogenaamde 'switchboys' bleken echter al snel zo lawaaiig, brutaal en onoplettend, dat ze door jongedames werden vervangen. Tot de komst van de automatische centrales zou het beroep van telefonist(e) wereldwijd een vrouwenberoep blijven.



Lange tijd bleek de telefoon voor velen voldoende. Wellicht gestimuleerd door de science fiction-achtige toekomstbeelden uit *Star Trek* ontstond in de zeventiger jaren de behoefte om het telefoontoestel te verrijken met bewegend beeld. PTT Telecom en Philips, die wel perspectief zagen in deze nieuwe communicatievorm, gingen met een proef van start. PTT Telecom legde hiervoor een speciaal netwerk voor beeldtelefonie aan, terwijl Philips de beeldtelefoons verzorgde. Het netwerk was geheel analoog en de beeldtelefoons leverden zwart-wit beelden. De gebruikte techniek was uiterst robuust; zo werd alleen al voor het transport van beeld en geluid een kabel gebruikt ter dikte van een olifantslurf. Jaren later werden enkele van deze beeldtelefoons uit de kelders van KPN Research naar boven gehaald: de toestellen bleken nog perfect te werken. Hoewel de proef een beperkte omvang had – het aantal beeldtelefoons was eigenlijk te laag – konden er toch enkele duidelijke conclusies getrokken worden. Lezing van de rapporten uit die tijd leert dat voor het succes van de beeldtelefoon aan een aantal belangrijke randvoorwaarden voldaan moet worden. Zo

dient het netwerk waarover de beeldtelefoons werken voor meerdere doeleinden gebruikt te kunnen worden. Het aanleggen van een speciaal netwerk voor alleen beeldtelefonie zou immers veel te duur zijn. Daarnaast concludeerde men dat standaardisatie van de terminals een vereiste is om het marktmechanisme haar werk te kunnen laten doen.

Tien jaar later, in het midden van de jaren tachtig toonde het Amerikaanse bedrijf Widcom aan, dat bewegende beelden met een snelheid van 64kbit/s verstuurd konden worden. Daarmee was de eerste echte stap op weg naar videocommunicatie gezet. Om deze nieuw verworven kennis grootschalig te kunnen gebruiken, werd in ITU-verband al snel gestart met standaardisatie. De inspanningen resulteerden in 1990 in een standaard voor videoconferencing, die op verbindingen van 64kbit/s tot 2Mbit/s kan worden gebruikt.

De komst van het Integrated Services Digital Network (ISDN) luidde een volgende fase in de historie van de videocommunicatie in². Met de introductie van dit multifunctionele netwerk in het begin van de 90'er jaren bleek aan de randvoorwaarden van de vroegere beeldtelefonie-experimenten te zijn voldaan. Al snel voerde PTT Telecom, samen met vijf andere Europese telecommunicatiebedrijven, een proef uit voor videocommunicatie op basis van dit alles-in-een-netwerk. In de proef – het European Video-communication Experiment (EV) – werden 300 beeldtelefoons bij klanten uitgezet³. Ook uit deze proef werd een aantal belangrijke conclusies getrokken. Net als twintig jaar eerder bleek dat een beeldtelefoon- of videoconferencingdienst alleen succesvol kan zijn wanneer het aantal geïnstalleerde beeldtelefoons (installed base) groot is. Daarnaast bleken de proefpersonen een onmiskenbare behoefte te hebben aan integratie van de telefoon, PC en beeldtelefoon op het bureau. Tot slot kwam uit de proef naar voren dat beeldtelefoneren alleen niet voldoende is. Toegevoegde waardediensten bleken essentieel te zijn voor het succes van de beeldtelefoon. Zo'n toegevoegde waardedienst is bijvoorbeeld het videovergaderen met meer dan twee locaties.

Verdere verbetering door integratie

Als logisch vervolg op onder meer de EV-experimenten is de afgelopen jaren veel aandacht besteed aan de integratie van



- 2 Aan de mogelijkheden van videocommunicatie werd aandacht besteed in de Studiebladthemanummers *Audiovisueel communiceren* (december 1994) en *ISDN* (april/mei 1997).
- 3 De Europese proef kwam uitgebreid aan de orde in R. Plompen, B. Schuurink, A. Kok, *EV: op weg naar een pan-Europese videodienstverlening*, KPN Telecom Studieblad, themanummer *Audiovisueel communiceren*, december 1994, pp. 712-724.

telefoon, PC en beeldcommunicatie. De integratie heeft een geheel nieuwe beweging op gang gebracht, waarbij vanuit de markt een aantal belangrijke ontwikkelingen werd gestuurd:

- er werd naar een nog betere beeldkwaliteit gezocht,
- het gebruik van nog lagere bandbreedtes dan 64kbit/s werd onderzocht,
- het integreren van de techniek op een PC-platform leidde al snel tot een architectuur, die gebaseerd is op het Internet Protocol (IP).

▼ Foto 2

In het Telecom Technology Center (TTC), gevestigd in het World Trade Center te Rotterdam, zijn alle vormen van videocommunicatie te zien die KPN Telecom in haar assortiment heeft opgenomen.

Deze drie ontwikkelingen hebben uiteindelijk geleid tot de ontwikkeling van een aantal nieuwe standaarden. Bij de samenstelling van deze standaarden is zoveel mogelijk rekening gehouden met de migratie van oude naar nieuwe standaarden. De nieuwe standaarden moeten immers probleemloos met de oude standaard kunnen samenwerken.





Technologische ontwikkelingen, met een verbeterde beeldkwaliteit tot gevolg, hebben ertoe bijgedragen dat het bewegende beeld van de beeldtelefoon opeens ook over het gewone telefoonnetwerk (PSTN) kan worden getransporteerd. In ITU-termen wordt deze standaard H.324 genoemd of 'beeldcommunicatie via PSTN'. Die verbeterde beeldkwaliteit is men ook gaan toepassen voor de 'oude' videoconferencingstandaard op ISDN-basis (H.320-standaard).

Ten slotte heeft integratie op een PC-platform op basis van IP tot een wel zeer krachtige standaard geleid: beeldcommunicatie via pakketgeschakelde netwerken (H.323). Hierbij kan onder meer worden gedacht aan LAN's, Het Net, Internet en intranetten. De standaarden, hun toepassingen en de sub-standaarden voor audio- en videocodering en datatransport worden in tabel 1 weergegeven.

Standaard	Beschrijving	Netwerk	Video	Audio	Data
H.320	Beeldcommunicatie via ISDN	ISDN	H.261 H.263	G.711 G.722 G.728	T.120
H.323	Beeldcommunicatie via IP	IP, (IP draait over PSTN, ISDN, ADSL, ATM)	H.261 H.263	G.711 G.722 G.728 G.723.1	T.120
H.324	Beeldcommunicatie via PSTN	PSTN, ISDN (H.324/I) Mobile (H.324/M)	H.261 H.263	G.723,1 G.711, G.722 G.728 G.729 MPEG-1	T.120

Nast deze drie standaarden, die voor nagenoeg alle beschikbare netwerken kunnen worden toegepast, ontwikkelde de ITU ook een drietal standaarden die met name

▲ Tabel 1
Standaarden voor beeldcommunicatie.

Standaard	Beschrijving	Netwerk	Video	Audio	Data
H.310	Beeldcommunicatie via ATM. Deze standaard is speciaal geschreven voor ATM.	ATM	MPEG-2 H.261	MPEG-2 G.711 G.722 G.728	T.120
H.321	Beeldcommunicatie via ATM. Deze standaard is zoveel mogelijk gebaseerd op H.320.	ATM	H.261 H.263	G.711 G.722 G.728	T.120
H.322	Beeldcommunicatie voor gegarandeerde pakket geschakelde netwerken		H.263 H.261	G.711 G.722 G.728 G.723.1	T.120

▲ Tabel 2
Overige standaarden voor beeldcommunicatie.

- ⁴ De toekomst van ATM en IP werd gepresenteerd in H. Bastiaansen, K. van der Wal, M. van der Weg, *De strijd om de techniek voor het geïntegreerde breedbandnet: wordt 't IP of ATM?* en H. Bastiaansen, J. Laarhuis, *Hoge snelheid IP-netwerken*, KPN Telecom Studieblad, themanummer Internet, oktober/november 1997, pp. 602-623, resp. pp. 641-655.

voor de (toekomstige) grootschalige introductie van ATM van belang zullen zijn (zie tabel 2). De H.323-standaard werkt echter ook over IP en deze op zijn beurt weer over alle netwerktypen, waaronder ook ATM⁴.

De nieuw ontwikkelde standaarden worden in een pre-competitieve fase getest, dat wil zeggen dat de standaarden stevig aan de tand worden gevoeld voordat verschillende aanbieders elkaar op de markt gaan bestrijden met de nieuw verworven technologieën. Deze testen worden uitgevoerd onder aanvoering van het International Multimedia Teleconferencing Consortium of kortweg IMTC. Het IMTC voert diverse interoperability-proeven uit waarbij zowel het netwerk als de terminal worden getest. Eventueel wordt de standaardisatie-activiteit bijgestuurd. Naast marktleders zoals Microsoft, Intel en Cisco neemt ook KPN Telecom als lid van de board of directors deel aan het consortium. In de volgende paragrafen zal worden ingegaan op de nieuwe standaarden en de bijbehorende migratiepaden van de vertrouwde – op ISDN gebaseerde – standaard naar de nieuwe – op IP, PSTN en ISDN gebaseerde – standaarden.



Beeldcommunicatie via ISDN (H.320)

Het aanbod op de videoconferencingmarkt kenmerkte zich aan het eind van de jaren tachtig, begin jaren negentig door fabrieksgebonden videoconferencingssystemen. Het ligt voor de hand dat klanten minder snel geneigd zijn om in dergelijke fabrieksgebonden systemen te investeren. De introductie van ISDN heeft de ITU doen besluiten om een gestandaardiseerde manier van videoconfereren te introduceren. De H.320-standaard is een standaard voor multimediaterminals en kan het beste vergeleken worden met een soort kapstok (zie afbeelding 2) waaraan de door de terminal te gebruiken sub-standaarden zijn opgehangen. Zo is de ISDN-standaard erin beschreven, maar ook worden de audio- en videocoderingsmethoden gespecificeerd.

Met een ISDN-basisaansluiting (ISDN2) heeft de gebruiker twee 64kbit/s-kanalen en een 16kbit/s-signaleringskanaal (2B+D) tot zijn beschikking. Afhankelijk van de mogelijkheden van het randapparaat en de gewenste beeldkwaliteit kan de klant deze aansluiting op drie manieren gebruiken.

Allereerst kan er audiovisueel worden gecommuniceerd op basis van de 1B-oplossing, waarbij audio, video en data over één kanaal worden overgedragen. Als tweede kan worden gekozen voor de 2B-oplossing waarbij één B-kanaal wordt gebruikt voor audio, data en een gedeelte van het beeldtransport. Het andere B-kanaal wordt volledig voor beeldtransport gebruikt. De derde mogelijkheid is eveneens een 2B-oplossing (2B+). Echter ditmaal wordt de spraak zuiniger gecodeerd (audio 16kbit/s), waardoor bijna de volledige capaciteit van de ISDN2-aansluiting (128kbit/s) voor video beschikbaar is. In afbeelding 3 zijn deze verschillende mogelijkheden schematisch weergegeven.

Daarnaast is het in ISDN mogelijk om kanalen te stapelen. Wordt deze mogelijkheid ook gebruikt, dan wordt elk extra B-kanaal ingezet voor video om de kwaliteit van het bewegende beeld te verbeteren. De extra B-kanalen worden met behulp van zogenaamde inverse multiplexers bijgeschakeld, waardoor bijvoorbeeld een transportcapaciteit van 256kbit/s of 384kbit/s ontstaat⁵.



▲ Afb. 2

H.320 is een kapstok voor verschillende standaarden.

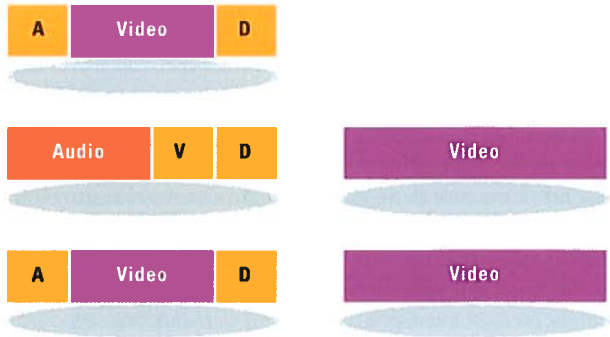
⁵ Inverse multiplextechnieken zijn beschreven in A. Haayer, *Inverse multiplexing en multi-linktechnieken. Of: waarom 2x64 niet hetzelfde is als 1x128*, KPN Telecom Studieblad, mei 1995, pp.286-297.



▶ Afb. 3

Drie mogelijkheden voor beeldcommunicatie via ISDN:

- 1B Video, Audio en Data,
- 2B Video in één B-kanaal en gedeeltelijk in ander B-kanaal naast Audio en Data,
- 2B+ Audio (16kbit/s), Data en Video in één B-kanaal, het andere B-kanaal volledig voor Video.



Audio- en videocodering

H.320-terminals komen in alle soorten en maten voor, variërend van executive desktopconferencing units en op TV te plaatsen set-top-boxen tot PC-geïntegreerde desktopconferencing units en videoconferencingssystemen. Om met deze units – ook wel multimediaterminals genoemd – net zo eenvoudig te kunnen communiceren als met een normale telefoon, moet niet alleen het audiogedeelte maar ook het video- en datadeel worden gestandaardiseerd.

▼ Foto 3



Audiocodec. Binnen de H.320-standaard bestaat de mogelijkheid om spraak (audio) met twee verschillende geluidskwaliteiten over te dragen: gewone spraakkwaliteit (300-3400 Hz) en hoge- of breedband-spraakqualiteit (50-7100 Hz).

- Gewone telefoonkwaliteit (3 Khz bandbreedte). De gewaarwordingskwaliteit, dus de geluidsbandbreedte die de luisteraar waarneemt, kan met verschillende bitsnelheden worden gerealiseerd⁶. De H.320-standaard biedt hiervoor twee verschillende bitsnelheden. De eerste en meest wijd-verbrede snelheid van 64kbit/s is technisch gezien de meest eenvoudige en goedkoopste oplossing. Zeer goedkope terminals zijn dan ook met deze snelheid uitgevoerd. Deze audiostandaard is door ITU de G.711-standaard genoemd. Hij moet in elke H.320-terminal aanwezig zijn en wordt in de 2B-oplossing toegepast. De tweede variant (G.728-standaard) heeft een bitsnelheid van 16kbit/s bitsnelheid en wordt gebruikt in de 1B- en in de 2B+-variant. Ondanks het feit dat deze audiocodec slechts 16 in plaats van 64kbit/s gebruikt, is de kwaliteit van de codec gelijk aan de G.711. Het spreekt voor zich dat de codec hierdoor wel duurder is. In de praktijk wordt deze codec soms dan ook weggelaten.
- Breedbandtelefoonkwaliteit (7 Khz bandbreedte). Wil de gebruiker een nog betere audiokwaliteit dan kan een hoge kwaliteit audiocodec gebruikt worden. Voorwaarde is wel dat er aan beide kanten zo'n codec aanwezig moet zijn. Deze audiocodec, de G.722, levert een 7 Khz-bandbreedte en gebruikt hiervoor 64kbit/s.

Videocodec. Het oorspronkelijke beeldsignaal van een camera in een multimediaterminal bedraagt 166 miljoen bits (166Mbit/s). Om deze hoeveelheid informatie te kunnen verzenden, zou minimaal een vuistdikke kabel nodig zijn. De omvang van het signaal moet dus sterk worden gereduceerd: naar 48kbit/s (1B-oplossing), 64kbit/s (2B-oplossing) of 112kbit/s (2B+-oplossing). Wanneer er drie of meer B-kanalen door middel van inverse multiplexers worden gestapeld, zal er een minder drastische reductie noodzakelijk zijn.

Welke oplossing men ook kiest, het blijft een feit dat er heel wat inspanning geleverd moet worden om de oorspronkelijke bitstroom van 166Mbit/s terug te brengen tot 48 of 64kbit/s of een veelvoud daarvan.

⁶ Het hoe en waarom van audiocodering is uitgebreid aan de orde gekomen in Y. van der Veen, J. Stermerdink, J. Beerends, E. Koenderink, *Audio-codering : daar zit muziek in*, KPN Telecom Studieblad, themanummer Audiocodering, februari 1993, pp.69-108.





Het volgende voorbeeld licht dat toe. De omvang van het beeldsignaal (166Mbit/s) komt ongeveer overeen met het verzenden van 100.000 pagina's tekst per seconde, vergelijkbaar met de omvang van een omvangrijke encyclopedie. Om deze hoeveelheid informatie terug te brengen kan bij wijze van spreken van enkele tientallen pagina's steeds een samenvatting worden gemaakt. Vanzelfsprekend kan op deze manier niet elk detail worden beschreven, maar wat rest geeft in ieder geval een redelijk overzicht. Een soortgelijke techniek wordt ook gebruikt bij het coderen (en decoderen) van videobeelden. Het videocodeerproces is gebaseerd op de aanpassing van het menselijke waarnemingsvermogen: details die toch niet te zien zijn, kunnen net zo goed worden weggelaten. Deze techniek is beschreven in de H.261, een substandaard van de H.320.

Van 166.000.000 naar 64.000 bits

Het ruwe verloop van het videocodeerproces gaat als hieronder wordt geschetst.

Allereerst wordt de beeldinformatie van het eerste te versturen videobeeld tot een kwart gereduceerd.

Is de verbinding opgebouwd dan wordt eenmalig het volledige beeld naar de andere kant gestuurd. Hierna worden alleen nog de veranderingen tussen het huidige beeld en het voorgaande beeld verstuurd.

Verdere reductie van de datastroom wordt bereikt door toevoeging van de zogenaamde bewegingscompensatie. Hierbij wordt gekeken waar bepaalde stukken van het huidige beeld zich in het voorgaande beeld bevinden. In plaats van een bewegende hand volledig naar de andere kant te sturen wordt nu slechts een bewegingsvector overgestuurd met de mededeling 'kopieer die hand vanuit het vorige beeld'.

Bepaalde delen uit het videobeeld zijn aan de ontvangende kant niet of nauwelijks te zien. Bij bewegingen door iemand in een streepjespak bijvoorbeeld is het streepje voor de ontvanger niet of nauwelijks zichtbaar. Deze zogenaamde hoge frequentiecomponent van het beeld kan dus net zo goed worden weggelaten, waardoor de te verzenden beeldinformatie verder wordt gereduceerd.

Na vervolgens nog enige wiskundige reductietechnie-

ken te hebben toegepast, is het beeldsignaal uiteindelijk zodanig in omvang teruggebracht dat het via ISDN kan worden verzonden. Van de oorspronkelijk 166.000.000 bits zijn er dan nog 64.000 over.

Om het codeerproces niet te veel te vertragen en niet al te complex te maken wordt het beeld opgedeeld in kleine blokken.

Zoals gezegd, is de laatste jaren veel aandacht besteed aan verbeteringen van de H.261-standaard voor beeldcodering. Mede door de inspanningen van KPN Telecom Arena en KPN Research, zijn deze verbeteringen door ITU en IMTC bereikt in de vorm van een nieuwe videocodeerstandaard. Deze nieuwe standaard, die door ITU H.263 wordt genoemd heeft tot een behoorlijke kwaliteitsverbetering geleid⁷. De belangrijkste verbetering is echter gevonden in het bewegingscompensatie-proces. Bij de H.261 beperkt de bewegingscompensatie zich tot een geheel aantal beeldpunten. Beweegt iemand met zijn hand, waardoor deze als het ware tussen de pixels invalt, dan kan deze beweging niet goed worden gecompenseerd. Met de nieuwe beeldcodeerstandaard (H.263) is het mogelijk om door middel van computerberekeningen deze verschuiving wel op te vangen; in wiskundige termen wordt dit ook wel interpoleren genoemd.

Data

Een H.320-systeem kan als losse terminal worden gezien maar kan ook geïntegreerd zijn in een PC. Deze integratie van telecommunicatie met PC biedt aanzienlijke voordelen⁸. Bovendien kan op deze manier het communiceren met video, audio en data binnen een PC-omgeving worden gecombineerd: handig om tijdens een beeldtelefoongesprek even wat gegevens te versturen. Voor het versturen van deze data regelt de H.320-standaard uitsluitend de manier van data-overdracht. De uiteindelijke applicatie moet natuurlijk wel tussen de zendende en de ontvangende kant zijn afgestemd. Ook voor deze data-uitwisseling is weer een 'kapsok-standaard' gedefinieerd: de T.120. Deze standaard is niets anders dan een verzameling afspraken, zodat gegevens tussen terminals kunnen worden uitgewisseld en applicaties

⁷ De verbeteringen hebben met name betrekking op enkele fouten die uit de H.261-standaard zijn verwijderd.

⁸ Deze voordelen komen onder meer naar voren in L. Hompus, T. Koenraadt, *De PC als communicatie- en multi-mediaplatform*, KPN Telecom Studieblad, juli/augustus 1996, pp.457-468 en M. van der Schier, M. Vijftigschild, *CAT: Computer Aided Telecommunications*, KPN Telecom Studieblad, juli/augustus 1992, pp.420-431.



⁹ De Multi Meetingdienst van KPN Telecom Arena is aan de orde gekomen in, *Videocommunicatie: de toekomst is heden*, KPN Telecom Studieblad, themanummer ISDN, april/mei 1997, pp. 248-262.

met elkaar kunnen worden gedeeld. In feite maakt de T.120-standaard computerplatforms onafhankelijk van elkaar, waardoor de gebruiker zich geen zorgen hoeft te maken over de vraag van welk platform een file afkomstig is. Een van de belangrijkste spelers in de computerwereld, Microsoft, heeft binnen ITU verder gewerkt aan T.120. Zo is het application sharingmechanisme in feite niet veel meer dan het datagedeelte van Microsoft Netmeeting. Dit programma dat bij de browser (Explorer) van Microsoft wordt meegeleverd, voorziet onder meer in file sharing, chatten, audio en video via Internet. Het datagedeelte van Microsoft Netmeeting is een T.120-implementatie inclusief application sharing.

Een van meest in het oog springende voorbeelden van een toegevoegde waardedienst is de Multi-Meeting dienst van KPN Telecom Arena. Met deze dienst kunnen klanten videovergaderen met deelnemers op meerdere locaties tegelijk. Er kunnen vier locaties tegelijk in beeld zijn. Deelnemers die niet in het bezit zijn van videoconferentie-apparatuur kunnen deze bij KPN Telecom huren. Ook kunnen zij gebruik maken van de videoconferentiestudio's van KPN Telecom, dan wel via een gewone telefoonverbinding meeovergaderen. Tijdens de MultiMeeting kunnen de deelnemers – binnen of buiten Nederland – applicaties 'sharen' en/of documenten delen. Dat maakt overleg met collega's of zakelijke partners een stuk eenvoudiger en gemakkelijker. Omdat dit soort diensten de besluitvormings- en bedrijfsprocessen versoepelt en versnelt, bestaat hieraan een grote behoefte⁹.

Beeldcommunicatie via PSTN (H.324)

De mogelijkheden van videocommunicatie over ISDN hebben de telecomwereld gestimuleerd om ook beeldcommunicatie over het gewone telefoonnetwerk (PSTN) te onderzoeken. Dit netwerk biedt door het grote aantal telefoon-aansluitingen immers toegang tot een zeer interessante markt. Het leidde er toe dat in 1996 een nieuwe standaard werd vastgelegd: de H.324-standaard. Deze standaard, die in de praktijk is getoetst door IMTC, ondersteunt multimediacommunicatie met terminals voor lage bandbreedtes. Omdat voor telefonie slechts een zeer kleine bandbreedte

beschikbaar is (33,6kbit/s in beide richtingen), moest er gezocht worden naar verbeteringen. Die verbeteringen werden gevonden in nieuwe video- en audiocodeertechnieken en in de manier waarop video, audio en data worden verpakt in één informatiestroom. De nieuwe videocodeertechniek (H.263) is zelfs zo goed dat de laagste kwaliteit met H.320/H.261 op ISDN ongeveer gelijk is aan de hoogste kwaliteit van H.263 op PSTN. Alhoewel de nieuwe videocodeertechniek feitelijk ontworpen is voor bewegende beelden over PSTN, wordt de techniek inmiddels ook ingezet voor beeldcommunicatie via ISDN (H.320).

Dankzij de inspanningen van audio-experts is er daarnaast een audiocodec ontwikkeld die een 3 kHz gewaarwordingsbandbreedte oplevert en een bandbreedte van circa 6 kbit/s gebruikt. Verder maakt ook de H.323 voor het datadeel gebruik van de T.120-standaard. Het gecombineerde gebruik van video, audio en data is met de nieuwe standaard uiteraard mogelijk. Door de beperkte bandbreedte is er echter op dit punt groot verschil met de H.320-standaard ontstaan. Het multiplexen van de verschillende informatiestromen (video, audio en data) is compleet anders, waardoor er nog meer bandbreedte overblijft voor video. Zo kan men binnen ISDN nog wat 'ruim' omgaan met het multiplexen van signalen, terwijl PSTN hier geen ruimte voor laat. Er is dan ook gekozen voor een methode die veel lijkt op pakketgeschakelde netwerktechnologie.

Zoals gezegd, zijn de nieuwe multimediaterminals speciaal ontworpen voor lage bandbreedtes, waardoor ze uitermate geschikt zijn voor geschakelde netwerken zoals het telefoonnetwerk (PSTN). De digitale signalen worden met behulp van een standaard V.34-modem geschikt gemaakt voor transport via het telefoonnetwerk. De internationaal gestandaardiseerde transmissiesnelheid bedraagt daarbij maximaal 33.600 bits per seconde. Omdat bij videocommunicatie – in tegenstelling tot normaal computergebruik – de informatiestroom synchroon moet zijn, is er helaas een extra stukje modemsoftware nodig (V.80). Nieuwe V.34-modems zijn inmiddels standaard met deze software uitgerust. Voor het overgrote deel van de bestaande modems kan de software speciaal worden opgehaald.



▲ Afb. 4

H.324, een kapstokstandaard voor PSTN.

Net als H.320 is ook de H.324-standaard een 'kapstokstandaard'. De standaarden vertonen grote gelijkenis. Zo kan een H.324-terminal – net als zijn H.320-broertje – een losse videocommunicatieterminal zijn of geïntegreerd zijn in een PC. Zoals zo vaak in het ontwikkelingsproces van nieuwe technologie zag men in dat deze standaard met wat kleine aanpassingen inzetbaar is voor meer dan alleen het PSTN. IMTC en ITU hebben de standaard dan ook aangepast zodat deze ook kan worden gebruikt voor Het Mobiele Netwerk en voor ISDN. Het spreekt voor zich dat een H.324-terminal die op ISDN werkt wel compatibel moet zijn met een H.320-terminal. Om deze samenwerking tussen de verschillende standaarden (backward-compatibiliteit) te garanderen, is de aanwezigheid van de H.261-beeldcodering in een H.324-terminal op ISDN verplicht. Op deze manier wordt een optimaal groeipad gerealiseerd voor de videocommunicatieterminals die al op de markt zijn. Deze backward-compatibiliteit geldt overigens ook voor alle audiostandaarden.

Blokkerig beeld versus onduidelijk beeld

Standaarden vormen de basis voor een probleemloze wereldwijde communicatie. Maar het gebruik van standaarden over verschillende bandbreedtes levert merkbare verschillen op in resolutie en kwaliteit van het beeld. Een lagere bandbreedte betekent immers dat er minder ruimte is om informatie te versturen. Dit kan bijvoorbeeld worden opgevangen door een lagere resolutie van het beeld, waardoor een vager of onscherper beeld ontstaat. Wil men toch een scherper beeld houden dan zal het aantal beeldjes dat verstuurd wordt, moeten worden teruggebracht wat resulteert in ook schokkerig beeld. Men kan ook kiezen voor minder bitjes in het te coderen blokje hetgeen resulteert in een blokkerig beeld. Overigens is proefondervindelijk aangetoond dat wanneer men aan het praten is met iemand via dit medium alle artefacten veel minder opvallen.

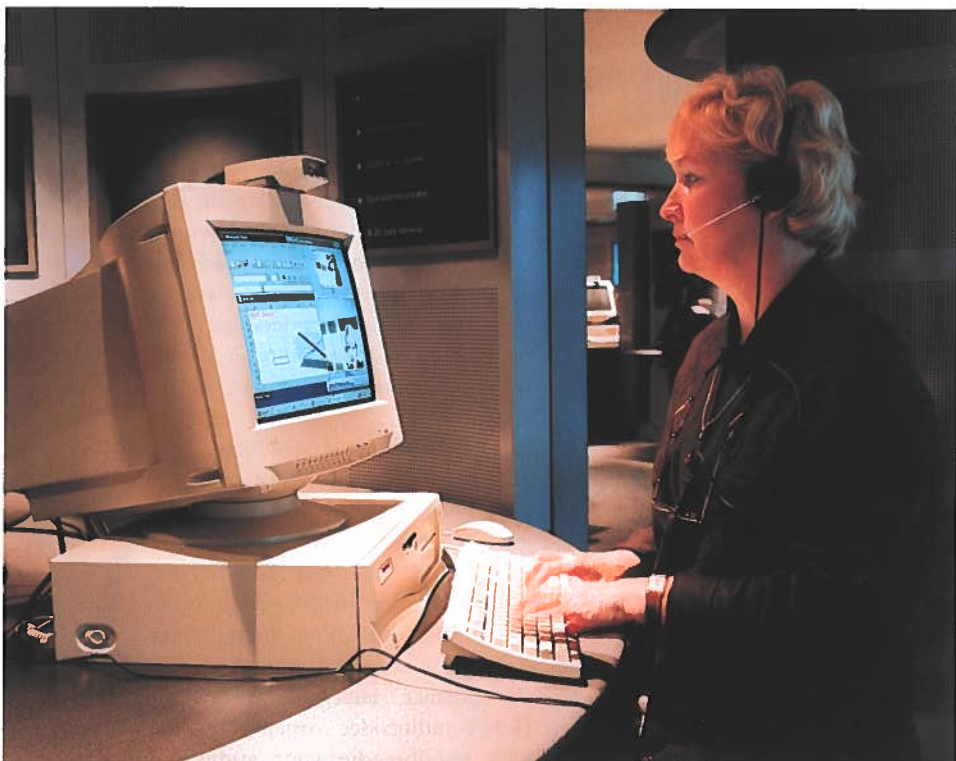
De H.324-standaard is uitermate geschikt voor mensen die (nog) niet bekend zijn met de mogelijkheden van de PC-wereld. Speciaal voor deze groep mensen zijn complete

oplossingen ontwikkeld, die zij op de TV kunnen zetten en aan kunnen sluiten op de TV-ingang en de telefoon. Met deze 'ingrediënten', die in negentig procent van de Nederlandse huiskamers aanwezig zijn, is een zeer eenvoudige oplossing voor beeldcommunicatie binnen handbereik. Er zijn zelfs al oplossingen die videocommunicatie combineren met de mogelijkheid om op het Internet te browsen (Web TV).

Een van de projecten waarin de nieuwe standaard voor beeldcommunicatie wordt toegepast, is het zogenaamde BabyWatch-project. Dit project wordt door KPN Telecom Arena en KPN Research in samenwerking met het Academisch Ziekenhuis van Nijmegen uitgevoerd. Baby-Watch is een initiatief om de ouders van couveusebaby's de mogelijkheid te geven om virtueel hun kindje dichtbij te hebben. Via een multimediaterminal en het gewone tele-



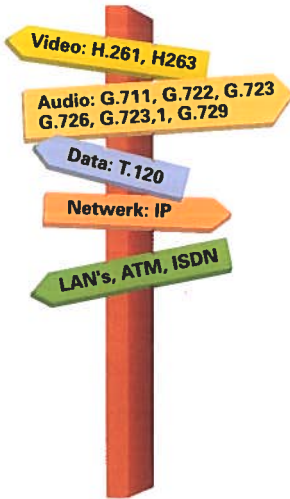
▼ Foto 4



foonnet kunnen de ouders thuis naar hun baby kijken zonder daarvoor naar het ziekenhuis te hoeven.

Beeldcommunicatie via IP (H.323)

Binnen bedrijven wordt niet meer alleen het telefoonnetwerk gebruikt. Computernetwerken of corporate netwerken en intranetten spelen tegenwoordig een even belangrijke rol in de 'bedrijfscommunicatie'. Het is dan ook niet verwonderlijk dat er vanuit de zakelijke wereld een grote vraag is naar (video)communicatie op basis van het corporate netwerk. Op die manier kan immers de ideale 'bedrijfscommunicatiemix' worden samengesteld, waarbij data, video en audio elkaar ondersteunen en aanvullen. Bij de ontwikkeling van een standaard hiervoor moet rekening worden gehouden met het feit dat er verschillende soorten netwerken worden gebruikt. De standaard zal dan ook netwerkafhankelijk moeten zijn. Ook de samenwerking met bestaande videoconferencing-producten moet worden gegarandeerd. Verder moet er rekening mee worden gehouden dat gebruikers verschillende computersystemen hanteren, waardoor de standaard niet gebonden mag zijn aan één soort platform. Een oplossing hiervoor werd gevonden in het Internet Protocol (IP). Omdat een groot deel van de computernetwerken tegenwoordig op dit protocol is gebaseerd, werd bij de standaardisatie hiervoor gekozen. Een voordeel is bovendien dat IP netwerkafhankelijk is en zowel over PSTN, ISDN, ATM etc. kan worden gerealiseerd. De door de ITU ontwikkelde videocommunicatiestandaard voor IP, de H.323, rolde in 1996 uit de 'ITU-fabriek' en ondersteunt audio, video en data over een IP-netwerk.

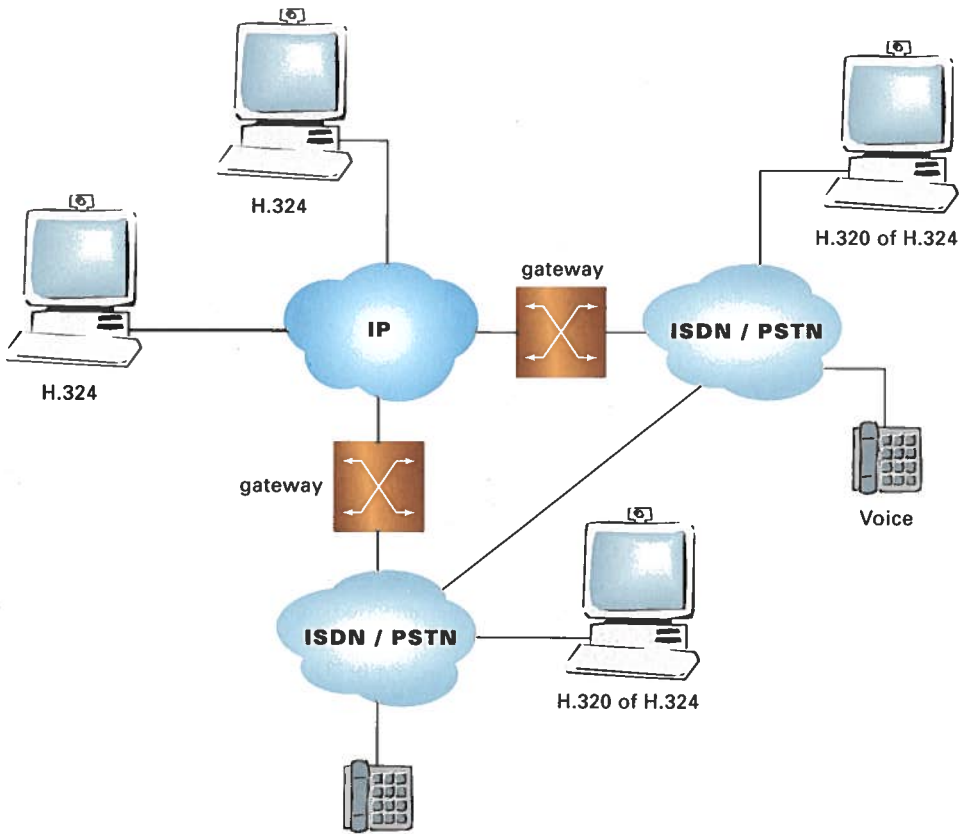


▲ Afb. 5

De H.323-standaard wijst de weg in multimediale communicatie over IP-netwerken.

Om de beschikbare kennis en producten zo optimaal mogelijk te benutten en de migratie te vereenvoudigen, heeft men zo veel mogelijk gebruikt gemaakt van de al bestaande standaarden van de ITU en van de Internet Engineering Task Force (IETF). Zo worden alle H.320-audiostandaarden hergebruikt, waarbij alleen voor zeer lage bitrates een uitbreiding is gemaakt. Hiervoor wordt onder meer de H.324-audiocodec toegepast waardoor circa 6kbit/s bandbreedte voor audio wordt





benut. Ook voor het videodeel worden bestaande standaarden (H.261 en H.263) gebruikt, terwijl voor het datadeel de T.120-standaard wordt gebruikt. Voor value added services biedt IP van nature tal van standaardfeatures. Multi-pointfaciliteiten zijn hierdoor zeer eenvoudig aan te bieden. De totstandkoming van de standaard is door KPN Telecom Arena en KPN Research nauwlettend gevolgd en waar nodig (bij)gestuurd.

▲ Afb. 6
H.323-gateways verzorgen de koppeling tussen de verschillende standaarden.

De multimediaterminal die hieruit voortvloeide, de H.323-terminal, ondersteunt primair audio; video en data zijn optioneel. Voice over IP (VoIP) is dan ook een belangrijk toepassingsgebied van de nieuwe terminal. Dit toont nog maar eens aan dat de telecommunicatiewereld snel aan het veranderen is, en telefonie en videocommunicatie niet meer

het privé-domein zijn van de traditionele openbare telefooniaanbieders. Om de nieuwe technologie optimaal in te kunnen zetten, biedt de H.323-standaard migratiepaden, zodat gebruikers zonder al te veel moeite kunnen overstappen van de oude naar de nieuwe techniek. Voor dit doel werd in de H.323-standaard een gateway-concept vastgelegd. Het concept maakt het mogelijk om zowel met oude als met nieuwe terminals te communiceren. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld telefoongebruikers via het netwerk van KPN Telecom gewoon communiceren met een surfer op het Internet.



In tegenstelling tot de twee andere standaarden moet de H.323-standaard zijn bandbreedte delen met andere applicaties. In de praktijk betekent dit dat de bandbreedte wordt bepaald door de load van het netwerk. Wordt er op een bepaald moment veel gebruik gemaakt van het netwerk, dan zal dit te merken zijn aan de snelheid waarmee de communicatie plaatsvindt. Hierdoor kan dus een variabele vertraging optreden met de video en de audio. Voor de gebruiker uit dit zich in hortend en stotend beeld en geluid of zelfs door het wegvallen van beide. Het is dus zaak om een netwerk te kiezen waarbij de bandbreedte door de eigenaar kan worden bepaald: meer gebruikers, meer bandbreedte beschikbaar.

De nieuwe standaard is inmiddels in een aantal projecten toegepast, onder andere bij klanten die kosten wilden besparen door op afstand advies te geven en gebruik te maken van het corporate netwerk. Dat kan bijvoorbeeld door in een openbare omgeving kiosken te plaatsen, waarin alle faciliteiten voor videocommunicatie voorhanden zijn. De kiosken zijn hierbij via een Local Area Network (LAN) verbonden met een aantal experts. Zo'n videocommunicatiekiosk bestaat uit een zuil met monitor en camera, zodat de expert en de klant elkaar kunnen zien, en bijvoorbeeld een handset waardoor de twee partijen met elkaar kunnen praten.

Grote doorbraak

In de zakelijke omgeving is videocommunicatie (H.320) inmiddels een volwassen product. Eind 1997 kon worden

waargenomen dat de zakelijke markt stevig aantrekt. Deze marktbeveging werd nog eens versneld door de aantrekkelijke overstapmogelijkheid van PSTN naar ISDN en door een



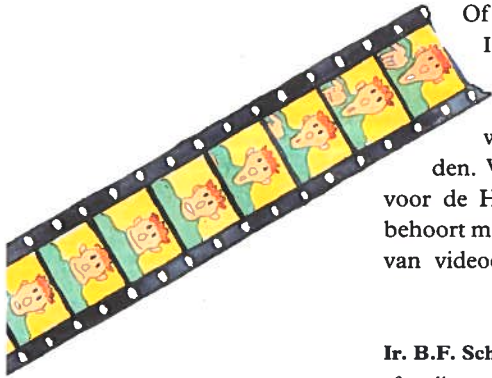
drastische daling van de terminalprijzen.

De gemiddelde bandbreedte in de zakelijke markt bedraagt tussen de 128 en 384kbit/s; ruim voldoende voor hoogwaardige videocommunicatie. Dominerend in aantallen zijn de PC-desktop-videoconferencingsystemen (H.320/ISDN). De verbeterde videokwaliteit (H.263) biedt daarnaast nu mogelijkheden voor succesvolle applicaties in de business-to-business en business-to-consumer segmenten. Ook de invoering van videocommunicatie op het corporate netwerk is veelbelovend. De grote spelers op dit gebied, Intel (met iBVC) en PictureTel (met LiveLan), spelen goed in op deze marktbehoefte. Zakelijk gezien kan videocommunicatie de problemen verlichten rond het verstopte wegennet van Nederland. Telewerken komt hierdoor steeds vaker in de actualiteit, waarbij desktopconferencing wordt genoemd als een van de oplossingen voor het fileprobleem. Telefonisch

vergaderen, ondersteund door data, zou daarbij plaats kunnen gaan maken voor desktopconferencing, waarbij audio, data én video worden gecombineerd.

Voor de consument staat videocommunicatie aan de vooravond van volwassenheid. Door de recente prijsdalingen en de verbeterde videocompressie (H.263) kunnen zeer lage bandbreedtes worden gebruikt. Het is nog niet volledig duidelijk welke standaard daarbij de grote winnaar zal worden: videocommunicatie via PSTN (H.324), via ISDN (H.320, H.324/I) of via IP (H.323). Wellicht zullen de standaarden naast elkaar bestaan.

Of H.320 uiteindelijk zal overgaan in H.324 op ISDN zal de toekomst uitwijzen. Duidelijk is dat videocommunicatie de behoefte aan meer bandbreedte stimuleert. ADSL- en ATM-netwerken zullen dan ook goed gebruikt kunnen worden. Wanneer daar IP over draait, is de weg gebaand voor de H.323-standaard. Voor alle drie de standaarden behoort massaproductie tot de mogelijkheden. De toekomst van videocommunicatie wordt hier zonder twijfel alleen



Ir. B.F. Schuurink trad na afronding van zijn studies HTS-E en TU Informatietheorie in 1984 in dienst bij KPN Research. Hij was daar onder meer actief binnen diverse multimediatelevisieprojecten. In 1990 stapte hij over naar PTT Post, waar hij als netwerkarchitectuurspecialist

werkte. Sinds 1991 is hij werkzaam binnen KPN Telecom Arena, momenteel als manager innovatie op het gebied van multimediatelevisiediensten. Internationaal is de heer Schuurink actief als lid van de Board of directors van de IMTC.

Wim Velthuisen

This time you are invited to read the following information about the use of conventional copper lines for hi-tech information transport. Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) is a new super-fast modem technology that expands the power of the Plain Old Telephone Service (POTS), providing the fastest, dedicated residential link to the Internet and remote Local Area Networks (LANs). ADSL allows a single phone line to operate as a true multi-tasking tool, so you can still use your telephone or fax machine while using your ADSL modem. ADSL will play a crucial role over the next ten or more years as telephone companies enter new markets for delivering information in video and multimedia formats.

In de woordhulp bij deze aflevering van 'English refreshments' worden slechts enkele van de honderden woorden uit de tekst verklaard. Gekozen is ditmaal voor een verklaring in de vorm van een korte Engelse beschrijving of een synoniem. Als u meer woorden toegelicht zou willen hebben of als u van de woorden liever een Nederlandse vertaling heeft, laat ons dat dan weten. Wij maken deze rubriek tenslotte voor u en zullen met uw wensen rekening houden. Uiteraard geldt dit verzoek om reacties ook voor het stukje 'Language Study' waarmee deze aflevering van English refreshments afsluit. Het adres van de redactie vindt u voorin het Studieblad. Zet op uw post 'English Refreshments' en uw wensen worden serieus genomen. Vanzelfsprekend kunnen we niet garanderen dat aan alle wensen wordt voldaan.

The world is already wired for multimedia communications

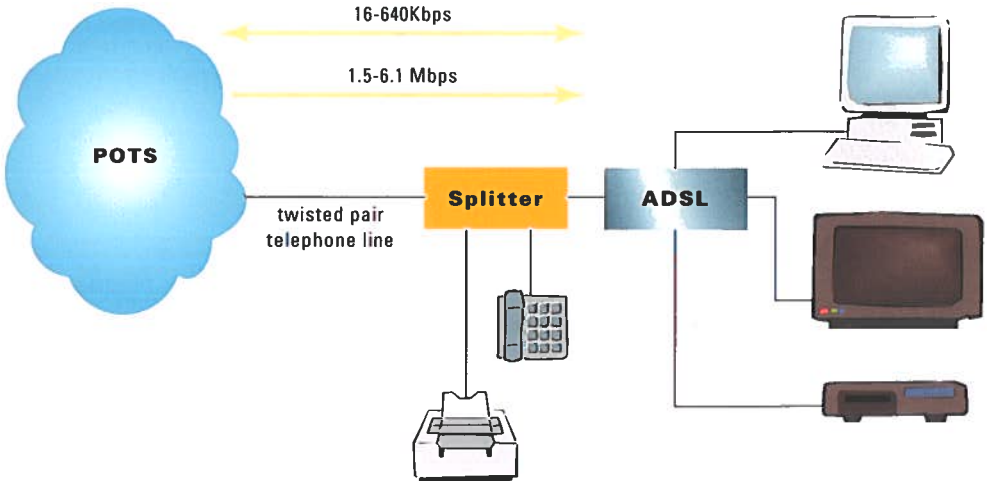
A new technology called Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) is rapidly changing the way we think about existing telephone lines. Once considered unusable for broadband communications, ordinary twisted pair equipped with ADSL modems can transmit movies, television, dense graphics, and very high speed data. With downstream speeds as high as 8 Mbps ADSL is 70 times faster than paired 128 kbps ISDN.

▼ Illustration 1

An ADSL modem creating three information channels: a high speed downstream channel (1.5 to 6.1 Mbps), a medium speed duplex channel (16 to 640 kbps), and a POTS (Plain Old Telephony Service) channel. Each channel can be submultiplexed to form multiple, lower rate channels. The POTS channel is split off from the digital modem by filters, thus guaranteeing uninterrupted POTS, even if ADSL fails.

More than 560 million such lines exist around the world today; new cabling, whether fiber alone or combined with coax, will take decades to replace them all. With ADSL, telephone companies can connect almost every home and business to exciting new interactive broadband services now.

For all its capacity, ADSL leaves Plain Old Telephone Service (POTS) undisturbed. A single ADSL line offers simultaneous channels for personal computers, televisions, and telephones. For example, a family in an ADSL home might be engaged as follows: 'Joe, home from college, watches a movie on one TV. Allison, still in high school, does interactive homework on another TV. Mom accesses her corporate Local Area Network (LAN) at high speeds on





her PC and video conferences with her project group on the same PC. Dad surfs the Internet on his PC at warp speeds. A fax arrives from a colleague.'

ADSL is essential to the success of the new information infrastructure

ADSL will play a crucial role over the next twenty years as telephone companies enter new markets for delivering information in video and multimedia formats. New broadband cabling will take decades to reach all prospective subscribers. But success of these new services will depend upon reaching as many subscribers as possible during the early years. By bringing movies, television, video catalogs, remote CD-ROMs, corporate LANs, and the Internet into homes and small businesses soon, ADSL will make these markets viable for telephone companies and application suppliers alike.

▲ Illustration 2

Cable modems offer shared bandwidth. Speed depends on the actual number of users on the CATV network. ADSL offers a dedicated access line to your Internet Service Provider (ISP) or office.

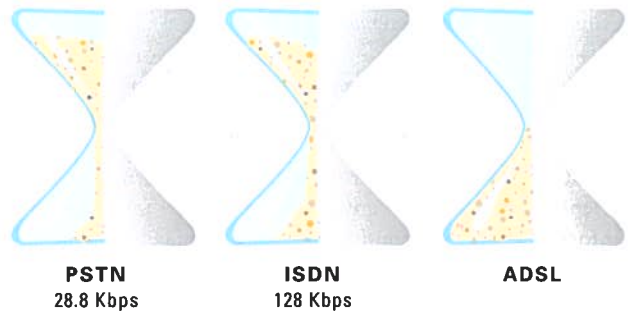
ADSL gives telephone companies time to market advantage over competition

Telephone companies worldwide are facing competition for the first time. Their most formidable weapon is twisted pair copper, already connecting every likely customer to a switching center. ADSL lets them capitalize on this singular asset.

- ADSL goes in only when a customer requests service. Being an on-demand technology, ADSL can be offered case by case as customers request broadband connections without expensive neighborhood recabling.
- ADSL connects widely dispersed business and residential users. Many multimedia applications appeal to a subset of the population – doctors, lawyers, teachers, real estate agents, small retailers, software developers, students, Internet users, tele-commuters. For many years many of them will not live conveniently adjacent to new broadband cabling. ADSL is a cost effective way to reach them quickly.
- ADSL enables market tests and trials for new applications (as is happening in market trials today) without incurring expense and risks of installing new cabling.
- ADSL services small business and remote branch offices requiring access to high speed data services today and interactive video in the future. New cabling is only planned for residential areas.

► Illustration 3

ADSL ('Snelnet' as KPN Telecom calls it) is nearly 300 times faster than 28.8 dial-up modems and 70 times faster than paired 128 kbps ISDN.



ADSL, already proved viable, moves into commercial development. ADSL technology has been accepted internationally. American National Standards Institute has approved a standard protocol and set of interfaces for ADSL (ANSI T1.413). Tests at 30 telephone companies worldwide have

demonstrated that the technology works. Several telephone companies are planning commercial rollout. Early versions of ADSL chips, equipment, and systems are on the market now. Lower cost and higher performance versions are under development.

ADSL can literally transform the existing information system from one limited to voice, text and low resolution graphics to a powerful, ubiquitous network capable of bringing multimedia to everyone's home or small business – this century. Why wait?

ADSL Deployment

The USA and Canada have had the widest press coverage for their ADSL trials and deployment. The Asia Pacific region also have been leaders in this area. Korea has begun a pilot in Pusan. ADSL speed for the pilot is currently 4 Mbps downstream and 128 kbps upstream, but this will be upgraded for the commercial roll-out. Singapore Telecom probably has the most aggressive roll-out in the region. With on-line shopping, games, music and access to the latest movies in addition to the normal Internet access, SingTel expects to have about 80,000 subscribers by the end of 1998.

ADSL Forum

The ADSL Forum, now more than 60 companies strong, works to develop system architectures and protocols required for mass deployment. The ADSL Forum promotes the ADSL concept and facilitates development of ADSL network systems. It is open to all interested parties. It can be reached at <http://www.adsl.com>.

(Source: ADSL Forum).

Explanatory notes

In het vorige nummer van het Studieblad vond u woorden vertaald van het Engels naar het Nederlands. Nu vindt u van 12 woorden alleen Engelse beschrijvingen of synoniemen, woorden met ongeveer dezelfde betekenis.

rapidly

existing lines

considered

decade

simultaneous

viable

formidable

disperse

convenient

incurring expense

rollout

facilitate

- quickly

- lines which are already there

- thought to be

- period of ten years

- at the same time

- successful, practicable

- fearful, terrific

- spread, scatter

- suitable, appropriate

- resulting in expensive operations

- introduction of a new system

- make easier

Language study

In het Studieblad willen we de verschillende tijden in het Engels eens wat nader onder de loep nemen. De tegenwoordige tijd (OTT) wordt in beschrijvende artikelen het meest gebruikt. Aan de hand van voorbeelden uit het artikel 'The world is already wired for multimedia communications' kunnen we dat gemakkelijk laten zien.

De tegenwoordige tijd heeft in het Engels twee vormen.

- The simple present: 'ADSL leaves POTS undisturbed.' Deze eenvoudige vorm wordt gebruikt om dingen te beschrijven die algemeen waar zijn: '560 million such lines exist around the world.' Het is het constateren van een feit.

Kijk maar:

- 'ADSL goes in when a customer requests service'
- 'ADSL connects widely dispersed users.'
- 'ADSL enables trials before new cabling.'

De tegenwoordige tijd wordt veel gebruikt voor het opsommen van feiten, bijvoorbeeld bij proces- of productbeschrijvingen.

- The present continuous: 'ADSL is changing the way we think.' We noemen dit wel de '-ing vorm'. Deze wordt gebruikt om aan te geven dat een actie op een bepaald moment bezig is. Onbewust betreft deze 'present continuous' je bij wat er in de tekst aan de hand is: 'Telephone companies around the world are facing competition.'

De 'present continuous' zult u zeker ook tegenkomen in de beschrijving van dingen die bezig zijn, terwijl er gelijktijdig ook iets anders aan de hand is:

- 'While the engine is running, the alternator charges the battery.'
- 'When it is raining, I stay indoors.'

Dit is een eerste begin van de behandeling van de tijden in het Engels. In volgende afleveringen van 'English refreshments' in het Studieblad zullen we op deze beginselen voortbouwen.

Studieblad kort

Winst KPN groeit in 1997 met 9,3 procent

De nettowinst van Koninklijke PTT Nederland NV (KPN) is in 1997 met 9,3% gestegen tot 2.690 miljoen. Aan de winst werd voor 1.941 miljoen bijgedragen door PTT Telecom; PTT Post/TNT droeg 694 miljoen bij. De rest werd bijgedragen door de overige onderdelen van KPN. De winst per aandeel steeg in 1997 naar 5,72 (in 1996 was dat 5,29). De omzet steeg met 44,3% tot 30.776 miljoen. Deze stijging is met name te danken aan de overname van TNT/GDEW. PTT Post/TNT kwam in 1997 uit op een omzet van 15.267 miljoen. PTT Telecom behaalde een omzet van 15.473 miljoen. Het bedrijfsresultaat van KPN nam toe met 6,2% tot 4.642 miljoen.

Bij PTT Post/TNT werd een omzetgroei van 12,8% bereikt door volumestijgingen in de drie hoofdsegmenten Post, Express en Logistiek. PTT Telecom kende een omzetgroei van 8,4%, opgebouwd uit 15,4% volumegroei en daarnaast 7% negatieve prijseffecten.

Dividendbeleid. De Raad van Bestuur van KPN heeft besloten over het boekjaar 1997 een tweede interimdividend uit te keren van 2,00 per aandeel, dat door de aandeelhouders naar keuze kan worden opgenomen in contanten of in aandelen. Tot een tweede interim dividend werd besloten om te voorkomen dat het verschuiven van de algemene vergadering van aandeelhouders (in verband met de splitsing) consequenties zou hebben voor het moment van de dividendbetaling. Het eerste interimdividend bedroeg 1,10. Het dividend over 1997 zal gelijk zijn aan de som van het eerste en het tweede interimdividend, zijnde 3,10, zodat over 1997 geen slotdividend zal worden uitgekeerd. Het dividend wordt vanaf 25 mei 1998

betaalbaar gesteld na afloop van de keuzeperiode, die loopt van 29 april tot en met 20 mei 1998.

Splitsing. In juni 1997 heeft de Raad van Bestuur, na goedkeuring door de Raad van Commissarissen, zijn beslissing bekend gemaakt de aandeelhouders te adviseren om te besluiten tot afsplitsing van de post, express en logistieke activiteiten van Koninklijke PTT Nederland NV. De externe juridische afsplitsing van deze activiteiten vergde een boedelscheiding waarin ook de financiële gevolgen werden betrokken die onder meer verbonden zijn aan het verder verzelfstandigen van Vision Networks. De boedelscheiding heeft praktisch het effect van een driewegsplitsing, waarbij KPN NV (het nieuwe telecomb bedrijf), TNT Post Groep NV en Vision Networks NV op verantwoorde wijze onafhankelijk van elkaar moeten kunnen functioneren. Met de afsplitsing van Vision Networks is een bedrag van circa 1,7 miljard aan vermogen gemoeid; de afsplitsing van de post, express en logistieke activiteiten vergt een bedrag van circa 3,6 miljard aan vermogen. Vooralsnog blijft Vision Networks een niet-geconsolideerde deelneming van KPN tot aan verkoop.

Personeel. Eind 1997 telde Koninklijke PTT Nederland 134.923 medewerkers op een totaal aantal taken van 115.433. Per 1-1-1998 zijn de holdingmedewerkers met hun functie overgegaan naar TNT Post Groep of KPN.

(Bron: Persbericht KPN, april 1998)

KPN verwacht voor 1998 hoger investeringsniveau

Het nettoresultaat bij PTT Telecom is over 1997 is uitgekomen op 1.941 miljoen, een stij-

ging met 9,4%. PTT Telecom zag zijn omzet in 1997 stijgen met 8,4% tot 15.473 miljoen. Vooral de omzetsstijgingen bij mobiele communicatie met 524 miljoen en de stijging bij nationale telefonie met 366 miljoen droegen bij aan deze groei.

Nationale telefonie. De omzet steeg met 5,6%. Tegenover een volumegroei van 6,4% stond een prijsdaling van 0,8%. De omzetsgroei werd gerealiseerd door een sterke stijging van het aantal aansluitingen (ISDN) en door een toename van het telefoonverkeer. Het aantal gesprekken per lijn per dag steeg met 4,3 % tot 3,71, de gemiddelde gespreksduur nam toe van 193 seconden tot 196 seconden. Met de introductie van nieuwe diensten in 1997 zoals VoiceMail (eind 1997 ca. 0,9 miljoen gebruikers) en Het Net (eind 1997 146.000 gebruikers) is ook in 1998 een verdere omzetsgroei mogelijk.

Internationale telefonie. De omzet van de internationale operator staat onveranderd onder druk. De verlaging van de omzet met 96 miljoen (4,4%) is echter beperkt gebleven. Tegenover een volumestijging met 12,4% stond een negatief prijseffect van 16,8%, ten gevolge van prijsverlaging. De negatieve prijseffecten zijn het rechtstreekse gevolg van het pro-actieve prijsbeleid van PTT Telecom om het verlies van marktaandeel te beperken. In juli werd het Europa-tarief ingevoerd hetgeen een tariefverlaging van 10% betekende. Vervolgens werd in oktober een generieke tariefverlaging van 25% doorgevoerd.

Mobiele telefonie. Met een stijging van 27,8% leverde mobiele telefonie de grootste bijdrage aan de omzetsgroei. De sterke marktgroei zorgde voor een volumetoename van 42% bij een negatief prijseffect van 14,2%. Het aantal aansluitingen nam in 1997 toe met ruim 47% tot

1,185 miljoen. In 1998 is gestart met de verkoop van vooruitbetaalde telefoonkaarten. In een periode van twee maanden zijn ruim 80.000 kaarten verkocht. De daling van 61.000 aansluitingen NMT leidde in hoge mate tot overstap naar het eigen GSM-net. Op het GSM-net werd een groei van 442.000 aansluitingen gerealiseerd. Het aandeel van PTT Telecom in de groei van de mobiele markt in Nederland, bedroeg meer dan 50%. Het aantal aansluitingen semafoon (buzzers en semafoons) steeg met 89.000 tot 733.000. Het marktaandeel van Station 12 (satelliet telefonie) nam verder toe, waardoor de positie van wereldmarktleider werd verstevigd.

Randapparatuur. De omzet van randapparatuur is in 1997 met 8,6% (132 miljoen) gestegen. Bijna tweederde van de omzet bestaat uit levering, installatie en service van bedrijfscommunicatie apparatuur. In een sterk concurrerende markt is PTT Telecom er in geslaagd om het marktaandeel op peil te houden. De marges voor randapparatuur bleven echter permanent onder druk. Dit kwam vooral tot uitdrukking in de consumentenmarkt, waar de prijserosie gedurende 1997 verder toenam.

Overige activiteiten. De omzet uit overige activiteiten is gestegen met 7,9% (145 miljoen). De omzet van de geconsolideerde deelnemingen nam toe met 121 miljoen, hoofdzakelijk als gevolg van meer omzet uit het ICT-werkveld zoals Chipper, Videotex, Infonet en Communication Solutions Nederland, dan wel nieuwe activiteiten zoals AP Beheer (de houdstermaatschappij van ANWB Travelcom) en UBN België. In het segment huurlijnen nam de omzet per saldo toe met 49 miljoen. Dit is vooral het gevolg van een toename van het aantal internationale vaste verbindingen. De tariefwijziging die de minister van Verkeer en Waterstaat in 1996 oplegde aan PTT

Telecom, had in 1997 een negatief prijseffect van 45 miljoen tot gevolg.

Resultaat deelnemingen. Het resultaat van de internationale deelnemingen heeft zich in 1997 positief ontwikkeld. Dit is onder andere het gevolg van de bijdrage van het resultaat van Telecom Eireann, dat voor het eerst in de resultaten meetelde. Daarnaast is, mede als gevolg van de boekwinst op verkoop van een aantal deelnemingen, het aandeel van KPN in het resultaat van Unisource 72 miljoen beter uitgekomen. De omzet van Unisource nam met ruim 29% toe tot 3.143 miljoen. Worldpartners, waarin Unisource aandeelhouder is, heeft in 1997 zijn omzet verdrievoudigd en verleent momenteel wereldwijd diensten aan 600 ondernemingen. In voorbereiding is een deelname door Telecom Italia in het samenwerkingsverband AT&T-Unisource. De omzet van Telecom Eireann (samen met het Zweedse Telia een 20% belang) is met 24% toegenomen. Telecom Eireann droeg met 66 miljoen bij aan het resultaat van KPN. Het aantal aansluitingen in het vaste en mobiele net nam met respectievelijk 7% en 48% toe. SPT Telecom in Tsjechië kende een omzetgroei met 22% tot ruim 2.464 miljoen en droeg met 44 miljoen bij aan het KPN resultaat. Het aantal aansluitingen in het vaste en mobiele net is met respectievelijk 16% en 101% gestegen. De omzet van PT Telkomsel is in 1997 meer dan verdubbeld. Ook het gemiddeld aantal klanten nam exponentieel toe. Met 342.000 abonnees is PT Telkomsel inmiddels marktleider mobiele telefonie in Indonesië geworden. Het aandeel van KPN in het resultaat van Telkomsel bedroeg 5 miljoen. Hoewel de lange termijn vooruitzichten voor Telkomsel aantrekkelijk lijken te zijn, blijft PTT Telecom nauwlettend de ontwikkelingen in Indonesië volgen. Momenteel wordt een kostenreductieprogramma opgezet en

worden de investeringen tot een minimum beperkt. De participatie in PT Bakrie Electronics Company (BEC) werd in 1997 volledig afgewaardeerd.

Vooruitzichten 1998 KPN. (Tele)communicatie zal het komende jaar wereldwijd en in Nederland een groeisector blijven. Dit zal resulteren in een verdere omzetgroei voor KPN. Voor nationale telefonie is de ontwikkeling van nieuwe diensten en Internet een belangrijke drijfveer achter de groei van de markt. Als gevolg hiervan verwacht KPN het omzetverlies ten gevolge van een dalend marktaandeel door toetredende concurrentie ruim te kunnen compenseren. Voor mobiele communicatie ligt weer een jaar van onstuimige marktgroei in het verschiet. Voor internationale telecommunicatie geldt dat de prijsdruk onverminderd zal aanhouden. Dit zal naar verwachting niet in voldoende mate gecompenseerd worden door volumestijgingen en dus resulteren in een dalende omzet. Het internationale accounting rate systeem zal meer en meer plaats maken voor bilaterale interconnectie-overeenkomsten tussen operators. KPN wordt in toenemende mate geconfronteerd met direct overheidsingrijpen op de bedrijfsvoering. KPN tracht door het onderhouden van een consistente relatie met parlement, ministerie van Verkeer en Waterstaat, toezichthouder en mededingingsautoriteit, te bereiken dat de commerciële handelingsvrijheid niet wordt belemmerd. Niet bedrijfseconomisch verantwoorde modellen voor kostenreductie kunnen ingrijpende consequenties hebben voor de te hanteren tarieven en daarmee rechtstreeks samenhangend, voor rendement en investeringsbeleid. Het uitvoeren van omvangrijke reorganisatie- en kostenreductieprogramma's in 1998 zal een noodzakelijke voorwaarde zijn om het rendement van de activiteiten voor de thuismarkt

ook op langere termijn op peil te houden. Hiermee samenhangend verwacht KPN in de loop van 1998 een majeure reorganisatievoorziening te zullen treffen. De huidige schatting is dat hiermee een bedrag van circa 500 tot 800 miljoen gemoeid kan zijn.

Ten aanzien van de investeringen verwacht KPN een hoger niveau dan in 1997. Snelle invoering van nieuwe technologieën, zoals SDH (synchrone digitale hiërarchie), zal bijdragen aan het simultaan realiseren van extra capaciteit en een hogere kwaliteit van het netwerk.

Dividendbeleid. De Raad van Bestuur van KPN NV is voornemens een dividendbeleid te voeren, waarbij de groei van het dividend per gewoon aandeel tenminste gelijk zal zijn aan de groei van het resultaat per aandeel na belastingen. De Raad van Bestuur van KPN verwacht een geringe stijging van het nettoresultaat 1998 ten opzichte van 1997, voor aftrek van de genoemde voorziening. Het treffen van de voorziening zal geen negatieve invloed hebben op het over 1998 uit te keren dividend per aandeel.

(Bron: Persbericht KPN, april 1998)

Telepakket maakt keuze telecommunicatie binnen de zaak eenvoudig

De beslissing over te stappen naar het digitale ISDN telecommunicatie-netwerk ligt voor de hand. Bij de keus voor de juiste apparatuur komt echter het nodige kijken. Vooral als het gaat om meerdere werkplekken, diensten of mobiele apparatuur. Om dat proces te vereenvoudigen heeft PTT Telecom de telepakketten ontwikkeld. De zeven verschillende

telepakketten zijn afgestemd op de gebruikers met één werkplek of veertig, thuis, op kantoor of onderweg. De onderdelen van het pakket, zoals de apparatuur, de ISDN- en/of GSM aansluiting, de installatie en service zijn optimaal op elkaar afgestemd.

'Aan het werk', 'Op de Zaak' en 'Op de Weg'. De kracht van de telepakketten is het gemak, de zekerheid dat de apparatuur optimaal bij elkaar past, voorbereid is op toekomstige ontwikkelingen en dat PTT Telecom de installatie verzorgt. Bovendien zijn de telepakketten vanaf f1.000,- te leasen. De telepakketten 'Aan het werk' en 'Op de Zaak' zijn gebaseerd op ISDN en zijn samengesteld uit ISDN apparatuur zoals een telefooncentrale, toestellen, een analoge adapter en de installatie van hard- en software. Ook de Snel Herstel Service met gegarandeerde reparatie binnen 4 of 8 uur maakt deel uit van de beide pakketten. De telepakketten 'Op de Weg' bestaan uit een GSM abonnement, een PCMCIA Goldcard voor mobiele datacommunicatie, de inbouw in de auto en de Snel Herstel Service.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, maart 1998)

Lagere tarieven mobiel bellen voor Hi GSM abonnees

Met ingang van 1 april 1998 heeft PTT Telecom de gesprekstarieven van het Hi GSM abonnement verlaagd. Met de aanpassing speelt PTT Telecom in op marktontwikkelingen en benadrukt de wens om mobiel bellen simpel en voordelig te houden.

Sinds 1 april gelden de onderstaande gesprekstarieven voor bestaande en nieuwe Hi GSM abonnees. Het piektarief, geldend van

maandag tot en met vrijdag van 08.00 uur tot 19.00 uur, wordt verlaagd van f 1,59 tot f 1,50 per minuut. Het Voordeeltarief is met 6% verlaagd tot f 0,75. Met dit tarief kunnen klanten tijdens de piekuren met drie Voordeelnnummers voor de helft van het geld bellen. Abonnees kunnen deze nummers zelf bepalen en praktisch onbeperkt veranderen.

Het daltarief van f 0,35 blijft onveranderd. Alle genoemde bedragen zijn inclusief 17,5% BTW. Afrekening vindt plaats op basis van gebelde seconden.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, maart 1998)

PTT Telecom en Getronics verzorgen netwerk ministerie Verkeer en Waterstaat

PTT Telecom gaat samen met Getronics de dienstverlening verzorgen rond het VenW-net, het data- en telecommunicatienetwerk van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, zo meldt het ministerie. De samenwerking tussen PTT Telecom en Getronics is vormgegeven in de Vof Consortis. Deze onderneming is speciaal opgericht voor het project bij Verkeer en Waterstaat.

Het VenW-net zorgt voor een hoogwaardige aansluiting van de medewerkers van het ministerie op de elektronische snelweg, zowel op kantoor als thuis. De vernieuwde dienstverlening staat borg voor de informatie-uitwisseling en communicatie tussen zowel het ministerie en de maatschappij als tussen organisatie-onderdelen van het ministerie.

Eén partij wordt verantwoordelijk voor de levering en het beheer van een pakket basisdiensten (Wide Area Network (WAN), berich-

tendiensten, Telematicadiensten, Inter- & Intranet diensten en het beheer van werkplekken, inclusief complete servicedeskdiensten voor gebruikers).

De Europese aanbesteding heeft een zorgvuldige procedure doorlopen. Het ministerie van VenW heeft gekozen voor VOF Consortis vanwege kwaliteit, betrouwbaarheid en prijs. Het contract heeft een looptijd van ten minste 4 jaar, met een optie voor verlenging van 3 jaar. Het contract laat de mogelijkheid open om de service en de voorwaarden te kunnen aanpassen al naar gelang de ontwikkeling op de markt en de eisen en verlangens van de VenW-organisatie dit wenselijk maken.

'VenW heeft voortaan slechts één aanspreekpunt (VOF) voor alle diensten die geleverd en beheerd gaan worden. Als er iets mis gaat, hoeft er niet eerst uitgevist te worden bij wie het misgaat. Er is straks maar een partij verantwoordelijk', aldus mw. T.J. van Beek, plaatsvervangend secretaris-generaal van Verkeer en Waterstaat tijdens de officiële contractondertekening op 25 maart jl. De totale dienstverlening zal vanuit één punt gecoördineerd worden. De zorg voor alle data- en telecommunicatie wordt hiermee volledig uit handen genomen.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, april 1998)

Unisource stapt in Hongaarse PanTel

Unisource, een partner van PTT Telecom, heeft een belang genomen van 49 procent in het Hongaarse telecommunicatiebedrijf PanTel.

Met de transactie is een bedrag van 50 miljoen dollar gemoeid. De andere aandeelhouders

zijn de Hongaarse Nationale Spoorwegmaatschappij MAV, de Hongaarse Olie- en Gasmaatschappij MOL en het Hongaarse computerbedrijf KFKI Szömitöstechnikai.

PanTel zal in eerste instantie telecommunicatiediensten van hoge kwaliteit tegen concurrerende prijzen aanbieden aan het Hongaarse bedrijfsleven en aan AT&T-Unisource klanten met werkzaamheden in Hongarije.

(Bron: Internet, <http://www.ptt-telecom.nl>, april 1998)

Aanbod semafonie eenvoudiger en overzichtelijker

Inspelend op de nieuwe ontwikkelingen van telecommunicatie herschikt PTT Telecom de mogelijkheden van semafonie. Met ingang van 1 april is het aanbod eenvoudiger en overzichtelijker vastgesteld. 'Tone-Only', 'Numeriek', en 'Tekst' zijn de mogelijkheden.

Nieuwe abonnementen. Sinds 1 april kent PTT Telecom zowel een niet-gratis abonnement met lage oproepkosten als een gratis abonnement met hogere oproepkosten. Voor grootgebruikers is er de keuze uit een groeps- en voordeelabonnement. Het voordeelabonnement is inclusief 30 of 50 oproepen. De bestaande Catch en Traveltex abonementen zijn met ingang van dezelfde datum ondergebracht bij Numerieke semafonie en Tekstsemafonie.

Grote bedrijfszekerheid. Semafonie voorziet in een constante behoefte, dit ondanks de snelle groei van de mobiele telefoon. De semafoon is voor veel functies een zeer betrouwbare en efficiënte communicatievorm. In technische branches, landbouw en de medische sector heeft de semafoon een grote groep vaste

gebruikers. De grote bedrijfszekerheid blijkt uit het feit dat 99,6% van de berichten binnen drie minuten is verstuurd. De batterij heeft een levensduur van vele maanden. Semafoonberichten hebben op het semafoonnetwerk ook voorrang op TextBuzzer berichten. De TextBuzzer is de consumentenversie van de tekstsemafoon. Het bereik is groter dan de mobiele telefoon. Ook in parkeerkelders, betonnen gebouwen en kantoren met gecoatete ramen functioneert de semafoon.

Semafoon als storingsmelder. Naast het oproepen van personen wordt de semafoon steeds vaker gebruikt als storingsmelder van technische installaties. Liften, koelinstallaties, reinigingsinstallaties en dergelijke kunnen daarmee op afstand worden bewaakt. Vindt er een storing plaats dan wordt via een modem een signaal gegeven aan de dienstdoende medewerkers. Op de Tekstsemafoon verschijnen automatisch alle noodzakelijke gegevens, bijvoorbeeld het contractnummer, aard van de storing, terugbeltelefoonnummer e.d. In combinatie met een laptop PC heeft de medewerker alle gegevens bij de hand.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, maart 1998)

KPN Telecom verlaagt wederom tarieven internationaal telefoneren

Op 16 april verlaagt KPN Telecom opnieuw de internationale tarieven voor bellen via het vaste net naar elf veelgebelde landen.

De verlaging loopt op van 6 à 7 procent voor de Scandinavische landen, 24 procent voor Turkije en de Verenigde Staten tot meer dan 30 procent voor België en Duitsland. De prijs-

dalingen zijn vooral mogelijk door de liberalisering van de telecommarkt.

Met de introductie van deze nieuwe tarieven handhaaft KPN Telecom ook voor internationaal telefoonverkeer zijn positie als één van de goedkoopste aanbieders in Europa.

Bellen naar België en Duitsland kost overdag nog maar 55 cent per minuut en 's avonds na achten en in het weekend 45 cent per minuut. Dezelfde tarieven gelden voortaan ook voor bellen naar het Verenigd Koninkrijk. Een telefoontje overdag naar de Verenigde Staten kost 75 cent per minuut en 's avonds 65 cent per minuut. Naar Turkije kost een telefoontje overdag *f* 1,35 per minuut en 's avonds *f* 1,10 per minuut.

De liberalisering van de telecommunicatiemarkt is de belangrijkste oorzaak van deze prijsdalingen. Door de opkomende concurrentie verlagen veel landen hun kosten voor de afhandeling van internationaal telefoonverkeer (accounting rates). Ook steeds meer landen verrekenen internationaal verkeer op basis van interconnectietarieven die aanmerkelijk lager liggen dan de oude accounting rates.

Efficiëncymaatregelen en technologische ontwikkelingen hebben eveneens een gunstige invloed op de tarieven. Bovendien weet KPN Telecom toenemende schaalvoordelen te halen uit de samenwerking binnen Unisource. Voordelen die worden doorgegeven aan alle klanten door lagere internationale tarieven.

De tarieven voor mobiel bellen naar het buitenland gaan met hetzelfde bedrag naar beneden. Alle bedragen zijn inclusief BTW.

(Bron: Internet, <http://www.ptt-telecom.nl>, april 1998)

Kosten lokaal bellen in Nederland fors gedaald

De tarieven voor lokaal bellen in Nederland zijn in 1997 met 40,5% gedaald. Nederland was in vergelijking met tien andere landen uit het prijzenonderzoek het duurste land voor lokale gesprekken en staat nu op de zevende plaats. Gemiddeld daalden de prijzen voor internationale gesprekken met meer dan 30%. Deze cijfers staan in een verslag van de internationale organisatie National Utility Service (N.U.S.). N.U.S. analyseert energie- en telecommunicatieprijzen en helpt de overheid en het bedrijfsleven daarmee te besparen op hun kosten.

De dalende tarieven worden eerder gezien als voorbereiding op concurrentie dan als het resultaat van nieuwe aanbieders op de telecommunicatiemarkt. De Nederlandse prijzen zijn ook gedaald onder invloed van zogenaamde resellers. Dit zijn beluizen die het mogelijk maken tegen gereduceerde tarieven internationaal te telefoneren. Deze resellers hantieren lagere tarieven en bieden de consument verschillende prijskortingen aan.

Telfort, dat voortkomt uit de samenwerking tussen de Nederlandse Spoorwegen en British Telecom zal zich in Nederland nadrukkelijker gaan manifesteren als concurrent van PTT Telecom. De strijd van Telfort richt zich met name op de hoge interconnectiekosten die zij moet betalen aan de PTT Telecom. Dit zijn de kosten die Telfort als telefoonoperator moet betalen om de eigen diensten te kunnen aanbieden over het bestaande telefoonnet in Nederland. Deze kosten zijn mede bepalend voor de mate waarin Telfort zich als serieuze concurrent op de Nederlandse telefonie markt kan ontwikkelen. De verwachting is dat de interconnectiekosten de intrede van Telfort op de Nederlandse markt zullen vertragen.

De constante aanpassingen van prijzen, tarie-

ven en kortingen vinden reeds enkele jaren plaats en zullen zich de komende jaren blijven voordoen, behalve in Nederland ook in de rest van Europa.

N.U.S. richt zich op de meest geïndustrialiseerde landen en voert wereldwijd onderzoek uit bij meer dan 750.000 bedrijven. Hierdoor heeft het instituut een stevige marktpositie verworven in het analyseren van energie- en telecommunicatieprijzen. N.U.S. helpt bedrijven hun telecommunicatiekosten beter onder controle te krijgen.

(Bron: Persbericht NAS, april 1998)

OPTA dwingt KPN tot verhoging abonnementsprijzen

De Onafhankelijke Post en Telecom Autoriteit (OPTA) heeft besloten dat KPN van concurrenten geen vergoeding meer mag vragen voor het gebruik van het aansluitnet van KPN. Ook moet KPN de prijs van het basisabonnement zodanig aanpassen dat de kosten van het aansluitnet geheel worden gedekt door het abonnement. OPTA heeft deze besluiten genomen naar aanleiding van een consultatie over de kosten van toegang tot het aansluitnet van KPN en een klacht van Telfort inzake interconnectietarieven.

Door het besluit van OPTA om op deze manier de richtsnoeren voor interconnectie van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan te passen, wordt een einde gemaakt aan de situatie dat voor gebruik van het aansluitnet mede wordt betaald naar rato van het gebruik.

Jaarlijks investeert KPN ruim 700 miljoen gulden in het aansluitnet. Deze investering worden thans terugverdiend door inkomsten uit abonnementskosten, telefoontarieven en

interconnectietarieven. Volgens OPTA moeten deze kosten voortaan geheel gedekt worden door de opbrengsten uit de abonnementen. Dit betekent dan ook dat de abonnementsprijzen op korte termijn verhoogd zullen worden, de telefoontarieven zullen, net als de interconnectietarieven, gelijktijdig verlaagd worden. Wat de consequentie is voor de totale telefoonrekening valt op dit moment nog niet te zeggen. Dit is o.a. afhankelijk van de in voorbereiding zijnde besluitvorming van OPTA over een nieuw beoordelingssysteem voor prijzen en kortingsregelingen. KPN zal, ondanks deze veranderingen, er alles aan doen om al haar klanten optimaal te blijven bedienen. Het destijds door KPN ingevoerde extra goedkope Belbudget-abonnement voor klanten die weinig bellen en vooral bereikbaar willen zijn, zal gehandhaafd blijven.

KPN is onaangenaam getroffen door de besluiten en de abrupte inwerkingtreding daarvan. KPN gaat ervan uit dat de besluiten van OPTA in samenhang kunnen worden uitgevoerd. Aanpassing c.q. verlaging van het interconnectietarief zal synchroon dienen te verlopen met de aanpassingen van de abonnementen en tarieven. Indien dit niet gebeurt zal dit voor KPN onaanvaardbare financiële consequenties hebben.

Inzake het interconnectiegeschil met Telfort heeft OPTA besloten dat – in lijn met de aangepaste richtsnoeren voor interconnectie – de kosten van het aansluitnet niet meer in de tarieven mogen worden verwerkt. Daarnaast stelt OPTA dat KPN een deel van de bedrijfskosten die worden gemaakt, niet meer in rekening mag brengen. Het gaat hier om bijvoorbeeld direct aan interconnectie gerelateerde kosten van account-management, facturering, communicatie, klantenservice, productontwikkeling, algemeen management en technische handelingen die samen een substantieel

deel uitmaken van de kosten voor KPN. KPN tekent bij OPTA beroep aan tegen dit besluit.

(Bron: Persbericht KPN Telecom, april 1998)

KPN Telecom start met internettelefonie

KPN Telecom start deze maand proeven met internettelefonie. Gebruikers van Het Net, die een e.maila-dres hebben, kunnen meedoen aan een drie maanden durende gratis proef die NetBel wordt genoemd. Ze kunnen niet alleen met elkaar bellen via de PC, maar ook teksten en tekeningen uitwisselen, samen in één programma werken en elkaar videobeelden laten zien. Deelnemers aan de proef moeten beschikken over een multimedia-PC, een daarbij passende microfoon en, voor de videobeelden, over een webcam.

Tegelijk start onder naam 'Web-enabled Call Centers' een proef met bedrijven die een call center hebben (zoals banken en verzekeraars). Heeft een gebruiker van Het Net of Internet de webpagina van een bedrijf in beeld dan kan via een eenvoudige druk op de knop rechtstreeks verbinding worden gemaakt met een medewerker van het bedrijf. Bij een Web-enabled Call Center ziet de medewerker dezelfde webpagina's als de klant en kan al pratend heel gericht advies geven of een transactie begeleiden.

NetBel. Met NetBel kan, via de computerverbinding die gebruikt wordt voor e.mail en surfen op Het Net, een live gesprek gevoerd worden. Gebruikers van deze dienst kunnen zo vanaf hun PC bellen naar de PC van een andere persoon op Het Net. Dat kan een bekende zijn, maar er kan ook een gesprek worden aan-

geknoopt met een willekeurig persoon die heeft aangegeven te willen praten over een specifiek onderwerp. De geluidskwaliteit van het gesprek is vergelijkbaar met de kwaliteit van GSM-telefonie. Naast telefoneren beschikt NetBel over een aantal bijzondere functionaliteiten, die extra communicatiemogelijkheden aan een telefoongesprek toevoegen:

- Chat: direct op het beeldscherm met anderen communiceren door middel van getypte tekst en zelfgemaakte tekeningen.
- Toepassingen delen: programma's die op de PC draaien laten zien aan anderen of samen gebruiken met anderen.
- Communiceren met live videobeelden via een daarvoor bestemde webcam.

De NetBel proef duurt drie maanden, vanaf april tot juli 1998. Als uit de proef blijkt dat voldoende mensen deze dienst interessant vinden, zal NetBel na de proef als extra dienst op Het Net worden aangeboden. Deelnemers betalen alleen de lokale tikken om in te bellen op Het Net. De benodigde software kan gedownload worden via Het Net: dit is het programma NetMeeting van Microsoft. Nodig is een multimedia PC (minimaal een 486 plus modem van min. 28k8) met een losse microfoon en eventueel een webcam.

Web-enabled Call Centers. Uit marktonderzoek is gebleken dat de integratie van webtelefonie met call centers veelbelovend is op het gebied van internettelefonie. Te denken valt hierbij aan bellen naar call centers van banken, verzekeraars en andere zakelijke dienstverleners. Deze vorm van internettelefonie kan op verschillende manieren plaatsvinden. Een operator kan alleen een telefoon ter beschikking hebben of ook worden uitgerust met een multimedia PC. In het laatste geval spreken we van een web-enabled Call Center. De call center operators zien hierbij dezelfde webpagina's als de pagina's die de klant op het beeld-

scherm ziet. Al pratend kan de operator een bevredigender transactie of een betere helpdesk-service geven. Klanten dienen hierbij te beschikken over een multimedia PC. KPN Telecom biedt call centers de mogelijkheid om via Het Net of via Internet gesprekken te ontvangen. Op Het Net hebben ze het voordeel van een 'gemanaged' netwerk met betere beheersing van bandbreedtes, op Internet bereiken ze een groter publiek.

(Bron: Persbericht KPN Telecom, april 1998)

Internetworking Event: PTT Telecom presenteert 'The Networked Company'

'The Networked Company' is het thema van de presentatie van KPN Telecom tijdens de Internetworking Event die plaatsvindt van 21-23 april in Amsterdam. KPN Telecom speelt met nieuwe bedrijfsnetwerken in op de snel toenemende mobiliteit van medewerkers en het ontstaan van een grote verscheidenheid van bedrijfslocaties. Lokaal, nationaal en internationaal.

Met bedrijfsnetwerken die naadloos aansluiten op de specifieke situatie van het bedrijf wordt efficiënter gewerkt: alle medewerkers hebben immers toegang tot centrale informatie en er vindt een snellere uitwisseling van gegevens plaats. Ook worden er kosten bespaard door het gezamenlijk gebruik van de beschikbare middelen. Het bedrijfsnetwerk vormt de basis van een gestroomlijnde informatie-uitwisseling en zorgt daarmee voor een betere beheersing en controle van de bedrijfsprocessen.

CompanyNet. Een voorbeeld van een bedrijfsnetwerk is CompanyNet, dat KPN Telecom

tijdens de komende Internetworking Event uitgebreid demonstreert. CompanyNet is een mogelijkheid om zeer snel en kostenbewust een bedrijfsnetwerk te realiseren voor vijf tot vijftig werkplekken. KPN Telecom verzorgt daarbij zowel de PC hard- en software, verschillende diensten als de bekabeling. Deze netwerken kunnen worden gekoppeld aan andere netwerken en ook de aansluiting op het Internet en Het Net is eenvoudig en snel te realiseren. Service-, support-, en beheercontracten behoren tot de mogelijkheden van CompanyNet.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, maart 1998)

ISDN huiscentrale met 2 lijnen en 4 nummers

Met de introductie van de Quattrovox biedt PTT Telecom een interessante mogelijkheid om over te stappen op ISDN en gelijktijdig een eenvoudige telefooncentrale te verkrijgen. ISDN: de telefoonaansluiting met twee lijnen en vier nummers. De Quattrovox kan aanzienlijk meer dan de Duovox, de huidige analoge adapter. Voor de actieve 'surfers', veelbellers en ondernemers een uitgesproken kan om gelijktijdig te bellen en te internetten, faxen of zelfs twee gesprekken tegelijk te voeren. Met de vier verschillende telefoonnummers is ieder toestel en fax bovendien direct bereikbaar.

Een mini telefooncentrale. De Quattrovox is de opvolger van de Duovox adapter en maakt het aansluiten van maximaal vier analoge toestellen op ISDN mogelijk. Via de Quattrovox kan zowel extern als intern worden gebeld. Ook doorschakelen (*21), Nummerweergave op één analogo toestel, Wisselgesprek, Wacht-

stand en VoiceMail behoren in combinatie met ISDN, tot de mogelijkheden.

Kosten. Klanten die overstappen op ISDN en de bestaande telefoonlijn inleveren, ontvangen het TweeLijnen Pakket, bestaande uit de nieuwe ISDN aansluiting en de Quattrovox, voor de introductieprijs van f199,00 inclusief BTW. Een losse Quattrovox kost f399,00. De Quattrovox maakt ook deel uit van de verschillende ISDN internetpakketten.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, februari 1998)

Servicenummer College PTT Telecom onderzoekt tarieven Servicenummers

Servicenummers worden door bedrijven en instellingen steeds vaker ingezet om vragen van (potentiële) klanten te beantwoorden. Naast de gratis Servicenummers (0800) zijn er de niet-gratis Servicenummers (0900, 0906 en 0909). Hoe denken consumenten over de hoogte van de tarieven van Servicenummers? Het servicenummer College van PTT Telecom en de Erasmus Universiteit deden er onderzoek naar.

Het juiste tarief. Het vaststellen van het tarief voor een Servicenummer is een ingewikkeld proces. Toch is 'het juiste tarief' voor de aanbieder van de informatie van groot belang. Een te laag tarief kan er voor zorgen dat het belverkeer op sommige momenten de maximumcapaciteit te boven gaat. Grote rijen ontevreden wachtenden zijn dan het gevolg. Een te hoog tarief kan bellers afschrikken.

De uitkomsten van het onderzoek. Eind decem-

ber 1997 onderzocht de Erasmus Universiteit bij een representatieve groep van bijna 500 Nederlanders (20 tot 59 jaar) de tariefgevoeligheid van bepaalde toepassingen van Servicenummers. Uit het onderzoek blijkt onder meer dat:

- het tarief er minder toe doet wanneer de Servicenummerinformatie waardevol wordt gevonden. Dat geldt vooral voor tarieven boven de f 0,50 per minuut. Bij kleinere bedragen is sprake van een grote tariefgevoeligheid, met andere woorden hoe hoger het tarief, hoe minder bellers. De tariefgevoeligheid verschilt per toepassing. Bij een klachtenlijn bijvoorbeeld haakt 46% van de ondervraagden af bij een tariefsverhoging van 0 naar 25 cent per minuut. Voor het bestellen van bioscoopkaartjes is dit percentage echter veel lager.
- psychologische tarieven ook bij Servicenummers een rol spelen. Bij vrijwel iedere toepassing geldt dat een relatief groot aantal ondervraagden bij een prijs van 49 cent wel de intentie heeft om te bellen, maar bij 50 cent hiervan afziet.
- veel bellers pas aan het begin van het telefoongesprek in aanraking komen met het Servicenummertarief. Bellers kennen of herinneren zich niet altijd de informatie uit advertenties waarin het Servicenummertarief wordt genoemd.
- consumenten op basis van de tariefgevoeligheid drie groepen toepassingen onderscheiden. De hoogste waarde, waarvoor men ook het meest wil betalen, zijn het inlichtingennummer binnenland van PTT Telecom, Openbaar Vervoer Reisinformatie en de reserveringslijn. De tweede groep bestaat uit een klachtenlijn, de belastingtelefoon en de klantenservice. De laagste waardering hebben de saldolijn en de bestelling.
- hoewel consumenten in het algemeen makkelijk telefonisch contact leggen met organisa-

ties, ze de telefoon voor het ene onderwerp geschikter vinden dan voor het andere. Voor het reserveren van bioscoopkaarten, het opvragen van een telefoonnummer bij PTT Telecom en informatie over het openbaar vervoer wordt de telefoon geschikter geacht dan bijvoorbeeld voor vragen over het belastingformulier.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, maart 1998)

Boekbespreking

Tijdschriften: Mobiele communicatie

Met de groei van mobiele communicatie neemt ook het aantal publicaties over dit onderwerp sterk toe. Zowel in bladen als op het Internet worden de meest uiteenlopende onderwerpen op mobiel gebied behandeld. De invalshoeken lopen uiteen van technisch tot bedrijfseconomisch en allerlei varianten daartussen. Globaal kan er een driedeling gemaakt worden in de aard van de publicaties:

- de vakinhoudelijke tijdschriften/e-zines die zich geheel op mobiele communicatie richten,
- de vakinhoudelijke tijdschriften/e-zines die zich op het brede vlak van telecommunicatie richten en die regelmatig en/of deels aandacht besteden aan mobiele communicatie,
- de overige tijdschriften/e-zines die regelmatig aandacht besteden aan mobiele communicatie.

Hieronder volgt een selectief overzicht van papieren en elektronische magazines op het gebied van mobiele communicatie. De lijst is verre van compleet en dient enkel om een indruk te geven van het aanbod. Bij iedere titel

is een korte beschrijving opgenomen over de aard en invalshoek van de bewuste publicatie.

Mobile matters (elektronisch)

frequentie: maandelijks

uitgever: M2 Communications Ltd.,

Coventry (UK)

verschenen vanaf: 1995

Internet: <http://www.m2.com/publications/mm/mm.htm>

prijs: \$170 (1997)

ISSN 1363-9927

Elektronische nieuwsdienst op het gebied van marktinformatie ten aanzien van mobiele communicatie wereldwijd; het geeft een goed overzicht van de uiteenlopende ontwikkelingen op dit gebied. Het magazine wordt niet in gedrukte vorm aangeboden; in de eerste week van iedere maand wordt het online gepubliceerd. Informatie over abonnementen en een preview zijn te vinden op de hierboven genoemde website.

Wireless Communication, the interactive Multi-Media CD ROM (CDROM)

frequentie: regelmatige updates

uitgever: Baltzer Science Publishers,

Amsterdam

verschenen vanaf: 1993

Internet: <http://www.baltzer.nl/wirelesscd/cd.htm>

prijs: single user SFr 361, network license SFr 689

ISSN 1383-4231

Regelmatig geupdate multimediaal tijdschrift op CD ROM, met 380 hypertext pagina's met informatie over draadloze en mobiele communicatie. Veel afbeeldingen, grafieken, audiofiles en een aantal videofragmenten. Geeft overzicht van netwerkconcepten en -standaarden, wettelijke aspecten, propagatie, mobiele technieken, transmissie, radionetwerken en een handige glossary. Voor een technisch geïntereerde doelgroep.

Mobiles

frequentie: maandelijks

uitgever: Teleresources Pty. Ltd., Brookvale (Australië)

verschenen vanaf: 1990

prijs: \$475

ISSN 1036-014X

Analyseert en rapporteert over de mobiele communicatiesector in Zuid-Oost Azië. Gaat gedetailleerd in op nieuwe technologieën, producten en diensten en besteedt aandacht aan de betekenis daarvan voor de regio.

Telecomeurope's GSM service monitor

alternatieve titel: GSM service monitor

frequentie: maandelijks

uitgever: Telecomeurope Publications, Bath (UK)

verschenen vanaf: 1993

prijs: \$1335 (1997)

ISSN 1353-1336

Deze newsletter richt zich op GSM netwerk operators en service providers in Europa

Wireless networks

frequentie: 6 keer per jaar

uitgever: Baltzer Science Publishers BV, Bussum (Nederland)

verschenen vanaf: 1995

Internet: <http://www.baltzer.nl>

prijs: 395 SFr

ISSN 1022-0038

Bevat artikelen over onder andere draadloze netwerken en mobiele communicatie; daarnaast ook artikelen over netwerken, systemen, algoritmen en toepassingen voor draagbare computers.

International Journal of Wireless Information Networks

frequentie: 1x per kwartaal

uitgever: Plenum, New York (USA)

verschenen vanaf: 1993

Internet: <http://www.catchword.co.uk>

prijs: \$265

ISSN 1068-9605



Wetenschappelijk tijdschrift dat aandacht besteedt aan technisch onderzoek op allerlei terreinen van mobiele communicatie en informatienetwerken. Niet voor grote doelgroep.

*Mobile Europe*

frequentie: maandelijks

uitgever: Nexus Media Ltd., Swanley (UK)

verschenen vanaf: 1991

prijs: gratis voor speciale doelgroepen, anders £60

ISSN 1350-7362

Engelstalig sponsored magazine, met in elk nummer aandacht voor: internationaal nieuws, nieuwe producten, regulering, standaarden, profielen van gebruikers en landen, nieuwe technologieën, verkoop- en marktinformatie.

Fintech Mobile Communications

frequentie: elke twee weken
 uitgever: Financial Times Telecoms & Media Publishing, Londen (UK)
 prijs: £ 670
 ISSN 0953-539X

Behandelt de commerciële aspecten van de mobiele communicatie-industrie, met in begrip van cellular radio, private mobile radio, paging, draadloze telefonie en satellietcommunicatie.

Mobilcom

frequentie: maandelijks
 uitgever: Franzis, Munchen (Duitsland)
 prijs: DM 360

Besteedt aandacht aan de ontwikkelingen op het gebied van mobiele communicatie die voor Duitsland van belang zijn. Aan de orde komen o.a. de markt, trends, handelsstructuren voor mobiele communicatie in Duitsland en erbuiten, marketing en infrastructuur.

Interlink: towards the future of communications

frequentie: ieder kwartaal
 uitgever: Chase Communications
 verschenen vanaf: 1992
 ISSN 0963-0570

Aan de orde komen de ontwikkelingen binnen de telecommunicatie; vaste rubrieken zijn onder andere mobiele communicatie en satellietcommunicatie. In de artikelen wordt theorie gecombineerd met praktijkvoorbeelden. Niveau is HBO; ook voor niet-technici.

International cellular

frequentie: maandelijks
 uitgever: Kagan World Media, Carmel, CA (USA)
 verschenen vanaf: 1992

prijs \$ 695

ISSN 1069-7136

Besteedt aandacht aan technologie, marke-

ting, bedrijfsinformatie en landeninformatie ten aanzien van de cellulaire industrie wereldwijd.



Public network Europe

frequentie: maandelijks
 uitgever: Economist Newspaper, Londen (UK)
 prijs: £80
 ISSN 0963-5084

Richt zich op de marktontwikkeling met betrekking tot telecommunicatienetten in Europa. Bijzondere aandacht wordt besteed aan mobiele communicatie. Doelgroep: telecommunicatiemanagers.



Telecommagazine: strategie, toepassingen en integratie van tele- en datacommunicatie
 frequentie: 10x per jaar

uitgever: VNU Business Publications,
Amsterdam (Nederland)
prijs: gratis controlled circulation, anders
f 200,-
ISSN 0920-413X

Een van de belangrijkste Nederlandstalige telecommunicatietijdschriften. Beschrijft zowel technische, standaardisatie als commerciële aspecten, van kantoorautomatisering tot satellietcommunicatie. Ook veel casebeschrijvingen. Regelmatig aandacht voor mobiele communicatie. De informatie heeft meestal betrekking op Nederland.



Verbinding

frequentie: tienmaal per jaar
uitgever: Verbinding Uitgeverij vof,
Rotterdam
prijs: f 75,-
ISSN 1386-4300

Dit Nederlandstalige tijdschrift richt zich op mensen die beroepsmatig betrokken zijn bij mobiele communicatie. Met name aandacht voor mobilofonie, meldkamers etc.

ConneXie

frequentie: zeven keer per jaar
uitgever: Argo Intermedia BV
prijs: f49,59 per jaar
ISSN 1386-6648



ConneXie noemt zich een 'praktisch tijdschrift voor de telecommunicatiegebruiker', en dat is het ook. Overzichtelijke, niet al te diepgaande artikelen over telecommunicatienieuws, met ruime aandacht voor mobiel. Familieblad, met regelmatig aandacht voor apparaaturtesten.

NewsMonitor Wireless Communications

elektronische nieuwsvoorziening (update enkele malen per dag)
verzorgd door: KPN Research ITS
prijs: f 295,- per maand
informatie: Johan Kuiper, Marja Spaargaren,
Maurice de Jong (tel. 070-3324283)
Nieuwsvoorziening op het gebied van mobiele communicatie langs elektronische weg. Wereldwijde scope; uiteraard speciale aandacht voor Nederland. Bevat actuele informatie ten aanzien van ontwikkelingen op de mobiele communicatiemarkt. Deze NewsMonitor is speciaal opgebouwd op de informatiebehoeften binnen KPN.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Maurice de Jong, KPN Research ITS in opdracht van de redactie van KPN Telecom Studieblad.)