

Studieblad

54e jaargang • maart 1999

3



GPS

GSM

AGENDA

COMPUTER

FAX

LAPTOP

TELEFOON

INTERNET

KPN Studieblad is een uitgave
van KPN Opleidingen

Hoofdredacteur

drs. Y.M. van der Veen

Eindredactie

drs. A. Kok

Tekstredactie

ing. B.M. Franke

drs. H. Punter

Redactieraad

ing. W. van den Berg

prof. dr. J. Bruijning

prof. ir. B.L. de Goede

dr. P. Licht

ir. J.W. Meijer

Secretariaat

A.S.M. Bakker-Schalcken

tel. 050-5853732

Correspondentie-adres

KPN 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

Peter Tahl Fotografie

Tekeningen

Sieger Zuidersma

Omslagtekening

Sytse van der Zee

© KPN

Overname van (gedeelten van)
artikelen alleen na vooraf verkregen
toestemming van de redactie en met
uitdrukkelijke bronvermelding:
auteur, titel, KPN Studieblad en
aflevering

ISSN 0165 8913

Inhoud

- Pagina 114 **Personal Call Assistant: een digitale secretaresse**
Prof. dr. J. Aasman, drs. M. Koldijk, ir. A. Suurmond
- Pagina 123 **Flexibel leren in de 21-ste eeuw**
*Drs. P.M. Held, ir. R. Klopman,
drs. E.A.J. Noorbergen, drs. L.J. Teunissen*
- Pagina 135 **Eén stekker, één contactdoos:
alle diensten over een volledig IP-netwerk**
Deel 2: Nieuwe schoenen passen
Ir. M.M. Wentink, dr. J. Hermans
- Pagina 157 **Studieblad kort**



Basiskennis



Projecten



Onderzoek & Ontwikkeling

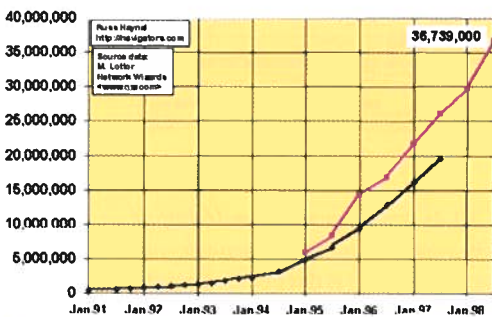


Achtergronden

Als kool

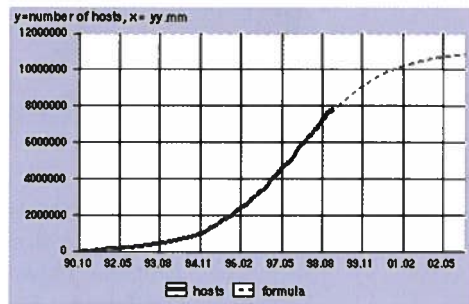
Internet groeit al enige jaren als kool en zal dat, wanneer we de geleerden mogen geloven, voorlopig blijven doen. De groei doet zich op vele fronten voor. Het aantal hostcomputers neemt reusachtig toe, evenals het aantal websites. Maar ook het bezoek aan websites stijgt sterk. Volgens de onderzoeksbureaus Internet Profiles Corp. en Media Metrix is de drukte op websites in 1997 gemiddeld met 130% gestegen ten opzichte van 1996. De snelst groeiende categorie plaatsen die op het World Wide Web (WWW) worden bezocht, zijn e-commerce sites. In 1997 steeg de toeloop naar deze websites met 500%. Andere interessante gegevens uit het onderzoek zijn dat ongeveer 40% van de Web-groei is toe te schrijven aan mensen die vanuit huis over het WWW surfen en 15% aan een intensiever gebruik door mensen die al langer op Internet zitten.

(Zie: <http://www.internetnews.com>)



▲ Afb. 1a

Internet hosts 1991-1998



▲ Afb. 1b

Europese hosts 1990-2002

Hoe groot het belang voor KPN is van dit intensieve Internetgebruik, blijkt wel uit de recent gepresenteerde jaarcijfers over 1998.

- 'Binnen de nationale activiteiten zijn Internet, datacommunicatie en mobiele telefonie de groeimarkten bij uitstek.'
- 'Van het lokaal verkeer is 21% Internetverkeer (was in 1997 13%): 40% van de totale verkeersgroei valt toe te schrijven aan Internet.'
- 'Het groeiend gebruik van Internet is de belangrijkste stimulans voor de aanhoudend hoge vraag naar ISDN-aansluitingen.'

Maar wat doen al die mensen eigenlijk op Internet? Op welke sites nemen ze graag een kijkje? Op het Internet zelf is hierover een schat aan informatie beschikbaar. De meest interessante gegevens zetten we hieronder voor u op een rijtje, waarbij we tevens een afbeelding van de homepage van de meest bezochte Web-sites opnemen. De kale cijfers kunnen zo tevens worden vertaald in een levendig beeld van hoe Internet anno 1999 eruit ziet. De internationale gegevens zijn ontleend aan informatie van Media Metrix (<http://mediamatrix.com>). De Nederlandse gegevens zijn afkomstig uit de Visiscan van Multiscope (via <http://www.planet.nl/multimedia/>).

Top 5 van de in januari 1999 meest bezochte Websites vanuit de thuisituatie



1 <http://www.aol.com/>



2 <http://www.yahoo.com/>



3 <http://www.msn.com/>



4 <http://www.geocities.com/>



5 <http://www.go.com/>

De algemene karakteristiek van de 10 drukst bezochte sites (6 <http://www.netscape.com> 7 <http://www.excite.com> 8 <http://www.microsoft.com> 9 <http://www.lycos.com> 10 <http://www.tripod.com>) is dat het gaat om de homepages van Internet Service Providers (ISP's), browserleveranciers (Netscape en Microsoft) en aanbieders van zoekmachines. De eerste e-commerce sites komen we tegen op plaats 15 en 16.

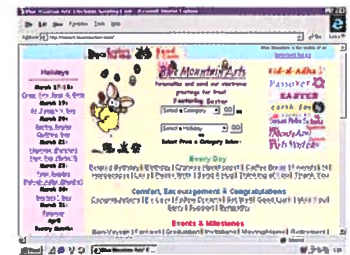
Top 5 van de in januari 1999 meest bezochte e-commerce sites



1 <http://www.amazon.com/>



2 <http://www.aol.com/shopping/>



3 <http://www.bluemountainarts.com/>

Uit deze e-commerce top 5 kan worden afgeleid dat Internetbezoek niet ten koste hoeft te gaan van het gedrukte boek: op plaats 1 en 5 treffen we namelijk boekhandels aan. Algemene e-commerce sites die een breed productengamma ontsluiten zijn ook populair, getuige de plaatsen 2 en 4 in de top 5. Een beetje een buitenbeentje, maar blijk-



4 <http://www.ebay.com/>



5 <http://www.barnesandnoble.com/>

baar een directe concurrent voor ansichtkaartverkopers en post-bedrijven, is de hoge score van Blue Mountain Arts. Dit bedrijf dat gespecialiseerd is in elektronische wenskaarten voor tal van gelegenheden scoort maar liefst met een derde plaats.

Top 5 van de in 1998 meest bezochte Nederlandse Websites



1 <http://www.pi.net>



2 <http://www.ilse.nl>



3 <http://www.worldonline.nl>



4 <http://www.kpn.com>

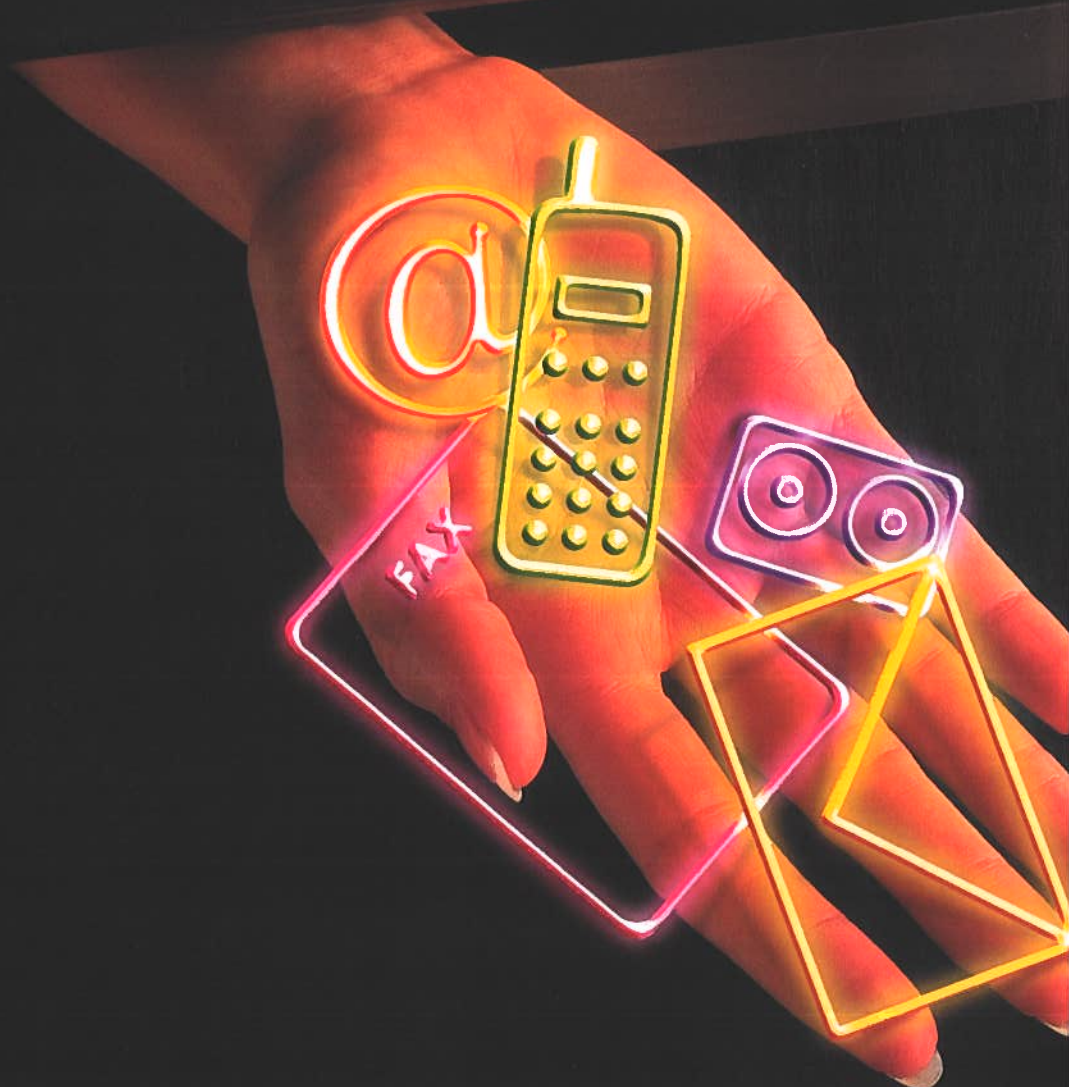


5 <http://www.idg.nl>

Wanneer we de uitkomsten van het Nederlandse onderzoek (6 <http://www.omroep.nl> 7 <http://www.veronica.nl> 8 <http://www.telegraaf.nl> 9 <http://www.dds.nl> 10 <http://www.vnu.com>) vergelijken met het Amerikaanse onderzoek, dan valt in z'n algemeenheid op dat in Nederland nieuwssites, uitgevers (van kranten en [computer]tijdschriften) en de omroepen opvallend hoog scores.

Ysbrand van der Veen

Personal Call Assistant: een digitale secretaresse





Ruim een eeuw lang – sinds 1876 – was de telefoon niet meer dan een eenvoudig toestel waarmee je slechts een verbinding van a naar b kon opbouwen. Pas de laatste tien tot vijftien jaar biedt de telefoon met de komst van een mobiele variant en diensten als *21, voice mail, wisselgesprek, nummerweergave en verschillende telefonische informatiediensten nieuwe gebruiksmogelijkheden. KPN Telecom en andere operators spelen daarmee in op de eisen van deze tijd: optimale bereikbaarheid en actuele informatievoorziening. Om het bedienen van dergelijke diensten te vergemakkelijken heeft KPN de zogenaamde Personal Call Assistant (PCA) ontwikkeld, een schil rond verschillende telefoniediensten die op stemcommando's opdrachten uitvoert. Als een soort digitale secretaresse kan de PCA telefoongesprekken beleggen of doorverbinden, doorschakelingen regelen, groeps-gesprekken organiseren, agenda en voice mail uitlezen, berichten versturen of de laatste beurskoersen voorlezen.

**Jans Aasman
André Suurmond
Margriet Koldijk***

De Personal Call Assistant die op dit moment door KPN Research en KPN Telecom wordt ontwikkeld moet in de toekomst het gebruik van nieuwe – in eerste instantie telefonie – diensten voor gebruikers gemakkelijker maken. In dit artikel gaan we in op het waarom van de PCA, op de voordelen van de PCA voor klant en bedrijf, op de prototypes die bij KPN Research ontwikkeld zijn en op het systeem dat in 1998 bij het Competence Center voor Spraakgestuurde

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

Diensten van KPN Telecom ontwikkeld is om een commerciële pilot mee te doen.

Nieuwe informatie- en communicatiediensten

Het steeds ingewikkelder worden van de dienstverlening van KPN Telecom is de belangrijkste reden om een toepassing als de Personal Call Assistant te bedenken en ontwikkelen. De laatste jaren zien we dat er in snel tempo nieuwe telefonische communicatie- en informatiediensten op de markt zijn gebracht. Naast mobiele telefonie kunnen klanten van KPN Telecom gebruik maken van de handige doorschakeldienst *21, voice mail (op zowel het vaste als het mobiele net), een wisselgesprek-dienst waarmee je tussen twee inkomende gesprekken kunt schakelen, een voice-dialling service voor mobiele telefonie waarbij het noemen van de naam van de degene die je wilt bellen voldoende is om de verbinding tot stand te brengen, een dienst als nummerweergave waarmee je kunt zien wie er belt en waarbij je per gesprek kunt beslissen of je je eigen nummer wilt meegeven, een multi-party call waarbij je met meerdere mensen tegelijkertijd kunt bellen én een telefonische wekdienst. Voor degenen die echt mobiel willen zijn, heeft KPN Telecom een personal number service ingevoerd die het mogelijk maakt dat je nog maar één nummer op je visitekaartje hoeft te zetten. Een centrale computer, waaraan de gebruiker trouw doorgeeft waar hij te bereiken is, regelt de totale bereikbaarheid voor de klant op een simpele manier.

Niet alleen het aantal functies van de telefoon is de afgelopen tijd sterk uitgebreid, ook op het gebied van telefonische informatiediensten zien we een explosieve groei. Met een simpel telefoontje kun je op de hoogte worden gebracht van de actuele files, het weerbericht, de beurskoersen, het sportnieuws, de sneeuwhoogtes, openbaar vervoersinformatie etc. De meeste van deze diensten zijn via handige voice response systemen snel te bedienen.

Een probleem voor de klant, een probleem voor KPN Telecom

Met de zojuist genoemde diensten speelt KPN Telecom in op de behoefte van een groot deel

van haar klantenkring naar optimale bereikbaarheid en actuele informatievoorziening. Toch is de verwachting dat klanten deze diensten de komende jaren slechts zeer langzaam in hun levenspatroon zullen opnemen. Belangrijkste reden daarvoor is, volgens marketingspecialisten van KPN Telecom en ergonomen van KPN Research, dat het gebruik en bedienen van deze diensten voor velen domweg te moeilijk of omslachtig is.

- **Nieuw telefoonnummer.** Het eerste probleem is dat veel diensten een nieuw telefoonnummer vereisen. Nu is het in de telecommunicatiewereld bekend dat de eerste voorwaarde voor het succes van een nieuwe dienst de 'inprinting' van het nieuwe nummer in het geheugen van de gebruiker is. Als voor het gebruik van bankpassen al geldt dat mensen beginnen te mopperen als ze een tweede pin-code uit het hoofd moeten leren, zal dat zeker gelden voor het onthouden van een nieuw telefoonnummer. En we mogen toch aannemen dat de mogelijkheid om geld-uit-de-muur te trekken of elektronisch te betalen voor velen belangrijker is dan menige telefonische dienst.
- **Nieuwe bedieningsprocedure.** Het tweede probleem is dat bijna elke dienst weer een nieuwe manier van bedienen vereist. Hoewel de draaischijf vervangen is door een druktoetspaneel, moet het telefoontoestel door zijn grote gebruikersgroep een relatief eenvoudig apparaat blijven. Veel klanten hebben problemen met het uit het hoofd leren van de codes die nodig zijn voor doorschakelen van gesprekken, uit- of aanzetten van de voice mail of het instellen van nummermeezending. Ook voor voice response diensten geldt dat het toch per dienst weer even duurt voordat je weet hoe je het snelst vooruit kunt 'drukken' zonder op iedere 'prompt' te hoeven wachten. Extra gecompliceerd wordt het voor gebruikers die over zowel vaste als een mobiele voice mail beschikken en ook nog op het werk gebruik maken van de bedrijfs voice mail.
- **Diensten zijn niet persoonlijk.** Het derde probleem is dat de diensten voor de grote massa ontworpen worden. In principe moeten ze gebruikt kunnen worden door alle 9 miljoen klanten van

Voorbeeld commando**Onderliggende Dienst**

'Bel Carla'	Voice dialling uit persoonlijke namenlijst
'Doorschakelen naar voice mail'	Vanaf elk toestel kan je doorschakeling regelen
'Mag ik mijn berichten'	Voice mail met spraakaansturing
'Stuur bericht terug'	Vanuit voice mail meteen replyen
'Stuur een bericht naar...'	Korte boodschappen versturen via de PCA
'Mag ik mijn files'	Een persoonlijke selectie uit alle mogelijke files
'Laatste nieuws'	Het laatste NOS radionieuws
'Het weer'	Weerberichten van Meteo Consult
'Mag ik mijn aandelenportfolio'	Een selectie uit de beurskoersendatabase

▲ Tabel 1

KPN Telecom, ongeacht leeftijd, opleidingsniveau etc. Bij het ontwerpen wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met verschillen tussen beginners en experts. Laat staan met het feit dat sommige gebruikers zelf parameters willen kunnen instellen.

De Personal Call Assistant

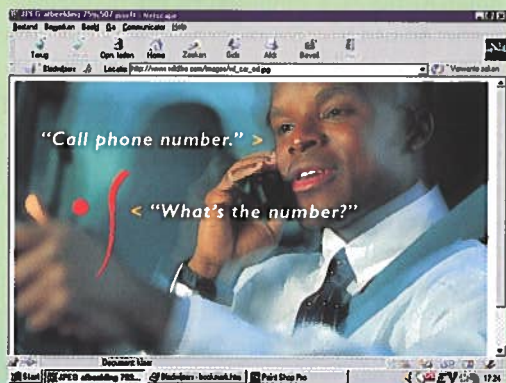
Het belangrijkste obstakel voor grootschalig gebruik van de nieuwe telefoniediensten is dus de manier waarop ze bediend moeten worden. KPN Research heeft daarom in 1995 een start

gemaakt met de ontwikkeling van een concept dat een oplossing zou kunnen bieden voor dit probleem: de Personal Call Assistant (PCA). De essentie van het PCA-concept is dat er een schil gebouwd wordt om verschillende diensten, die met stemcommando's bediend kan worden. Een gebruiker belt de PCA via z'n eigen persoonlijke toegangsnummer. Vervolgens kan hij door middel van spraakcommando's de verschillende sub-diensten bedienen. As simpel as that. Het prototype van de PCA dat KPN Research in 1995 bouwde was slechts geschikt voor één gebruiker. Bovenstaande tabel laat zien op welke spraakcommando's dit prototype reageerde.

Secretary killers?

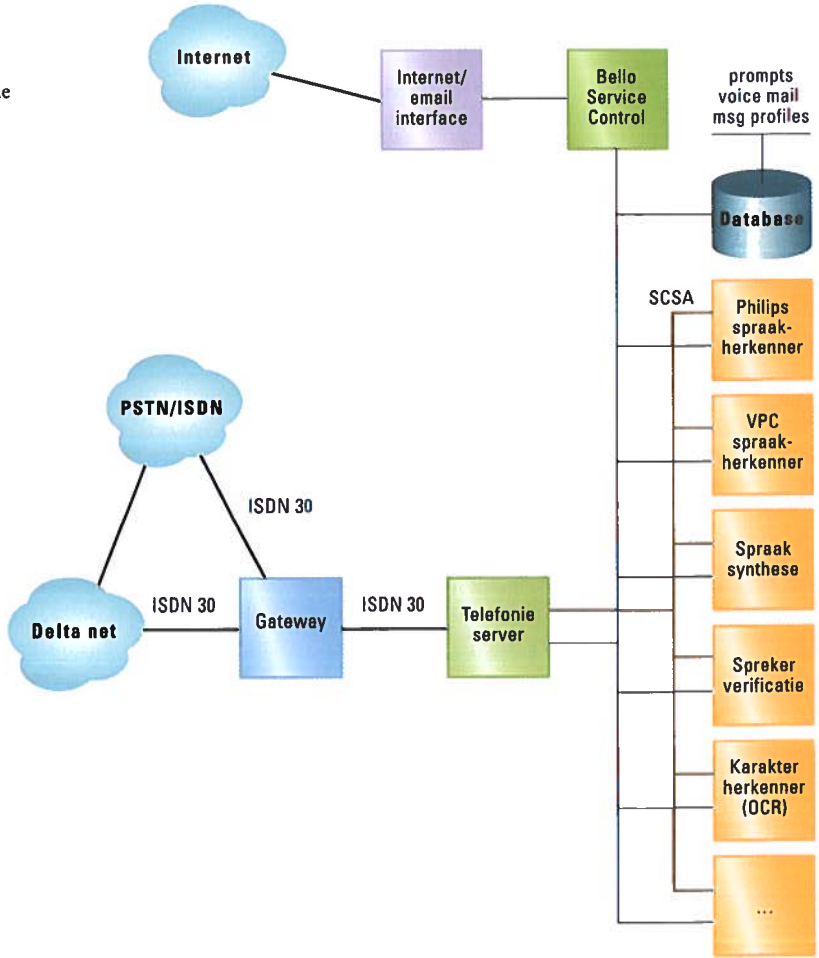
Verschillende bedrijven brengen al PCA-achtige applicaties op de markt. Met name de 'ingeblikte' secretaresses van Wildfire en General Magic (Portico) krijgen veel aandacht van de media. En terecht. De stemgestuurde applicaties van beide bedrijven integreren verschillende berichtenstromen, kunnen faxen of emailtjes voorlezen, gesprekken beleggen en doorverbinden, agenda's bijhouden en allerlei andere dingen regelen die een gewone secretaresse ook doet. Bovendien spreken ze met natuurlijke stemmen die nauwelijks van echt te onderscheiden zijn en maken zelfs grapjes (Wildfire 'gaapt' bijvoorbeeld in de avonden). Dat er toekomst zit in dergelijke Personal Voice Assistants blijkt wel uit het feit dat beide bedrijven financiers van grote naam hebben weten aan te trekken. AT&T en Intel investeren in

Wildfire en Microsoft zelfs in zowel Wildfire als Portico. Leuke demonstraties zijn te vinden op de Internetsites <http://www.wildfire.com> en <http://www.generalmagic.com>.



▲ Afb. 1 Bron: <http://www.wildfire.com>

▲ Afb. 2
De Bello-implementatie
van de PCA.



Met een dergelijke dienstenschil wordt tegemoet gekomen aan de eerder genoemde bezwaren. De klant hoeft slechts één telefoonnummer te onthouden (zijn PCA-nummer) en kan de verschillende diensten eenvoudig bedienen met zijn eigen stem. Ook kan de dienst volledig gepersonaliseerd worden. Zo heb je een persoonlijke namenlijst, een persoonlijk doorschakelprofiel, als je om files vraagt krijg je alleen die files waar je meestal om vraagt, als je om het weer vraagt, alleen het weer uit je regio etc, etc. Ook de user interface zelf is gepersonaliseerd. Als beginner krijg je lange duidelijke prompts of rustpunten. In bijvoorbeeld de dienst namedialling krijgt de beller de mededeling 'noem de naam van de persoon die u wilt bellen'. Wanneer dat een aantal malen zonder problemen is verlopen, vraagt de PCA in het vervolg nog slechts 'wie?'.

Voice dialling op zich is niet nieuw in het dienstpakket van KPN Telecom. Klanten van Het Mobile Netwerk kunnen er al enige tijd gebruik van maken.

Een KPN Research implementatie: Bello

Omdat KPN graag wilde weten hoe gebruikers met een vreemde nieuwe dienst als de Personal Call Assistant zouden omgaan, is er in 1997 een professionelere versie van de PCA gebouwd. Deze versie, die de naam Bello meekreeg, kon door zo'n 100 gebruikers tegelijkertijd gebruikt worden. De implementatie bestond uit een CTI-platform, gecombineerd met een spraakherkenningsmodule van Philips en een besturingslaag daar bovenop. De architectuur voorzag er in dat het systeem later uitgebreid zou kunnen worden

met andere media. Denk daarbij bijvoorbeeld aan Internet-koppelingen met het doel snel en eenvoudig instellingen te kunnen wijzigen, de mogelijkheid om SMS-berichten te verzenden en ontvangen én koppelingen voor spraaksynthese, sprekerverificatie etc. Hiertoe is gebruik gemaakt van een middleware laag die een scheiding aanbrengt tussen service-providers die extra resources implementeren en de gebruikers-agent die de flow onafhankelijk van de resource regelt. Zie afbeelding 2.

Ter uitleg een scenario: Jans belt via het gewone telefoonnet (PSTN) in op het systeem. Hij komt uit op de telefonie-server. Deze laat de Bello Service Control (BSC) met daarin de agent van Jans weten dat Jans belt. Ter verificatie vraagt BSC de telefonie-server het bericht 'Toets uw pincode in' af te spelen en 4 DTMF-tonen af te vangen. De agent controleert de ingetoetste pincode met de pin in het profiel van Jans in de database. Indien deze overeenstemmen, geeft de agent een spraakherkenner opdracht om het hoofdmenu op te starten. De spraakherkenner zegt: 'hoofdmenu' en wacht op een reactie van Jans. Jans zegt: 'Bel André'. De spraakherkenner geeft dit resultaat terug aan de agent. Die zoekt in de database het nummer van André op en geeft de telefonie-server door dat hij dit nummer moet bellen en moet doorverbinden met Jans.

De Bello-versie van de PCA beschikt over de volgende eigenschappen:

- Een modulaire opzet, er is gebruik gemaakt van een component gebaseerde aanpak met standaard OO-technieken;
- Gebaseerd op agents die een gebruiker representeren
- Media-onafhankelijke dienstcreatie
- Gebaseerd op standaarden (S.100 en CT Media middleware)
- State-of-the-art natuurlijke dialogen (m.b.v. Philips spraakherkenning)

Resultaten eerste pilot

Met de Bello-versie van de Personal Call Assistant is eind '97, begin '98 een uitgebreide pilot uitgevoerd, waaraan 50 gebruikers van KPN

Research en KPN Telecom deelnamen. Deze pilot leverde een aantal belangrijke resultaten op. De belangrijkste positieve conclusie was dat voor gemotiveerde proefpersonen het achterliggende concept van de PCA écht werkt. Zij waren erg enthousiast over de manieren waarop de persoonlijke bereikbaarheid verbeterd kan worden met een dergelijk concept. Naast deze positieve conclusie werden echter ook een aantal harde lessen geleerd. Wil het PCA-concept succesvol in de markt worden gezet dan zal met een aantal belangrijke zaken rekening gehouden moeten worden.

- **Zorg dat de spraaktechnologie perfect is.** Het blijkt dat als er teveel fouten gemaakt worden door de spraakherkenner, de gebruikers zeer snel geïrriteerd raken en de dienst negatief gaan beoordelen.
- **Bied in het begin niet teveel nieuwe features aan.** In de pilot bleek dat gebruikers enigszins overdonderd waren door het relatief grote aantal mogelijkheden dat geboden werd. Men wist gewoon niet wat men allemaal kon zeggen en ook dat beïnvloedt het gebruik van de dienst negatief.

Een KPN Telecom implementatie: het Competence Center Spraakgestuurde Diensten

Onder meer naar aanleiding van het onderzoek bij KPN Research werd in 1997 besloten binnen KPN Telecom het Competence Center Spraakgestuurde Diensten ofwel CCSD op te richten. Eén van de belangrijke taken van deze organisatie-unit bestaat uit het verder ontwikkelen van diensten zoals de Personal Call Assistant.

In 1998 is meer nadruk gelegd op onderzoek naar wat klanten nu echt willen van een PCA en aan het stabiel maken van de techniek, met name de spraaktechnologie. Ook aan de intern organisatorische aspecten van het concept is aandacht besteed, met name aan de vraag hoe een dergelijke dienst het best ingepast kan worden in de organisatie van KPN Telecom. Op deze drie zaken zal hieronder dieper worden ingegaan.

- **De klanten.** Het uitgangspunt is dat alleen de klanten van KPN Telecom uiteindelijk bepalen of een dienst gebruikersvriendelijk en de moeite waard is. Door het organiseren van klantenpanels, testen en gebruikersevaluaties is er inmiddels een beter beeld van wat klanten handig en gebruikersvriendelijk vinden. En, vooral ook of ze de diensten vaker zullen gebruiken als de user interface spraakgestuurd, en dus eenvoudiger te bedienen is.

Ruwweg de helft van de klanten vindt het idee dat zoiets 'gewoons en vertrouwd' als de telefoon gecombineerd wordt met nieuwe technologie, onwennig. Voor deze groep is het vervangen van 'nummers intoetsen' door 'een naam uitspreken', al een hele stap. Een stap die hen overigens wel erg prettig lijkt.

De andere helft beschouwt de telefoon als een gemakkelijk, maar soms ouderwets instrument dat pas recentelijk meer mogelijkheden biedt (men refereert daarbij vooral aan mobiele telefonie). Als de Personal Call Assistant hen zou helpen deze nieuwe mogelijkheden snel en eenvoudig toe te passen en verschillende diensten te integreren, vinden ze dat een hele vooruitgang.

Hoewel dus de beoordeling van het concept verschillend is, zijn de meeste klanten enthousiast. De notie 'gemak' is de grootste gemene deler achter het enthousiasme.

Maar de PCA moet wel meerdere praktische problemen voor oplossen en een aanzienlijke verbetering betekenen ten opzichte van het huidige, vertrouwde bedieningswijze.

Snelheid blijkt hier een zeer bepalende factor te zijn. Klanten willen snel (dus intuïtief) kunnen leren omgaan met de dienst. De hoge eisen ten aanzien van de snelheid die men van de user interface verwacht, vertalen zich door naar de diensten die achter de schil zitten. Ook daarvan verwacht men dat ze sneller worden uitgevoerd. Fracties van seconden zijn wat dat betreft al belangrijk voor de beleving van de klant. Een secretaresse die drie minuten lang haar best doet om iemand voor je aan de lijn te krijgen mag rekenen op positieve waardering, een computer die daar langer dan pakweg vijf seconden over doet, wordt beschouwd als onacceptabel traag. Daarbij wordt als aanvullende eis gesteld dat de spraakcomputer meteen 'begrijpt' wat gevraagd

wordt. Liefst zou men zien dat de spraakcomputer aan een half woord genoeg heeft.

- **Een stabielere techniek.** De Personal Call Assistant brengt een aantal (ook nieuwe) technologieën bij elkaar. Door het gebruikersvriendelijke schilmodel wordt deze diversiteit aan het oor en oog van de klanten onttrokken, maar het betekent wel dat de onderliggende systemen snel en feilloos met elkaar moeten kunnen samenwerken. Het afstemmen van technieken op elkaar, die ieder voor zich ook een eigen innovatietempo hebben, vraagt veel aandacht voor de regie. Vooral het deel waar de gebruiker het meest direct mee te maken heeft, de spraaktechnologie, moet sterk verbeterd worden. Gelukkig zijn op het gebied van natuurlijke spraakherkenning de afgelopen jaren flinke successen geboekt.

Verder is er veel ervaring opgedaan met het ontwerpen en bouwen van een dienst met steeds wijzigende specificaties.

Het oorspronkelijke idee om het geheel op te bouwen uit losse, inwisselbare modules, bleek voor de PCA nog niet te werken. Hoewel dit de meest ideale manier zou zijn om de benodigde onafhankelijkheid en flexibiliteit te bieden, grijpen de verschillende modules daarvoor te diep op elkaar in. Ook zijn de basismogelijkheden van een module per leverancier vaak heel verschillend, waardoor wijzigingen in een geïsoleerd deel soms verregaande aanpassingen in het gehele systeem nodig maken, of erger nog, verworven mogelijkheden weer teniet doen.

Nu de Personal Call Assistant in een standalone versie beproefd is, wordt druk gewerkt aan het voorbereiden van de implementatie in het KPN-netwerk.

- **De organisatie.** De inpassing van een dienst als de Personal Call Assistant binnen KPN Telecom is naast een technisch complexe, ook organisatorisch een ingewikkelde aangelegenheid. Omdat de PCA verschillende diensten als het ware integreert moet je je bijvoorbeeld afvragen bij welk bedrijfs onderdeel een dergelijke dienst moet worden ondergebracht: bij de afdeling die verantwoordelijk is voor het gewone telefonie (Operator Vaste Net), bij de afdeling voor mobiele communicatie (Operator Mobiele

Netwerk) of moet er een eigen organisatorische unit voor worden opgericht? Wie moet de marketing verzorgen, via wie loopt de billing en bij welke technische systemen moet de PCA aansluiten. Een praktisch voorbeeld: de PCA biedt de

mogelijkheid om het onderscheid in dienstverlening voor vaste en mobiele telefonie voor de eindgebruiker transparant te maken. Zo zal een gebruiker via de PCA zowel zijn of haar mobiele als vaste voice mail moeten kunnen uitluisteren.

Unified Messaging

Een grote toekomst lijkt te zijn weggelegd voor het Unified Messaging-concept, dat een stap verder gaat dan de Personal Call Assistant. In dit concept worden alle elektronische berichten (fax, voice en email) geïntegreerd in één universele postbus. De klant kan die berichten op verschillende manieren benaderen: via PC, telefoon, fax of multimediazuil. Op dit moment zijn nog niet alle mogelijkheden beschikbaar. De volgende combinaties zijn al wel mogelijk:

- voice mail-berichten via je PC zien en horen, in een email-programma;
- op het GSM-display zien dat er een urgent email-, fax- of voice mail-bericht binnen is gekomen;

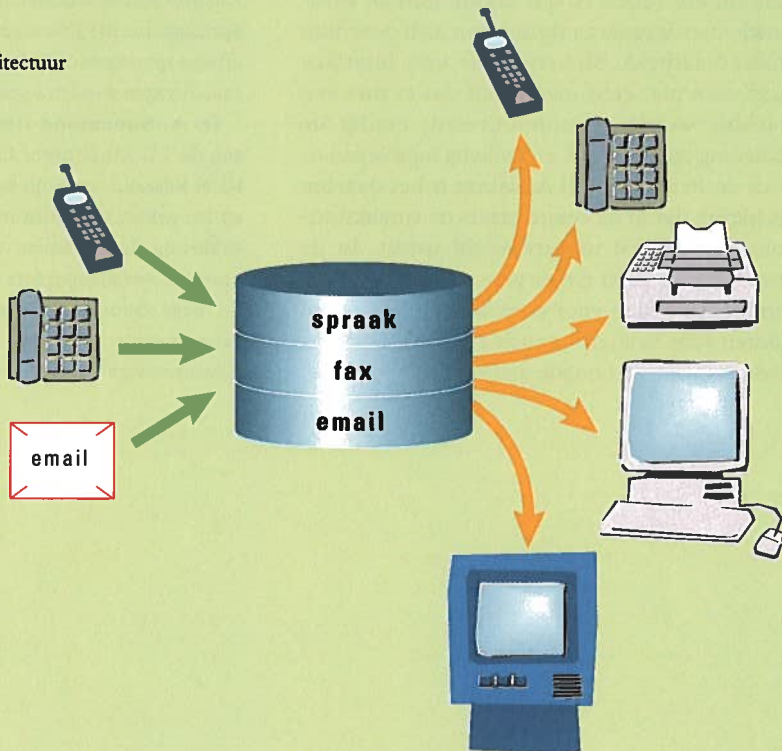
- voice mail-berichten uitluisteren via de (GSM-) telefoon (tekst-naar-spraak-omzetting, vooralsnog engels-engels);
- voice mail-berichten doorsturen als attachment bij een email-bericht, via een email-programma;
- email-berichten doorsturen naar een faxapparaat.

Met name het onderzoek naar spraaktechnologie en PCA-diensten zal een grote rol spelen bij de doorontwikkeling van Unified Messaging.

Diverse leveranciers (w.o. Active Voice, Digital Sound Corporation, Netscape, Microsoft, Virtual Plus) bieden op dit moment UM-systemen en -diensten aan. Afbeelding 3 geeft aan welke mogelijkheden de Unified Messaging architectuur in principe biedt.

► Afb. 3

Unified Messaging architectuur



Daarbij komen vragen aan de orde als: moet je bij bestaande (en zeer verschillende) voice mail-systemen aansluiten of is het juist beter een geheel nieuw systeem te maken?

Ter afsluiting

Velen binnen KPN geloven in het eindideaal van de Personal Call Assistant: de telefoon als een soort toverinstrument die antwoord geeft op elke vraag, alle communicatiehandelingen integreert en bereikbaarheid heel simpel regelt. We hebben de afgelopen jaren echter inmiddels veel geleerd van de interne proeven. Eén van de belangrijkste zaken is dat de Personal Call Assistant niet teveel als elektronische persoonlijkheid moet worden gepositioneerd. Sterker nog, misschien moet de PCA zelfs wel zoveel mogelijk onzichtbaar worden. Mensen begrijpen heus wel dat ze met een computer praten en dus door een computer afgepoed worden ('mevrouw Koldijk is er niet' terwijl je weet dat ze in de kamer naast je zit).

Een andere reden is van ergonomische aard. Goede user interfaces kenmerken zich door hun onzichtbaarheid. Bij een ideale user interface heeft men niet eens meer door dat er met een machine wordt gecommuniceerd, omdat de bediening zo makkelijk en volledig ingeslepen is. Voor de Personal Call Assistant is het daarom belangrijk dat in de eerste plaats de spraaktechnologie helemaal uitontwikkeld wordt. In de tweede plaats geldt dat er genoeg tijd uitgetrokken moet worden voor commerciële pilots om klanten echt te laten wennen en volledig te verslaven aan een verhoogde dienstverlening.

Prof. dr. J. Aasman studeerde Cognitieve Psychologie en Filosofie aan de RU Groningen en promoveerde aan de TU Delft op een cognitief psychologisch model van een automobilist die in een virtuele verkeerswereld ongeordende kruisingen oversteeft. Sinds 1992 is hij in dienst bij KPN Research als inhoudelijk verantwoordelijke voor de Human Factors groep. Deze groep richt zich op het ontwikkelen van nieuwe telematicadiensten, waarbij de nadruk ligt op user interface design en marktacceptatie. Sinds 1995 heeft de heer Aasman een 0.2 aanstelling als hoogleraar bij de faculteit van het Industriële Ontwerpen van de TU Delft. De leerstoel betreft de informatie-ergonomie van de telematica. De onderzoeksopdracht richt zich op de ontwikkeling van zogenaamde intelligente producten.

Mevr. drs. M. Koldijk studeerde Bedrijfskunde aan de RU in Groningen. Sinds 1986 is zij in dienst bij KPN Telecom. In de afgelopen jaren heeft ze binnen KPN als Corporate Accountmanager voor de ANWB en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat gewerkt en was ze Marketing Manager Services bij Marketing en Verkoop Nederland. Tegenwoordig is mevrouw Koldijk General Manager van het Competence Center Spraakgestuurde Diensten (BU Vaste Telefonie) waar diverse spraakgestuurde en persoonlijke telecommunicatiediensten worden ontwikkeld.

Ir. A. Suurmond studeerde Informatietechniek aan de TU Eindhoven. In 1994 trad hij in dienst bij KPN Research waar hij zich bezighield met projecten op het gebied van software engineering en dienstontwikkeling. In dat kader was hij projectleider van de prototype-implementatie van de PCA. Momenteel is de heer Suurmond Programmamanager van de programma's 'Mobiele Diensten Innovatie' en '@your.service!'.

Flexibel leren in de 21-ste eeuw



In de komende eeuw zal de elektronische snelweg onze manier van leven, leren en werken ingrijpend veranderen. De contouren van deze ontwikkeling tekenen zich nu al af in een rijke diversiteit van toepassingen op Internet; sommige klein- en andere grootschalig zoals bijvoorbeeld virtual environments en multimedia email. Het eindpunt is echter nog lang niet in zicht. Hoe zullen we werken? Hoe zullen we leren? Zullen we in staat zijn ons aan te passen aan nieuwe flexibele samenwerkingsvormen tussen werknemer en bedrijf, student en opleidingsinstituut, leerling en school? En wat wordt de plaats van de menselijke factor in de nieuwe technologie? Onder de projectnaam MESH (Multimedia services on the Electronic Super Highway) is verkennend onderzoek gedaan naar de inzet van telematicadiensten langs de elektronische snelweg. Eind vorig jaar zijn vier proefprojecten naar de praktijk van multimediale toepassingen met succes afgesloten. Het ging om 'op-afstand'-projecten op het gebied van medische consultatie, samenwerken, onderwijs en vergaderen. In dit artikel worden de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek naar onderwijs-op-afstand belicht. Verschillende groepen studenten werkten daarbij vanaf verschillende locaties aan een gemeenschappelijk product. Dit werd mogelijk gemaakt door video- en audioverbindingen van zeer hoge kwaliteit/kapaciteit, geavanceerde software en voorzieningen voor snelle transmissie van grote databestanden.

Petra Held
René Klopman
Eline Noorbergen
Bertjan Teunissen*

Het schoolse leren is sterk aan het veranderen. Wie nu terugkijkt op de eigen middelbare schoolloopbaan vraagt zich waarschijnlijk af: 'Wat heb ik in feite geleerd? Hoeveel van de lesstof breng ik eigenlijk in praktijk? Zou ik nu nog slagen als ik opnieuw examen moest doen?'

Een algemeen vormende opleiding werd lange tijd gezien als de complete voorbereiding op een loopbaan, maar wie nu na school bij een bedrijf in dienst komt, krijgt te horen: 'Zo, welkom, maar je moet nog veel leren en volgende maand ga je op je eerste cursus.'

Door snel veranderende omstandigheden en de invoering van steeds nieuwe technieken, bie-

den meer en meer bedrijven hun personeel de mogelijkheid zich bij te scholen. Een blik in de toekomst maakt duidelijk dat goede samenwerking en kennisuitwisseling voor een bedrijf van vitaal belang zijn om een goed product te kunnen (blijven) leveren. Het gaat dan niet meer in de eerste plaats om de kennis van medewerkers, maar om wat ze er in de werkomgeving mee doen. In dit verband spelen onderwerpen als job-coaching, training-on-the-job en het raadplegen van expert opinions een centrale rol. Het zoeken naar mogelijkheden voor onderwijs op maat leidt vrijwel automatisch naar het scala van mogelijkheden dat de internettechnologie biedt - nu en in de nabije toekomst.

In een proefproject naar multimediale diensten op de elektronische snelweg (Multimedia services on the Electronic Super Highway; kortweg MESH) onderzocht KPN samen met Lucent Technologies, het Telematica Instituut en SURFnet de mogelijkheden van telematicadien-



* Dit artikel is voor KPN Studieblad bewerkt door Hans Punter en Ysbrand van der Veen.

sten. Het ministerie van Economische Zaken verleende hiervoor een projectsubsidie.

Het MESH-project

Samenwerken en leren gebeurt altijd met een bepaald doel, in een bepaalde context en samen met anderen. Met de nieuwste communicatietechnieken vervallen enkele beperkingen van het traditionele samenwerken en leren, namelijk dat men zich op eenzelfde moment in eenzelfde ruimte moet bevinden. De eisen die aan de kwaliteit van communicatielijnen worden gesteld, zijn dan echter hoog. Het MESH-project was gericht op het realiseren van een zeer hoge kwaliteit van verbindingen voor overdracht van spraak en beeld. Die werden ondersteund door een elektronisch 'groeps-whiteboard' en door voorzieningen voor het snel verzenden van grote databestanden. Daarnaast was er een 'groeps-editor', waarmee men gezamenlijk kon werken aan multimedia-documenten. Dit kon zowel gelijktijdig (iedereen ziet hetzelfde document) als onafhankelijk van elkaar op verschillende momenten (ieder werkt aan een eigen deel van het document). Het project had als doel het leren- en samenwerken-op-afstand zó te ondersteunen, dat het natuurlijke, dynamische communicatieproces tussen mensen blijft bestaan of zelfs verbetert. Hiervoor werden, met succes, samen met de gebruikers vier toepassingen in de praktijk gebracht:

- tele-coöperatie, de samenwerking tussen docenten van verschillende universiteiten;
- tele-educatie gericht op studenten van verschillende universiteiten¹;
- tele-consultatie in de gezondheidszorg, voor specialisten van revalidatieklinieken;
- tele-vergaderen voor het management van een gedistribueerde organisatie.

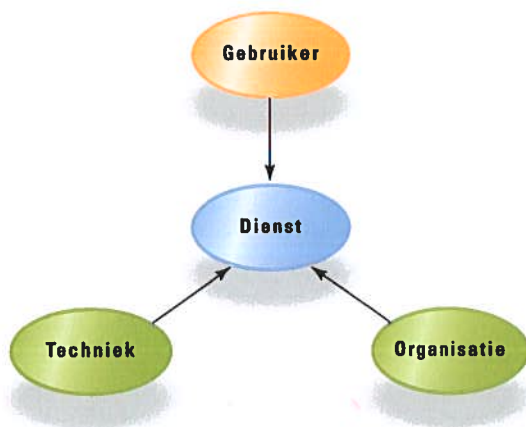
¹ Tele-educatie wordt door Collis (1996) gedefinieerd als "making connections among persons and resources through communication technologies for learning related purposes": verbindingen leggen tussen mensen en voorzieningen door middel van communicatietechnologie, met het oog op aan leren gerelateerde doelen.

De twee toepassingen waarop hier nader wordt ingegaan, tele-coöperatie en tele-educatie, zijn nauw met elkaar verweven: ze concentreren zich op dezelfde deelnemers, dezelfde locaties en dezelfde MESH-technologie. Ze worden daarom in dit artikel gemakshalve samengevat met de term tele-leren.

Voorwaarden voor tele-leren

De dienst of het systeem dat tele-leren mogelijk maakt, kan vanuit drie gezichtspunten worden bekeken. Afbeelding 1 geeft deze invalshoeken – gebruiker, techniek en organisatie – schematisch weer.

Voor KPN als centrale dienst aanbieder is elk van deze drie gezichtspunten relevant: de gebruiker (de markt), de beschikbare techniek en de door KPN te realiseren procesorganisatie. Centraal staat het (fysieke) systeem dat de verschillende partijen met elkaar verbindt. Als systeemaanbieder speelt de operator, KPN Telecom, daarom een centrale rol.



▲ Afb. 1

Drie manieren om tegen een dienstverlenend systeem van KPN Telecom aan te kijken.

De markt wordt gevormd door alle gebruikers van onderwijs en scholing. Omdat de grens tussen leren en werken steeds meer vervaagt, wordt leren op school, op het werk en thuis steeds belangrijker. Deze markt neemt daardoor snel in omvang toe. Kernbegrippen zijn 'leren leren',

samenwerkend leren, coaching van leerlingen, studenten en werknemers, en het beschikbaar maken van externe deskundigheid.

De techniek schrijft ons voor wat op dit moment mogelijk is. Maar welke techniek is er momenteel nog niet en over een paar jaar wel? Waar liggen nu de technologische obstakels voor een grootschalig dienstaanbod in de toekomst? En welke mogelijkheden scheppen nieuwe ontwikkelingen voor het dienstaanbod van KPN?

Als organisatie kan KPN gebruiker en techniek bij elkaar brengen in een situatie waarin teleleren op grote schaal wordt toegepast. Toch moet aan een aantal organisatorische randvoorwaarden zijn voldaan om onderwijs op afstand tot een succes te maken. Zo zijn goed beheer van de technologie en vooral goede ondersteuning van de gebruikers van vitaal belang.

In de volgende paragrafen staat het onderwerp teleleren centraal. Achtereenvolgens wordt dieper ingegaan op de markt, het MESH-voorzonderzoek, verschillende aspecten van de techniek, de organisatorische aspecten van teleleren en ten slotte op de ervaringen van de gebruiker om wie het allemaal draait.

De markt voor teleleren

In de markt voor teleleren moet worden voortgeborduurd op lopende ontwikkelingen in het onderwijs en op de maatschappelijke ontwikkelingen waarvan deze een afspiegeling zijn. Beide onderwerpen worden hier besproken.

- **Ontwikkelingen in het onderwijsleerproces.** In onderwijs- en opleidingssituaties raakt het gebruik van informatie- en communicatietechnologie (ICT) geleidelijk steeds meer ingeburgerd. Universiteiten lopen daarbij veelal voorop, maar HBO-opleidingen, regionale opleidingscentra, middelbare scholen en basisscholen volgen snel. Door de technische mogelijkheden van

Internet, HetNet®, video conferencing en virtual reality, kan het onderwijs zowel op scholen als binnen bedrijven op een totaal andere manier worden ingericht. Termen als tele-educatie, just in time (JIT-) learning en leren op de werkplek vallen steeds vaker. Zo is het met behulp van internettechnologie bijvoorbeeld mogelijk dat studenten op afstand samenwerken en per email vragen aan de docent stellen. Aan de faculteit voor Toegepaste Onderwijskunde van de Universiteit Twente is een groot deel van de bestaande vakken al omgezet in cursussen die gebruik maken van internettechnologie, met de bedoeling het leren efficiënter, flexibeler en kwalitatief beter te maken.

- **Maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen.** Niet alleen technologische ontwikkelingen bevorderen het gebruik van tele-educatie. Ook maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen spelen hierbij een rol. De grens tussen leren en werken vervaagt steeds meer. Dit betekent dat naast het leren op school, ook het leren op het werk en thuis belangrijker wordt. Gezamenlijk en probleemgericht leren wordt steeds vaker als werkvorm gekozen. Studenten leren in teams, werken samen aan de oplossing van een probleem of opdracht, en geven tegelijkertijd inhoudelijke begeleiding aan medestudenten. Ze worden steeds meer zelf verantwoordelijk gesteld voor hun eigen leerproces. Behalve leren waar je de benodigde informatie kunt vinden, wordt het 'leren leren' steeds belangrijker. Dat geldt zowel voor het in te voeren studiehuis in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs, als voor een vervolgstudie. De rol van de leerkracht of docent verandert daardoor van die van aangever in die van een coach: de docent geeft niet alleen informatie, maar begeleidt de student tijdens het leerproces, waarbij de student zelf meer energie moet stoppen in het vinden van relevante informatie.

Het letterwoord MESH geeft een verwijzing naar de aard van het project en de gebruikte technologie. In het Engels staat 'mesh' zowel voor de ruimtes tussen de draden van een net (de mazen), als

voor de draden die de mazen vormen. In beide betekenissen een mooie verbeelding van de internettechnologie en vergelijkbare toepassingen.

Externe experts worden steeds vaker op afstand geraadpleegd, of verzorgen op afstand presentaties. Zo kan bijvoorbeeld een specialist of gast-docent vanuit een ander land door middel van videoconferencing een college geven aan een Nederlandse universiteit en daarbij vragen beantwoorden van studenten, of kan een telecollege worden verzorgd door een docent van een andere universiteit of instelling. Een impressie van het MESH-platform dat de docent met de student verbindt, is weergegeven in afbeelding 2.



▲ Afb. 2

Het MESH-platform maakt tele-leren en samenwerken-op-afstand mogelijk.

Onderwijsinstellingen en bedrijven raken steeds meer vertrouwd met tele-educatie. Daarbij denkt men vaak alleen aan de activiteiten van de lerenden, maar ook voor docenten heeft het gebruik van de nieuwe toepassing grote consequenties. Docenten moeten leren omgaan met de nieuwe technologieën en hun onderwijs daaraan aanpassen, waardoor hun rol in het onderwijsleerproces verandert. In het MESH-project is daarom niet alleen gekeken naar de studenten, maar speelden ook de ervaringen van de docenten een belangrijke rol.

De opzet van het tele-educatie vooronderzoek

In het vooronderzoek van het MESH-project hebben studenten van de Technische Universiteit Twente en de Technische Universiteit Delft voor verschillende vakken samen opdrachten uitgevoerd. In het onderzoek lag het accent sterk op het hebben van contact met andere studen-

ten. De werkwijze had als groot voordeel dat studenten van verschillende disciplines met elkaar moesten samenwerken; ze kwamen via het MESH-platform in contact met studenten van een andere studierichting op een andere universiteit. Zo leerden ze vanuit verschillende invalshoeken tegen de materie aan te kijken.

- **De praktijk.** Groepen studenten gebruikten het MESH-platform om met elkaar te discussiëren en een gezamenlijk product te maken. Zo hebben studenten van de Universiteit Twente bijvoorbeeld het werk van studenten in Delft geëvalueerd, en hebben studenten van de beide universiteiten op de computer samengewerkt aan het ontwerpen van een virtuele ruimte. In afbeelding 3 zijn daarvan twee voorbeelden gegeven.



▲ Afb. 3

Twee voorbeelden van een virtuele omgeving die door de groepen studenten is gemaakt: links een virtuele projectruimte en rechts een virtuele bibliotheek.

Behalve dat studenten gezamenlijk virtuele ruimtes ontwierpen, zijn er twee tele-colleges gehouden: op één van de universiteiten werd door een docent een college gegeven dat op videoscherm op de andere universiteit live te volgen was. De studenten maakten bij het samenwerken-op-afstand gebruik van audio, video, chat en een documentcamera. Met deze camera konden papieren documenten op het computerscherm van de samenwerkende partij zichtbaar worden gemaakt. Daarnaast gebruikten ze email om buiten de video-bijeenkomsten om, contact met elkaar te houden.

Niet alleen de studenten gebruikten het MESH-platform. Ook de docenten van de betreffende vakken hebben onderling op afstand samengewerkt om de opdrachten voor te bereiden en ervaringen uit te wisselen. Zij deden dit in

de loop van het onderzoek een tot twee keer per week. Tijdens de tele-colleges gebruiken ze audio, video, een groeps-whiteboard en een documentencamera. Het beeldscherm werd groot geprojecteerd, zodat alle studenten hun 'docent op afstand' duidelijk konden zien. De docenten konden tegelijkertijd de studenten zien, doordat ook op de zaal een camera was gericht.

- **De resultaten.** De studenten die hebben deelgenomen aan het vooronderzoek waren zeer positief over de kwaliteit van de audio en de video van MESH. Het werken met het MESH-platform beoordeelden ze als gemakkelijk en ze waren tevreden over de contacten die ze opbouwden met de studenten aan de andere kant van de lijn. Wel liepen onder studenten de meningen uiteen over de effectiviteit van de bijeenkomsten, de mogelijkheden van het MESH-platform en het plezier in het samenwerken met behulp van MESH.

Ook de docenten gaven aan dat zij het gemakkelijk vonden om met het systeem te leren werken, hoewel zij ondersteuning door een technische staf of helpdesk noodzakelijk achtten. Ze waren zeer tevreden over de videokwaliteit van het MESH-platform, maar minder tevreden over de geluidskwaliteit. De docenten hadden uiteenlopende meningen over de effectiviteit en de efficiëntie van de MESH-bijeenkomsten.

- **Een evaluatie.** Voor een succesvolle implementatie van tele-leren is het van belang dat alle betrokkenen in de organisatie de nieuwe werkwijze accepteren. Acceptatie kan bereikt worden door de deelnemers tijdig te informeren over de nieuwe manier van leren en hen zoveel mogelijk mee te laten denken over de toepassing ervan. Voor tele-leren is contact met medestudenten zeer belangrijk. Om dat te bereiken is probleemgestuurd onderwijs, waarin studenten in kleine projecten samenwerken en zelf bijeenkomsten organiseren, een goede vorm. Om binnen ver-

MESH en GigaPort

De vooronderzoeken die in het MESH-project zijn uitgevoerd staan niet op zichzelf, maar zijn onderdeel van een veel bredere inspanning om aan de elektronische snelweg vorm te geven. Het kabinet heeft in 1998 alvast 142 miljoen gulden uitgetrokken voor het GigaPort-project. Dit moet er toe leiden dat Nederland een vooraanstaande rol gaat spelen in de ontwikkeling van de volgende generatie Internet, het zogenaamde Internet 2.

Het project geeft een forse impuls aan de ontwikkeling van de informatie- en communicatietechnologie (ICT) en aan het streven om Nederland op de wereldkaart te zetten als een mainport op het gebied van de internettechnologie. Het onderzoek is tot stand gekomen onder regie van ministeries van Economische Zaken, Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, en Verkeer en Waterstaat. Dat gebeurde in nauw overleg met het universitaire SURFnet, het Telematica Instituut en een groep van bedrijven die bestaat uit Amsterdam Airport Schiphol, Cap Gemini, Cisco Systems, Ericsson, IBM, KPN Telecom, Lucent Technologies, NOB interactive en Rabofacet.

Het GigaPort-project omvat de ontwikkeling van één van de meest geavanceerde communicatienetwerken ter wereld. Dit zal de kennisuitwisseling moeten intensiveren tussen de Nederlandse onderwijs- en kennisinstellingen onderling en met toonaangevende instituten in de Verenigde Staten, Europa en Azië. Daarnaast moet het netwerk een omgeving bieden voor onderzoek naar en ontwikkeling van toepassingen voor het bedrijfsleven.

Naar verwachting geeft het project een belangrijke impuls aan de Nederlandse economie en zet het Nederland op de kaart als één van de toonaangevende landen op het gebied van ICT-ontwikkelingen in het algemeen, en internet-ontwikkelingen in het bijzonder. GigaPort zal de internationale belangstelling voor Nederland als communicatiekern en als ICT-kenniscentrum stimuleren. Dit versterkt de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingslocatie voor bedrijven uit de ICT-sector en bedrijven die voor hun opereren sterk afhankelijk zijn van ICT.

schillende studieroosters afspraken te kunnen maken moet het gebruik van het MESH-platform organisatorisch goed zijn ingebed in het onderwijsproces. De eisen aan de inrichting van de werkruimten zijn in grote lijnen vergelijkbaar met die voor de inrichting van een videovergadering. Bij tele-leren via MESH liggen de standaards echter hoger, omdat er niet alleen wordt vergaderd, maar ook wordt samengewerkt aan documenten of andere producten. Hoewel de bediening van het MESH-platform eenvoudig wordt gevonden, blijken technische ondersteuning en een helpdesk noodzakelijk om bij problemen onmiddellijk assistentie te kunnen bieden. Tele-colleges vragen voor de bediening van camera's en microfoons om gespecialiseerde medewerkers. De colleges moeten goed worden voorbereid volgens een script, zodat presentaties afgewisseld kunnen worden door interactieve blokjes. MESH moet geen vervanging worden van klassikaal onderwijs of het in levenden lijve samenwerken van studenten, maar kan hierop wel een goede aanvulling vormen. Direct persoonlijk contact blijft altijd belangrijk. Een krachtige leeromgeving maakt gebruik van een combinatie van verschillende werkvormen: klassikaal onderwijs, zelfstudie en samenwerken. Het MESH-platform kan hierop een waardevolle aanvulling zijn.

De technische infrastructuur voor tele-leren

Velen brengen tele-leren in verband met één technologie of toepassing, bijvoorbeeld Internet of desktop-videoconferencing. Een goede teleleersituatie gebruikt echter verschillende technische hulpmiddelen naast elkaar. Hoe die middelen worden ingezet, hangt af van het beoogde onderwijsleerproces, de docent, de leerdoelen enzovoort. In het onderwijs worden al steeds vaker ICT-middelen ingezet, maar welke dit precies zijn en hoe KPN hierop kan inspelen verdient nadere aandacht.

- **Stapsgewijs door ICT-land.** Een belangrijke technologische ontwikkeling waarop bij tele-leren wordt voortgeborduurd is Internet. Met deze technologie kunnen diverse onderwijsleersituaties ondersteund worden, bijvoorbeeld voor het

opzoeken van gegevens, het inschrijven voor tentamens, de communicatie tussen studenten onderling en die met de docent. Grotere onderwijscentra, zoals universiteiten, HBO-instellingen en de regionale opleidingscentra, zullen in veel gevallen een eigen vorm van Internet gaan aanleggen; een zogenaamd intranet, dat meer beveiligingsmogelijkheden biedt als men vanaf de werkplek of thuis wil gaan leren. KPN zou met haar productenpakket rechtstreeks op deze behoeften kunnen inspelen, door op maat gesneden pakketten voor het onderwijs te leveren.

Een vervolgstap kan zijn de lespakketten via multimediale servers aan te bieden. De lespakketten zijn dan afgestemd op de individuele leerwensen. Een knelpunt vormt hierbij het nogal beperkte aanbod van educatieve software (eduware) bij de uitgevers, omdat de ontwikkelingskosten ervan nogal hoog zijn. Nu worden de lespakketten nog vaak door de docenten zelf ontwikkeld, maar er ligt een belangrijke markt voor de uitgeverijen. Bij gebruik van eduware in een grootschalige context, zal moeten worden bezien hoe de kosten van gebruik kunnen worden verrekend.

Gaan we nog een stap verder, dan kunnen bij tele-leren, naast de bestaande toepassingen, ook middelen voor audio- en videoconferencing worden ingezet. Waar verschillende onderwijsinstellingen met elkaar samenwerken zal behoefte ontstaan aan op maat gesneden diensten voor audio-visuele ondersteuning, zoals die beproefd zijn op het MESH-platform. Als deze diensten op grote schaal gebruikt worden, zal het netwerk zwaarder belast raken en de vraag naar hogesnelheidsnetwerken toenemen. Om die te realiseren kunnen verschillende technieken worden gebruikt, zoals ATM, ADSL of IP. Deze netwerken moeten niet alleen voldoende bandbreedte bieden, maar ook moet de technologie breed beschikbaar en flexibel in gebruik zijn. Behalve door het aanbieden van transportcapaciteit, kan KPN aan deze vraag voldoen door het beheer van de complete infrastructuur, inclusief een gedeelte van de tele-leermiddelen. Voor KPN Research was deze marktsituatie het uitgangspunt voor onderzoek binnen het MESH-project. Er werd niet alleen gekeken naar de techniek, maar ook naar de organisatie die het gebruik ervan mogelijk moet gaan maken.

■ **Gebruikte MESH-technologie en netwerk-infrastructuur.** Binnen MESH is gebruikt gemaakt van prototype-systemen die zijn ontwikkeld door de projectpartner Lucent Technologies. Een MESH-systeem bevat componenten voor audio-video conferencing en applicaties voor samenwerken. De kern van het systeem is de MediaBuilder, een flexibel stuk software dat het mogelijk maakt snel nieuwe applicaties te integreren. De in het MESH-project gemaakte koppelingen van applicaties voor tele-leren zijn met de MediaBuilder software gerealiseerd.

In de proeffase is gebruik gemaakt van het ATM-netwerk van KPN Telecom en SURFnet. Omdat de gebruiker liever niet wil wachten op een verbinding, en de gebruikte versie van het ATM-netwerk nog geen gesignaleerde verbindingen ondersteunde, werd voor het MESH-project een overlay netwerk gerealiseerd; in het publieke ATM-net werden semi-permanente verbindingen gereserveerd, en er werd een eigen ATM-centrale gebruikt voor het opzetten van de verbindingen. De opzet van het overlay-netwerk is weergegeven in afbeelding 4. De MESH-infrastructuur heeft een stervorm met in het midden het MESH-controlecentrum, dat was geïnstalleerd op de campus van de Technische Universiteit Twente.

■ **Een kritische blik op de technologie.** Een belangrijk uitgangspunt bij de realisatie van het MESH-platform was het beproeven van de beschikbare technologie in een bepaalde context. Hoe is deze technologie te gebruiken voor tele-educatie? Wat kunnen we er nog aan veranderen om de inzet zinvol te maken, of moeten we wachten op een heel andere technologie? Hieronder volgen enkele kritische succesfactoren voor de inzet van de technologie bij tele-leren:

- De toepassing van het Internet Protocol (IP) zal een belangrijke rol gaan vervullen in het aansluiten van eindsystemen. Access-netwerken zullen echter gebaseerd blijven op verschillende technieken, zoals ethernet, ADSL, VDSL of ATM; de keuze is afhankelijk van de gewenste kwaliteit en functionaliteit. De brede invoering van IP leidt tot enig kwaliteitsverlies op het gebied van beeld en geluid. Nader onderzoek naar de kwaliteit van de dienstverlening bij grootschalig gebruik van de IP-techniek is daarom van belang.
- Het publieke ATM-netwerk heeft – gezien vanuit de gebruiker – nog niet de vereiste flexibiliteit. Bij de multimedia-applicaties van MESH moeten verbindingen flexibel kunnen worden opgezet en verbroken.
- De gebruikers moeten snel en flexibel applicaties kunnen toevoegen. Hulpmiddelen voor applica-

De achtergrond van MESH

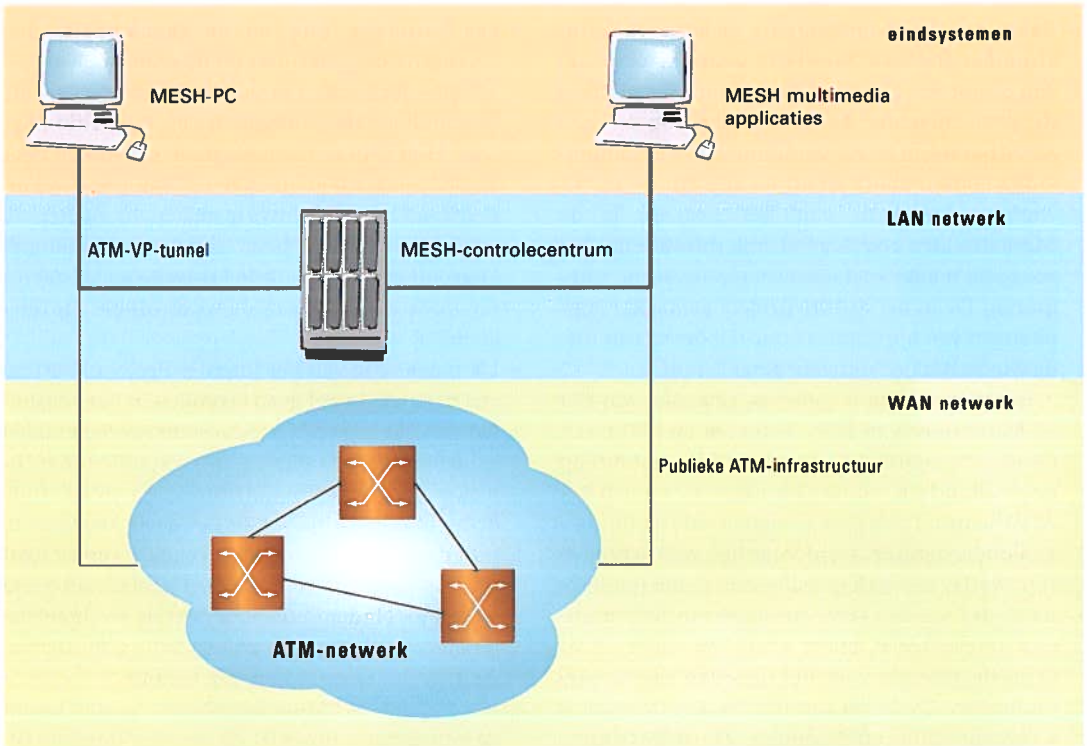
De bron van het MESH-project vormt de samenwerking tussen leden van een wetenschappelijke onderzoeksgroep op het gebied van courseware engineering; een discipline die zich richt op het ontwerp van interactieve systemen en interfaces voor educatie en opleiding.

Centraal staat het begrip courseware engineering collaboratory (CEC). Vrij vertaald: een gemeenschappelijk platform voor onderzoek op het gebied van leerplanontwikkeling, dat gebruikt wordt door de leden van een wetenschappelijke onderzoeksgroep. Om het CEC te realiseren en te ondersteunen wordt de MESH-technologie gebruikt.

De deelnemers in het CEC zijn docenten en studenten van de Technische Universiteiten van Delft en Twente.

In het platform zijn drie courseware engineering cursussen gebruikt die al aan de universiteiten werden gegeven; twee in Delft en een in Twente, de plaatsen waar ook de belangrijkste docenten zich bevonden.

Docenten van beide universiteiten gebruikten het platform voor de samenwerking bij het herstructureren van de drie cursussen. De cursussen zijn bedoeld voor het ondersteunen van kleine groepen studenten die een aantal communicatie-intensieve taken moeten uitvoeren. Studenten en docenten van beide universiteiten gebruikten en verkenden dus de bruikbaarheid van de MESH-technologie in hun eigen onderwijs, en gaven tegelijkertijd de aanzet tot de ontwikkeling van nieuw lesmateriaal.



▲ Afb. 4

Voor de koppeling van diverse locaties binnen Nederland is gebruik gemaakt van het ATM-netwerk van KPN Telecom en SURFnet. Hier bovenop werd een ATM overlay-netwerk gerealiseerd voor het maken van gesignaleerde ATM-verbindingen. Het MESH controlecentrum fungeerde als spin in het web. De afkortingen LAN en WAN staan respectievelijk voor Local Area Network en Wide Area Network.

tie-integratie zijn dus belangrijk en Media-Builder was een eerste aanzet. Lucent werkt inmiddels aan een nieuw platform op basis van de Telecommunication Information Networking Architecture (TINA).

- De huidige MESH-systemen zijn ontwikkeld voor een Local Area Network (LAN)-omgeving, die doorgaans voldoende bandbreedte biedt. Gebruik van een Wide Area Network (WAN) kent echter beperkingen waarop al in een vroeg stadium van het ontwerp moet worden ingespeeld. Ook is bij een WAN sprake van een multi-provider omgeving, die extra eisen stelt aan het beheer.

- Standaardcomponenten zijn vanuit een beheeroptiek het meest wenselijk. Ze zijn in de praktijk waarschijnlijk niet te realiseren, omdat KPN zich daarmee onvoldoende kan onderscheiden in de markt. Daarom moet duidelijkheid ontstaan over de onderdelen die wel, en die niet door KPN Telecom kunnen worden beheerd.

De organisatorische aspecten van tele-leren.

Hieronder wordt aangegeven hoe het service-management van tele-educatievoorzieningen er uit kan zien en welke ervaringen KPN hiermee in het MESH-project heeft opgedaan. KPN heeft in het bijzonder gekeken naar de inrichting van de helpdesk. Het mes sneed hierbij aan twee kanten: de deelnemers aan het vooronderzoek kregen ondersteuning bij hun problemen en vragen, en de projectpartners deden ervaring op met een tele-educatie helpdesk.

- **Service-management stelt de gebruiker centraal.** Tele-leren is een kwestie van organisatie. Niet alleen voor de klant, maar ook voor een aanbie-

der als KPN Telecom. Hierbij is niet alleen de geboden functionaliteit van belang, maar ook de wijze waarop men zich aan de klant presenteert. Bij het management van faciliteiten voor tele-educatie is het daarom van groot belang te denken vanuit de gebruiker. Dit betekent dat de aanbieder zowel goed moet zijn in de techniek als in het contact met de klant. Het is niet alleen nodig de faciliteiten in de lucht te houden, maar ook moet gelet worden op service-management: kwaliteit, flexibiliteit en kosten voor de klant. Naast service-management kunnen nog netwerk-management en systeem-management worden onderscheiden. In het MESH-project is vooral aandacht gegeven aan service-management, omdat dit – in combinatie met goed management van de technische voorzieningen – een belangrijke onderscheidende factor in de markt is.

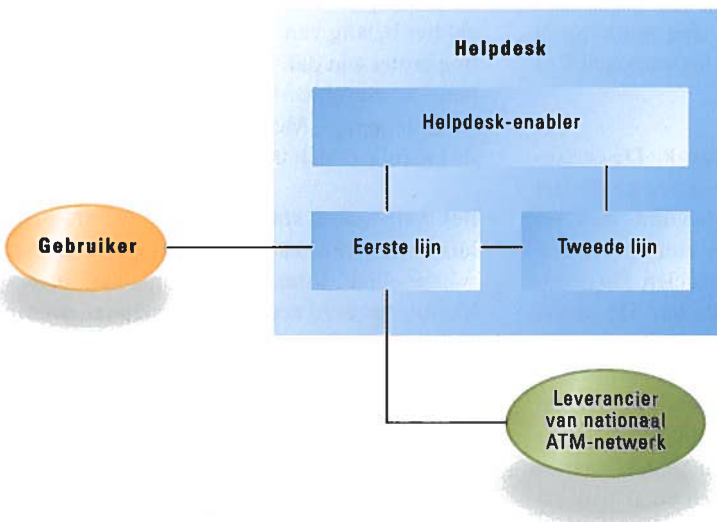
- **Een helpdesk voor tele-leren.** Om het beheer van de tele-educatiedienst tot een succes te maken, moeten er diverse partijen bij betrokken zijn die elk vanuit de eigen achtergrond deskundigheid inbrengen. De structuur van de helpdesk van het MESH-project, is in afbeelding 5 schematisch weergegeven.

De MESH-helpdesk kreeg te maken met verschillende externe partijen. Allereerst de gebruikers,

studenten en docenten, die zich meldden met klachten, vragen of suggesties, en daarnaast de leverancier van het nationale ATM-netwerk. De MESH-partners zorgden zelf voor de werkplekken en de lokale netwerken, maar het onderliggende nationale ATM-netwerk werd door SURFnet en KPN Telecom geleverd. Bij problemen met het nationale ATM-netwerk moest de helpdesk de leverancier hiervan inschakelen.

Daarnaast kreeg de MESH-helpdesk te maken met verschillende interne partijen. Het contactpunt voor de gebruikers vormde de eerstelijns opvang. Deze handelde in principe alle klachten, vragen of suggesties af, maar vaak moest ook de tweede lijn of de leveranciers van het ATM-netwerk worden ingeschakeld. De tweedelijns opvang – waarbij ontwikkelaars van de MESH-software, lokale technische contactpersonen voor de speciale MESH-voorzieningen en lokale netwerkbeheerders waren betrokken – handelde de meer complexe vragen van gebruikers af. De helpdesk-enabler zorgde in technische zin voor het functioneren van de helpdesk.

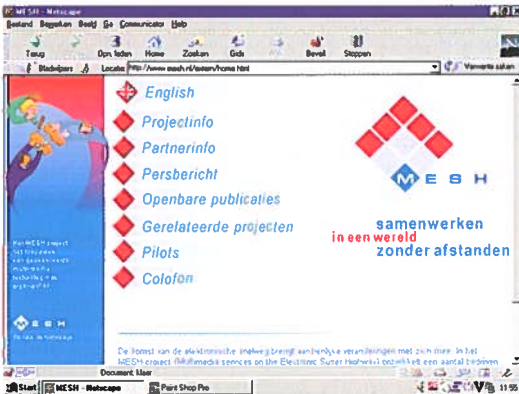
- **Bereikbaarheid van de helpdesk.** Gebruikers belden de helpdesk wanneer zij een klacht of vraag hadden. Het gebruik van email vormde een tweede mogelijkheid die vanaf het begin van het project bestond. Tegen het eind van de projectperiode vormde een vraagbaak op een specia-



◀ Afb. 5

Betrokken partijen bij de MESH-helpdesk.

le website een helpstelsysteem, waar men op de meest gestelde vragen een antwoord kon vinden. In de afbeelding 6 is het welkomsscherm van deze site weergegeven.



▲ Afb. 6

Ervaringen met de MESH-helpdesk

Het duurde enige tijd voordat de partners in het MESH-project inzagen dat niet alleen tele-educatievoorzieningen nodig waren, maar dat ook een helpdesk onmisbaar was. Uiteindelijk kon de helpdesk nog net op tijd gerealiseerd worden en werd deze door de gebruikers ook positief gewaardeerd. Een helpdesk die vanaf de start van het project beschikbaar is, heeft als meerwaarde dat in dat geval veel beheergegevens door de systemen zelf kunnen worden gegenereerd. Nu was dat onmogelijk of werd het ad-hoc geregeld.



■ **Service-management een noodzaak.** De eerstelijns-opvang door de helpdesk en een groot deel van de tweedelijns-opvang bevond zich op dezelfde locatie. De eerste lijn kon slechts een kwart van de vragen direct afhandelen. De overige gingen verder naar de tweede lijn. De afhandelingstijd was kort, behalve wanneer er acties tussen verschillende locaties gecoördineerd moesten worden. In de praktijk bleken lang niet alle klachten en vragen bij de helpdesk terecht te komen. Op veel locaties konden de daar aanwezige technische contactpersonen en gebruikers de problemen met de techniek zelf oplossen.

Minder ervaren gebruikers stapten eerder naar bekenden dan naar de centrale helpdesk.

De helpdesk kreeg aanzienlijk meer klachten dan vragen te verwerken. Een goede handleiding zou dit waarschijnlijk hebben kunnen voorkomen. De klachten hadden meestal te maken met het management van verbindingen en de instellingen van paden. Ook softwarefouten vormden een belangrijke bron van problemen. Voor gebruikers was het – vanzelfsprekend – vooral belangrijk dat hun klacht werd afgehandeld en ze antwoord kregen op hun vragen; snel en met een goed resultaat. De bereikbaarheid van de helpdesk werd belangrijk gevonden, evenals een hulpvaardige houding van de helpdeskmedewerkers.

■ **Toegang tot en respons van de helpdesk.** Voor het leggen van contact met de helpdesk voldeed email in de meeste gevallen goed, voldeed telefonisch contact soms, de website nauwelijks en de fax niet. De gebruiker die contact opnam met de helpdesk, deed dat het liefst per telefoon. Wanneer de helpdesk in reactie contact opnam met de gebruiker, had deze dat het liefst per email of telefoon. Gebruik van fax of website voldeed hier niet. Algemene informatie van de helpdesk aan de gebruikers – bijvoorbeeld over veel gestelde vragen – ontvingen de gebruikers het liefst per email, maar ook de website was hiervoor tamelijk populair.

In een grootschalige en commerciële situatie zal het belang van email en een goede website nog groter zijn dan in het MESH-project, omdat beide communicatievormen de personele inzet sterk beperken. Met een goede website kunnen de gebruikers zich in veel gevallen zelf helpen.

■ **Het helpdesk-systeem.** In het MESH-project kostte het vrij veel tijd voordat er een gemeenschappelijke internetplatform was opgezet. Vervolgens werd een helpdesk-systeem gebouwd met behulp van zogenaamde Active Service Pages (ASP's). Het resultaat was een niet al te flexibel en daardoor niet erg bruikbaar systeem. Het uiteindelijke systeem werd opgezet in de computertaal Java. Het maken van de functionaliteit verliep snel, maar er bleven nog geruime tijd problemen met de toegang als gevolg van

firewalls, en met de performance door de benodigde inlaadtijd van de Java-applets.

Bij grootschalige toepassing geldt dat – net als bij de technische infrastructuur voor tele-leren – standaard beheercomponenten kunnen helpen om tot een flexibel en koppelbaar systeem te komen.

- **Grootschalige toepassing van tele-leren.** Het MESH-systeem beheert de technische infrastructuur voor communicatie, opslag, verwerking en presentatie van gegevens. Als er in de toekomst sprake is van grootschalig gebruik van tele-educatie, zullen ook de gegevens zélf moeten worden beheerd. Dit is te vergelijken met het kennisintranet van KPN Telecom (Agora), waarin wordt gezorgd voor actuele en makkelijk te raadplegen informatie. Bij tele-educatie zal het ook gaan om informatie over bijvoorbeeld groepsopdrachten, studievordering en inschrijving voor tentamens.

In een commerciële context zullen contractuele aspecten, zoals tijdige afhandeling van verzoeken en het verstrekken van voortgangsinformatie, belangrijk worden. De helpdesk zal, afhankelijk van de afgesloten support-overeenkomst, moeten gaan differentiëren in kwaliteit. Hierdoor zullen de klachten of vragen van de ene gebruiker sneller worden afgehandeld dan die van de andere. Daarnaast zal de helpdesk bij het management van meerdere faciliteiten betrokken raken, omdat een bedrijf of instelling ook vaak meerdere diensten afneemt. In dat geval moet het management van diensten geïntegreerd worden en krijgt de helpdesk meer het karakter van een call-center. Voor inhoudelijke vragen zou de helpdesk een panel van docenten of materiedeskundigen kunnen inschakelen.

Samenvattend

In de afgelopen twee jaar heeft KPN Research deelgenomen aan het MESH-project. Hierbij werd samengewerkt met andere instituten voor research and development, om ervaringen op doen met nieuwe diensten langs de elektronische snelweg in Nederland. Bij de invoering van nieuwe diensten moeten drie aspecten van de dienstverlening vanuit een overkoepelende visie

beschouwd worden: de markt, de techniek en de procesorganisatie. De belangrijkste conclusies die KPN Telecom uit het MESH-project kan trekken laten zich kort samenvatten. Tele-leren wordt nu nog vaak in verband gebracht met een enkele toepassing of techniek, bijvoorbeeld Internet of desktop video-systemen. Een goede tele-leersituatie kenmerkt zich echter door gebruik van verschillende werkvormen en leermiddelen, en door gebruik van verschillende ICT-middelen. Tele-leren is een kwestie van organisatie. Voor het aanbieden van grootschalige omgevingen voor tele-leren is KPN Telecom een unieke partij in de markt. Een gelukkige en interessante conclusie is dat de telefoon niet 'uit' is voor het raadplegen van de helpdesk. Daarnaast biedt internettechnologie interessante mogelijkheden voor service-management in grootschalige situaties.

De toepassing van IP zal zich als toegangsprotocol ontwikkelen ten koste van ATM. Dit betekent voor sommige diensten een (tijdelijke) achteruitgang in quality of service. De end-to-end kwaliteit van diensten, zoals de delay van audio- en videoverbindingen, of de responstijd bij het opvragen van informatie, zullen een steeds belangrijker onderscheidende factor in de markt worden.

Referenties

- Collis, B. (1996). *Tele-learning in a digital world*. Londen: International Thomson Computer Press.
- R. Klopman, *ATM Service Management, MESH Deliverable D.1.1.2.1, Framework, and help desk requirements and realisation*, 1999.
- ITU M.3010, *Principles for a Telecommunications Management Network*, ITU-T Recommendation M.3010, 1992.
- TeleManagement Forum, *SMART TMN, Telecom Operations Map*, Evaluation Version release 1.0, October 1998.
- Meerwijk, A, Huitema, G.B. (ed.): *Handboek Customer Care, Deel I: Checklists en overzichten*, KPN Research report R&D-RA-95-1291; December 1995.

Interessante websites

MESH: <http://www.mesh.nl>

TeleTOP: <http://teletop.to.utwente.nl/>

PictureTel Learning Institute: <http://support.picturetel.com/training/default.htm>

Lucent Technologies, Center for Excellence in Distance Learning (CEDL):

<http://www.lucent.com/cedl/>

Drs. P.M. Held studeerde Toegepaste Onderwijskunde aan de Universiteit Twente. Zij werkt bij de afdeling Instituut voor Toegepast Bedrijfsonderzoek van KPN Research, waar ze zich voornamelijk richt op het ontwerp van human computer interfaces en onderzoek naar tele-educatie.

Ir. R. Klopman studeerde Informatica en Elektrotechniek aan de Universiteit Twente. Als medewerker van KPN Research houdt hij zich bezig met de inzet van moderne technologieën en het ontwerp en evalueren van beheerprocessen.

Drs. E.A.J. Noorbergen studeerde Toegepaste Onderwijskunde aan de Universiteit Twente. Bij KPN Research ITB houdt zij zich bezig met onderzoek op het gebied van tele-educatie en tele-leren.

Drs. L.J. Teunissen studeerde Wiskunde en Informatica aan de Katholieke Universiteit Nijmegen. Hij is als projectleider en programmamanager werkzaam bij KPN Research, op het gebied van breedbanddiensten en tele-educatie.

Verdiepingsstof

Service Management

Elke KPN-dienst een eigen ontwikkeling. In afbeelding 7 worden verschillende stadia in de levenscyclus van diensten en contracten onderscheiden. Elk ontwikkelingsstadium heeft een eigen invulling van customer care. Het stadium contractafhandeling wordt in de figuur iets uitgebreider belicht.

- **Service-aanpassing of -ontwikkeling.** Hier wordt onderzocht welke dienst er op de markt moet komen. Het kan hier gaan om een bestaande of een nieuwe dienst. Bij een bestaande dienst kunnen klachten leiden tot aanpassingen; bij een nieuwe dienst kan worden vooruitgelopen op de verwachte wensen van de klant. Bij de ontwikkeling van een nieuwe dienst speelt het gebruiksgemak een belangrijke rol.
- **Marketing.** Dit betreft het combineren van een dienst tot een productpakket voor een bepaalde doelgroep, het bepalen van de prijsstelling, promotie bij de invoering van de dienst en het achterhalen van gaten in het aanbod. Hierbij moet worden aangesloten bij de behoeften van de doelgroep: wat voor dienst wil men, hoe groot is de vraag en wat is men bereid te betalen.
- **Advies en acquisitie.** In dit traject worden mogelijke klanten geselecteerd en geadviseerd over de

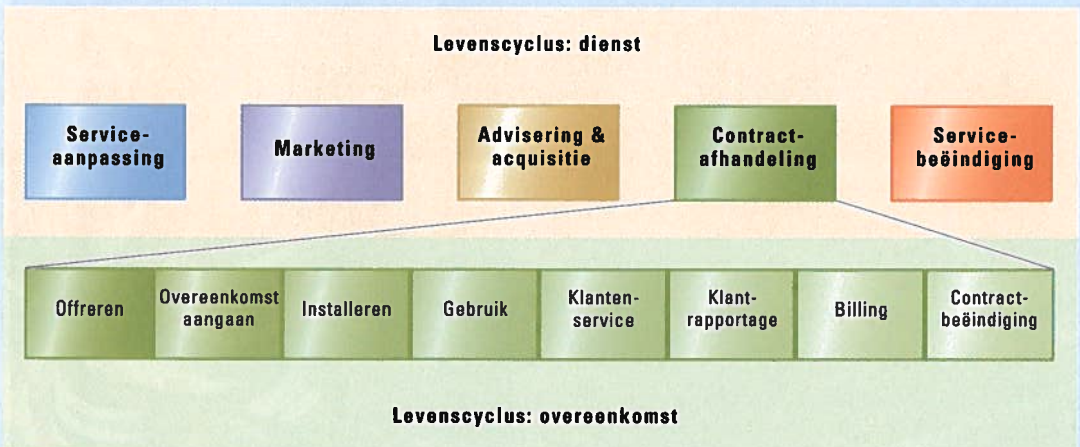
beschikbare dienst. Het is van groot belang de potentiële klanten te kennen, zodat oplossingen kunnen worden geboden voor problemen in hun specifieke situatie.

- **Contractafhandeling en -uitvoering.** Dit is het aangaan en onderhouden van een overeenkomst met de klant, van het maken van een offerte tot het beëindigen van het contract. De klant moet een individueel contract worden geboden dat aansluit op de specifieke behoefte. De deelstadia van dit onderdeel van de levenscyclus zijn in de afbeelding 7 weergegeven.
- **Servicebeëindiging.** Dit is het uit de markt nemen van een bepaalde dienst. In deze fase is het belangrijk om klanten goed en tijdig te informeren, en overgangsregelingen of alternatieven aan te bieden.

Het doel van de deelname van KPN aan het MESH-project was ervaring op te doen met de dienst tele-educatie. Er is met name aandacht besteed aan het gebruik van deze dienst en aan de klantenservice. KPN Research ontwikkelde hiervoor een helpdesk binnen MESH.

▼ Afb. 7

Levenscyclus van diensten en overeenkomsten.





**Eén stekker,
één contactdoos:
alle diensten over een
volledig IP-netwerk**

Deel 2: Nieuwe schoenen passen

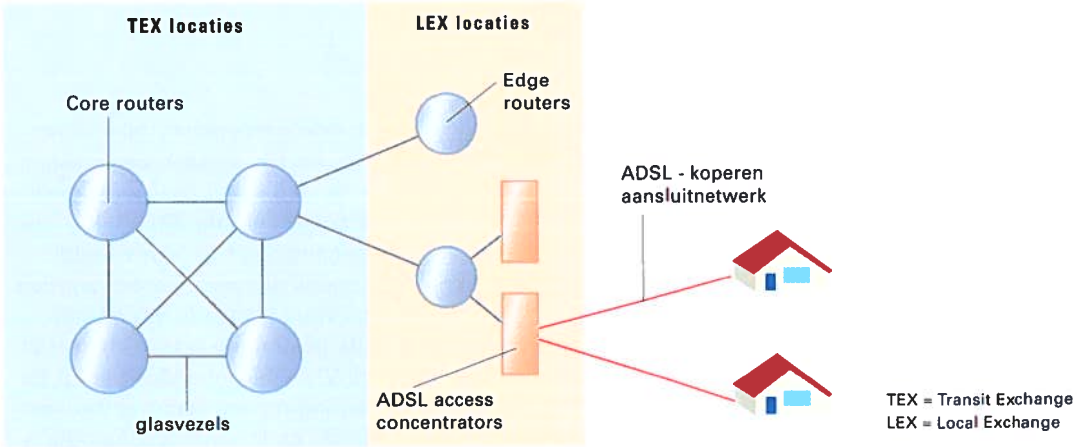


Alle telecomdiensten, zakelijk en privé, via één stekker. Een stekker die de weg opent naar wereldwijde, multimediale communicatie. Een stekker die bovendien toegang biedt tot een wereld waarin doorlopend nieuwe diensten worden ontwikkeld en waar innovatie het sleutelwoord is. In de laboratoria is zo'n stekker al werkelijkheid. Via één contactdoos krijgt de gebruiker toegang tot een communicatienetwerk dat volledig op Internet-technologie is gebaseerd. Gebruikers zijn altijd on-line; kunnen telewerken, reizen boeken of boeken kopen zonder voortdurend in te moeten loggen op Internet. Voor KPN Telecom als operator biedt zo'n netwerk gebaseerd op Internet-technologie ook goede vooruitzichten. Alle diensten maken immers gebruik van één technologie, met één soort management, één type communicatiedienstverlening en één soort kennisbeheer. Deze uniformiteit brengt kostenvoordelen binnen handbereik. KPN Research onderzoekt de mogelijkheid om in Nederland alle Telecom-diensten te leveren over een communicatienetwerk dat volledig op Internet-technologie (IP) is gebaseerd.

**Menzo Wentink
Joost Hermans***

Voice-over-IP (VoIP) of spraak-over-Internet is sinds 1996, toen dit fenomeen van start ging, uitgegroeid van een speeltje voor technofreaks tot een steeds serieuzer alternatief voor vertrouwde telefonie. Voegt iemand aan de PC waarmee hij telefoneert een videocamera van 100 dollar toe,

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



▲ Afb. 1

Visualisatie van het All-IP netwerk.

dan kan zijn gesprekspartner hem, zij het schokkerig, zelfs zien zwaaien. Alles bij elkaar voldoende reden voor KPN Research en KPN Telecom om spraak-over-Internet nauwgezet onder de loep te nemen en te onderzoeken wat deze potentieel krachtige dienst voor de bedrijfsvoering en het dienstenaanbod van KPN Telecom kan betekenen. Dit onderzoek is in de jaren 1997 en 1998 gedaan binnen het All-IP onderzoeksprogramma PIVOT (= 'spil' in het Engels; IP is het 'spil'-protocol voor dienstenlevering op Internet). Doel van het onderzoeksprogramma: de uitvoerbaarheid bepalen van een netwerk dat geheel op Internet-technologie is gebaseerd en dat naast typische Internetdiensten ook vertrouwde diensten als telefonie op een betrouwbare en kwalitatief hoogwaardige manier kan leveren.

Een volledig IP-netwerk biedt zowel aan de netwerk- als aan de dienstenaanbieder grote voordelen. Operator en klant zijn er beide bij gebaat. Bovendien is IP-verkeer naar veler verwachting hét bulkverkeer van de (nabije) toekomst. Het zou wel erg vreemd zijn, wanneer daarmee straks

in het telecommunicatienetwerk geen bijzondere rekening gehouden zou worden.

Om recht te doen aan de verwachte exploitatievoordelen van een op het Internet Protocol (IP) gebaseerd telecommunicatienetwerk, heeft KPN Research er binnen het PIVOT-programma voor gekozen om een zo zuiver mogelijke IP-architectuur te ontwikkelen. Centrale servers vormen in deze architectuur de bouwstenen voor de diensten, terwijl routers als dé netwerkelementen worden ingezet. Het transportmechanisme is binnen het PIVOT-scenario zo zuiver mogelijk gehouden, om te kunnen zien hoeveel er nu echt uit een IP-netwerk te halen valt. Dat in de toekomst wellicht voor een hybride aanpak - een combinatie van IP-technologie en telecomtechniek - wordt gekozen, is allesbehalve uitgesloten maar valt buiten het raamwerk van deze beschouwing¹.

In het eerste deel van dit artikel (verschenen in het januari/februari nr. 1999) zijn de hoofdlijnen van een volledig op IP gebaseerd communicatienetwerk aan de orde gesteld: het Internet Protocol (IP), de randvoorwaarden en principes van een All-IP scenario, de industrie achter Internet, het All-IP dienstenportfolio en de kracht van een All-IP netwerk.

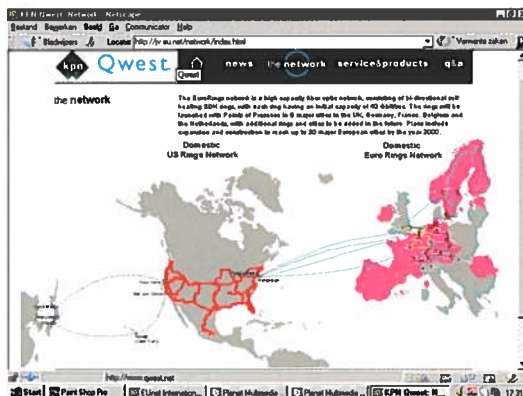
In dit tweede deel komen in afzonderlijke paragrafen enkele belangrijke hoogtepunten uit het PIVOT-onderzoek aan bod. Stapsgewijs bekijken we daarbij of de nieuwe schoenen uit de

¹ In het vorige nummer van het Studieblad is zo'n hybride oplossing beschreven in het artikel *IN en IP: een aantrekkelijke combinatie*.

Internetwereld zodanig passen, dat het gerechtvaardigd zou zijn voor KPN Telecom om haar vertrouwde schoenen weg te gooien. Schoenen waarop de telefoniewereld inmiddels al ruim honderd jaar succesvol rondloopt.

- We starten met een beknopte beschrijving van 'Always-on dynamic ISDN', dat een snel realiseerbare opstap naar het All-IP netwerk kan vormen.
- Een belangrijk aandachtsgebied is natuurlijk ook de migratie van PSTN/ISDN naar een volledig IP-netwerk. Twee migratiescenario's, een innovatiegestuurd en een marktgestuurd scenario, worden onder de loep genomen.
- Vervolgens wordt aandacht besteed aan accounting & billing, onderwerpen die in de IP-wereld eigenlijk pas sinds kort in het brandpunt van de belangstelling staan.
- Bij de kwaliteit van All-IP diensten staan we in een tweetal paragrafen stil: *a.* het leveren van Quality of Service (QoS) voor op het Internet Protocol (IP) gebaseerde diensten en *b.* de subjectieve spraakkwaliteit in een All-IP netwerk.
- Nauw verwant aan de kwaliteit van de dienstverlening is de dimensionering van het All-IP netwerk. Kort gezegd zijn de minimale eisen: een transportcapaciteit van tenminste 640 kbit/s in het aansluitnet en 155 Mbit/s in het landelijke transportnet.
- Na deze hoogtepunten uit het PIVOT-programma, willen we u een korte blik op enkele actuele IP-ontwikkelingen elders in de wereld niet onthouden. Speciale aandacht gaat daarbij uit naar

nieuwkomers op de markt voor operator-diensten, zoals Level 3 Communications en KPN partner Qwest.



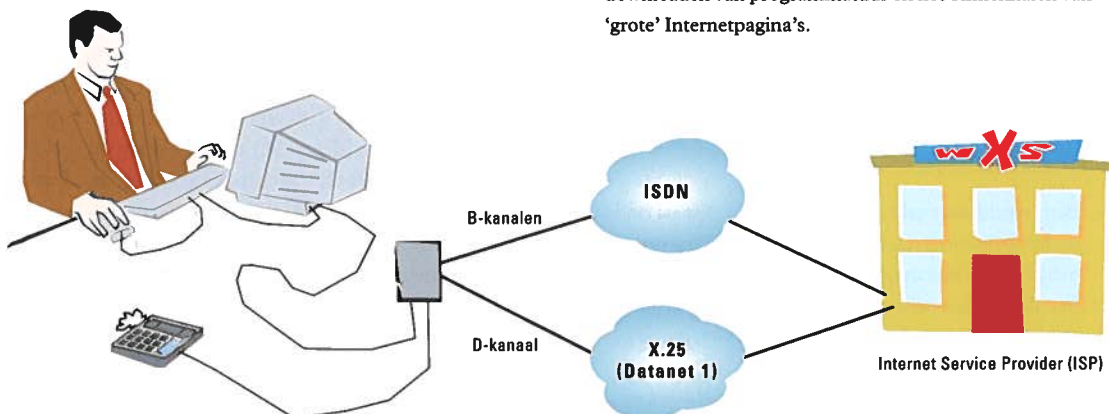
▲ Afb. 2

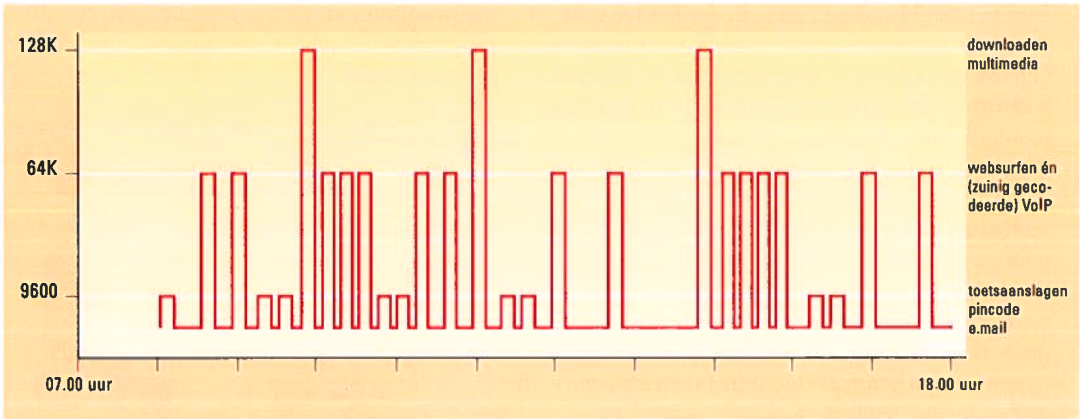
Het wereldwijde netwerk van de partners KPN en Qwest.

In de verdiepingstof aan het slot van dit artikel staan we stil bij een ander belangrijk onderdeel van het PIVOT-onderzoek, namelijk de beheermogelijkheden van een volledig IP-netwerk. Vooral op beheerterrein zal er nog veel werk verzet moeten worden om het All-IP netwerk tot een betrouwbare opvolger van PSTN/ISDN te maken. Een verdere uitwerking van de netwerkmanagementprotocollen is daarbij nodig om de

▼ Afb. 3

Always-on dynamic ISDN: altijd online over het ISDN D-kanaal (via X.25, Datanet-1); naar behoefte worden de ISDN B-kanaalen dynamisch bijgeschakeld bijv. voor het downloaden van programmatuur en het binnenhalen van 'grote' Internetpagina's.





▲ Afb. 4

Dag in het leven van een gebruiker van 'Always-on Dynamic ISDN': schematische weergave van zijn/haar netwerkgebruik.

IP-wereld aansluiting te laten vinden bij de betrouwbaarheidseisen die een telecomoperator stelt.

Always-on dynamic ISDN

Een eerste concrete stap in de richting van het All-IP netwerk kan de dienst 'Always-on Dynamic ISDN' zijn. Deze dienst maakt het mogelijk om via de bestaande ISDN-infrastructuur een permanente toegang tot Internet te realiseren. De basis hiervoor vormt het signaleringskanaal (ISDN D-kanaal). Binnen het PIVOT-programma heeft KPN Research de technische implementatie van deze 'Always-on'-dienst en de status van beschikbare producten onderzocht. Ook de activiteiten van andere telecombedrijven op dit terrein zijn nader bekeken.

Zoals de naam al doet vermoeden, kenmerkt 'Always-on Dynamic ISDN' zich door twee aspecten: 'always on' en 'dynamic'.

- 'Always-on' verwijst naar de continue IP-verbinding, die via het ISDN-signaleringskanaal (D-kanaal) wordt gerealiseerd. Zo'n verbinding kan bijvoorbeeld tot stand worden gebracht met een Internet Service Provider (ISP).
- Dynamic geeft aan dat de dienst dynamisch één of beide spraakkanaal van de ISDN-verbinding kan bijschakelen. Voorbeelden van het belang van deze tijdelijke capaciteitsvergroting zijn het snel kunnen downloaden van software of het vlot kunnen binnenhalen van een rijk geïllustreerde Web-pagina.

De spil van de dienst 'Always-on dynamic ISDN' wordt dus gevormd door het ISDN D-kanaal, dat een bandbreedte heeft van 16 kbit/s. Hiervan zijn 6,4 kbit/s gereserveerd voor de signalering, zodat 9,6 kbit/s overblijven voor het transport van IP-pakketten. Deze pakketten worden via het bestaande X.25-datanetwerk gerouteerd, waardoor een continue (IP-)verbinding met de Internet Service Provider (ISP) tot stand kan worden gebracht². Deze IP-verbinding is ideaal voor applicaties die een geringe bandbreedte nodig hebben, denk bijvoorbeeld aan de melding dat er een email-bericht is binnengekomen, de doorgifte van de gasmeterstand (telemetry) of de verificatie van een creditcardnummer, password of pincode.

Zoals we hierboven aangaven, kunnen één of twee ISDN-spraakkanalen (B-kanalen) dyna-

² Een vergelijkbaar gebruik van het ISDN D-kanaal vinden we bij alarmerings- en betaaltoepassingen. Voor een behandeling hiervan zie: G.H. Kruithof, *Elektronisch betalen, alarmering en telemetrie: datacommunicatie via het ISDN D-kanaal*, KPN Studieblad, september 1995, pp. 591-608.

³ Zie: A. Hendriks, *Virtual office: working apart together*, KPN Studieblad, januari/februari 1999, pp. 20-31.

misch worden bijgeschakeld wanneer de gebruiker meer bandbreedte nodig heeft, bijvoorbeeld om een videofilmje van een Internet-server te plukken. Elk B-kanaal heeft een bandbreedte van 64 kbit/s, waardoor de gebruiker maximaal over een bandbreedte van 137,6 kbit/s ($2 \times 64 \text{ kbit/s} + 9,6 \text{ kbit/s}$) van en naar Internet kan beschikken. Dat is ongeveer 2,5 keer meer dan de 56 kbit/s die nu over een analoge PSTN-verbinding met een modem kan worden gerealiseerd. Als de extra bandbreedte op een gegeven moment niet meer nodig is, worden de ISDN B-kanalen weer vrijgegeven. De 'in- en uitschakeling' van de B-kanalen wordt volledig automatisch afgewikkeld.

'Always-on Dynamic ISDN' biedt telecomoperators en Internet Service Providers (ISP's) in principe de mogelijkheid om de markt op afzienbare termijn van een 'always-on' (altijd online) IP-dienst te voorzien. Een voor de hand liggende toepassing in de zakelijke markt is de realisatie van kosteneffectieve en efficiënte virtual office-concepten³. Zeker nu telewerken volop in de belangstelling staat, lijkt deze dienst zeer interes-

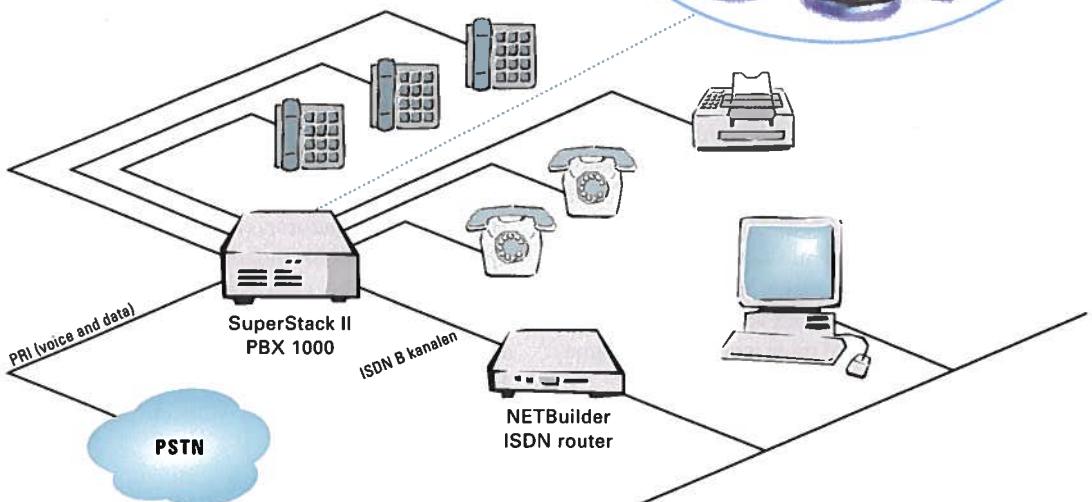
sant. Binnen de consumentenmarkt is 'Always-on Dynamic ISDN' met name aantrekkelijk voor 'zware' Internetgebruikers.

Migratie van PSTN/ISDN naar All-IP

De overgang (migratie) van PSTN/ISDN naar een volledig IP-netwerk is een ingrijpende zaak. Er komen namelijk nogal wat bouwwerkzaamheden bij kijken, grote aantallen mensen zullen opgeleid moeten worden en de operationele processen van de operator hebben aanpassing nodig. Tijdens de verbouwing (migratie) kan de winkel natuurlijk niet gesloten worden. De levering van bestaande diensten moet gewoon doorgaan. De overgang zal dus veel vergen van mensen en middelen. Om hiervan een inschatting te kunnen maken, heeft KPN Research twee migratiescenario's onderzocht: een door innovatie gestuurde migratie en een door de markt gestuurde migratie naar All-IP.

▼ Afb. 5

Voor spraak-over-Internet (VoIP) is een uitgebreid assortiment soft- en hardware beschikbaar, zoals de VoIP-PBX van 3Com met een uitgebreide keuze aan bijbehorende digitale telefoontoestellen.



- **Innovatie-gestuurd.** In het innovatie-gestuurde migratiescenario wordt een groot aantal bouwstenen van het bestaande netwerk in hoog tempo vervangen door nieuwe technologie. Van buitenaf gezien verandert er niet veel; het dienstenaanbod blijft onveranderd. De klant merkt in principe niets van de overstap naar de nieuwe technologie, met wellicht één belangrijke uitzondering: zijn telefoonnota zou namelijk lager kunnen uitvallen doordat de operationele kosten van het nieuwe netwerk dalen.
- **Marktgestuurd.** In het marktgestuurde scenario is de snelheid van uitrollen van de nieuwe technologie volledig afhankelijk van de marktvraag naar All-IP diensten. Elke nieuwe aansluiting wordt op basis van een klantorder gerealiseerd. Het nieuwe netwerk ontwikkelt zich zo als het ware parallel aan het bestaande PSTN/ISDN-net, waarbij het conventionele netwerk geleidelijk aan steeds minder verkeer te verwerken zal krijgen. Een dergelijk paralleltraject is bijvoorbeeld gekozen voor de invoering van GSM naast het analoge ATF-3 netwerk. Een voorbeeld van een marktgestuurd invoeringsscenario is ook de introductie van ISDN in Nederland naast het bestaande PSTN.

Aan beide typen scenario's kleven voor- en nadelen. In het geval van innovatie als drijfveer moet er veel geld in het nieuwe netwerk gestoken worden. Geld waarvan maar afgewacht moet worden of daar ooit nieuwe bronnen van inkomsten tegenover komen te staan. Bovendien zal de huidige apparatuur versneld moeten worden afgeschreven. De investering dient dus feitelijk terugverdiend te worden uit de reductie van operationele kosten. Pas in een later stadium kunnen de inkomsten mogelijkerwijze stijgen door de exploitatie van nieuwe diensten.

Een andere consequentie van het innovatiegerichte scenario is dat behalve in het hart van het netwerk, er ook aan de rand van het 'net nieuwe stijl' stekig geïnvesteerd moet worden. Met name

zal veel geld gaan zitten in (interworking) apparatuur die de IP-technologie vertaalt naar alle conventionele diensten die de klanten afnemen (X.25; SNA, een protocol van IBM; PBX-interconnect, etc.)⁴. Ook dit is een kostbare zaak.

Het voordeel van de innovatiegerichte aanpak is dat landelijk de aansluitingen van bedrijven en consumenten gemakkelijk op grote schaal naar All-IP kunnen migreren, wanneer de marktvraag naar diensten als spraak-over-IP en video-over-IP plotseling aantrekt. De verwachting is dat klanten, eenmaal in het bezit van een multi-service aansluiting, versneld gebruik zullen gaan maken van het nieuwe dienstenportfolio. De inkomstenkant van IP-gebaseerde, innovatieve diensten trekt dan razendsnel aan.

In het marktgestuurde scenario leiden de investeringen in IP-technologie wel direct tot inkomsten uit nieuw verkeer en nieuwe diensten. Echter, de keerzijde van de marktgestuurde overgang naar All-IP is dat gedurende lange tijd twee netwerken parallel aan elkaar in de lucht gehouden moeten worden. Gevolg: een dubbele beheerlast. Bovendien komt iedere nieuwe aansluiting op het IP-netwerk tot stand op basis van een individuele klantorder, en dat is niet de meest efficiënte methode om landelijk een nieuw netwerk uit te rollen. Er moeten immers naast twee fysieke infrastructuren ook twee naast elkaar staande klant(order)processen worden onderhouden incl. de bijbehorende billing, notanavraag, etc. Dit brengt uiteraard extra overheadkosten met zich mee. Grootschalige, landelijke migratie naar All-IP is in dat opzicht een stuk goedkoper.

Welk scenario uiteindelijk het meest effectief zal zijn, is momenteel onderwerp van studie. Behalve kostenfactoren en organisatie-aspecten spelen uiteraard ook andere zaken mee, die bij de wegging voor een volledig IP-netwerk moeten worden betrokken. De belangrijkste daarvan komen hieronder aan de orde: accounting & billing, Quality of Service (QoS) en de door de gebruiker ervaren (zgn. subjectieve) spraak-kwaliteit.

⁴ SNA, Systems Network Architecture, is een protocol van IBM.

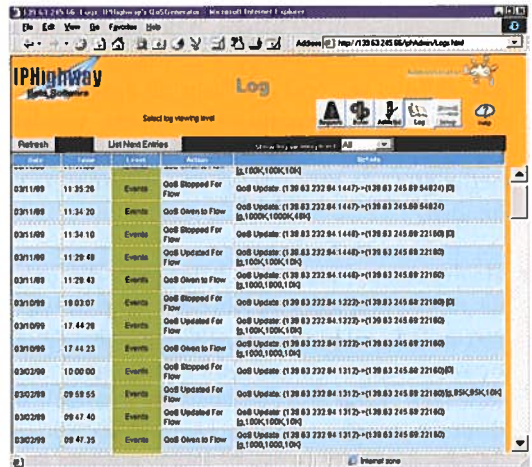
Accounting & billing

Accounting & billing zijn onderwerpen die in de Internetwereld pas sinds kort aandacht krijgen. Verwonderlijk is dat niet, want Internet is van oorsprong een overlay-netwerk (voor datacommunicatie). Over de persoonlijke toegang of oprit ernaar toe, het kostbare laatste stuk, hoefde men zich in Internetkringen geen zorgen te maken. Dat was de zaak van telecomoperators. De stormachtige ontwikkeling van Internet in de richting van een integraal netwerk voor alle communicatiediensten – business-to-business en business-to-consumer; spraak, videofonie, email, multimedia, on-line gaming, etc. – maakt deze vrijblijvendheid ten aanzien van het toegangsnetwerk en accounting & billing onhoudbaar.

Een andere belangrijke reden voor de toegenomen interesse van de Internetwereld in accounting & billing is dat Internet een steeds vitaler rol speelt in de processen van bedrijven en in het dagelijkse leven van mensen. Het basisprincipe van Internet, namelijk dat het netwerk belooft zijn best te zullen doen maar geen transportgaranties afgeeft (een zgn. *best-effort* netwerk), komt daarmee onder druk te staan. Klanten willen/moeten steeds meer voor een bepaalde Quality of Service (QoS) kunnen kiezen, afhankelijk van de toepassing waarvan zij op zeker moment gebruik maken. En wie QoS zegt, weet dat er maar één manier is om dat te realiseren: via accounting & billing. Lage kwaliteitsgaranties betekenen dan lage kosten, terwijl voor hoge kwaliteitsgaranties extra betaald zal moeten worden.

- Onder *accounting* verstaan we het registreren van de door klanten verbruikte netwerk-resources. Voor telefonie zijn dit bijvoorbeeld de gespreksduur en de bestemming van iedere telefoonverbinding. Deze gegevens worden opgeslagen in een zogenaamd Call Detail Record (CDR). Op IP-netwerken kan soortgelijke verbruiks-informatie worden vastgelegd, namelijk de sessietijd (tijd-gebaseerd), maar het is ook denkbaar dat de hoeveelheid en prioriteitsklasse van de pakketten bijgehouden gaat worden gedurende de sessie (volume- en QoS-gebaseerd). Met deze overwe-

gingen in het achterhoofd is aannemelijk dat de Call Detail Record's (CDR's) van een IP-conversatie er in de toekomst ingewikkelder uit zullen zien, dan die van een gewoon telefoongesprek.



▲ Afb. 6

- De term *billing* staat voor het omzetten van informatie uit de Call Detail Records (CDR's) in een rekening (bill) voor de klant. De duur van het telefoongesprek wordt vermenigvuldigd met een tarief dat afhankelijk is van de gebelde eindbestemming en het tijdstip waarop het gesprek plaatsvond. Een nota voor Internet-verbruik kan worden opgesteld door de informatie in de IP-CDR's samen met de van toepassing zijnde prijsinformatie te vertalen naar een bedrag. Een voorbeeld is het vermenigvuldigen van het aantal pakketten met de transportprijs per pakket. Die pakketprijs zou weer kunnen afhangen van factoren als prioriteit, de bron/eindbestemming en het tijdstip van de dag.

Accounting en billing zijn belangrijke, complexe onderwerpen, zeker wanneer het gaat om geïntegreerde netwerken waarover diensten met verschillende karakteristieken en transporteisen geleverd worden. Hoewel de Internetwereld dit erkent, bestaat hierover nog geen uniform standpunt. Nú is Internet meestal toegankelijk tegen een vast maandtarief (flat-rate), dat niet gerelateerd is aan de hoeveelheid informatie die wordt getransporteerd. Sterker nog, het is mogelijk om op dit moment bandbreedte op een IP-netwerk

te reserveren, maar deze technische reservering kan niet in rekening worden gebracht. Het netwerk kan namelijk (nog) niet nagaan wie er wel en geen reserveringen mogen doen. Een ander, eenvoudig voorbeeld van de bezwaren die aan het flat-rate principe kleven, is dat email zonder meerkosten met een hoge of zeer hoge prioriteit kan worden verzonden. Misbruik daarvan kan niet worden afgeremd. Gebruikers worden gewoon geacht zich aan de zogenaamde netiquette (de gedragsregels voor Internet) te houden.

- **Manier van tarifieren.** Een belangrijke discussie die momenteel loopt, spitst zich toe op de wijze van tarifiering. Moet een aansluiting op het All-IP netwerk tegen een vast tarief per maand (flat rate) verrekend worden zoals momenteel, of dient de sessieduur of misschien wel het volume de verrekening te bepalen? Een eenduidig antwoord hierop is niet voorhanden en kan ook hier niet gegeven worden. Het PIVOT-onderzoek heeft echter wel geleid tot een innovatieve toepassing met betrekking tot de tarifiering op basis van volume.

Het idee is om applicaties te voorzien van een verbruiksindicator, die de maat vormt voor het 'netwerkverbruik' van een bepaalde toepassing. Zo'n indicator is minder vanzelfsprekend dan velen misschien zouden denken. Dit komt omdat het verbruik van de netwerkdienst, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het telefoonnet (PSTN), niet slechts van één grootheid (bijvoorbeeld tijdsduur) afhankelijk is, maar door meerdere grootheden wordt bepaald zoals:

- het aantal verzonden/ontvangen bits,
- de prioriteit van de bits,
- de bandbreedte,
- de verleende Quality of Service.

Betalen per seconde of tik is niet altijd de meest zinvolle manier om het gebruik van netwerkresources af te rekenen. Niet elke toepassing stelt namelijk dezelfde eisen aan het transport. En natuurlijk willen klanten niet meer betalen, dan strikt noodzakelijk is voor een bepaalde toepassing.

De verbruiksindicator van KPN Research hanteert de zogenaamde TeleCommunications Unit

(TCU) als maat voor het netwerkverbruik. Deze maat kan vergeleken worden met andere grootheden, zoals het aantal Watts dat door de stofzuiger of het strijkijzer wordt verbruikt. De TCU geeft klanten duidelijk inzicht in het netwerkverbruik van hun applicaties en stelt netwerkoperators in staat om helder aan te geven hoeveel het netwerkgebruik gaat kosten. Een applicatie wordt duurder (verbruikt meer TCU) naarmate meer bandbreedte nodig is of de vertragingseisen strikter worden. Met de TCU-verbruiksindicatie kan de consument zelf kiezen welk kwaliteitsniveau hij op een bepaald moment voor elk van zijn toepassingen wil gebruiken.



Omdat de TCU de kosten van verschillende vormen van netwerkgebruik inzichtelijk maakt, kunnen netwerkoperators zich bovendien beter profileren als dé partner voor het vervoer van bepaalde verkeerssoorten of voor bepaalde markten. Het netwerk van operator *A* kan bijvoorbeeld speciaal zijn ingericht voor best-effort bulkverkeer ten behoeve van Internetsurfen in de consumentenmarkt, terwijl operator *B* zijn netwerk juist optimaal heeft ingericht voor kleine real-time informatiestromen ten behoeve van de zakelijke markt (bijv. voor betalingsverkeer en beveiliging).

- **Signaleringsmechanismen.** Een witte vlek met betrekking tot accounting is de standaardisatie van signaleringsmechanismen. Wel liggen er enkele voorstellen, zoals het Resource Reservation Protocol (RSVP). Dit reserveringsmechanisme is door de Internet Engineering Task Force (IETF) ontwikkeld met als hoofddoel om het mogelijk te maken op Internet bandbreedte te reserveren voor multicast-sessies (vanuit één zender naar meerdere ontvangers, distributie). Via RSVP kunnen in principe dus alleen simplex-verbindingen worden opgezet.

Duplex-verbindingen, zoals mogelijk met de ISDN- en ATM-signalering, kunnen met RSVP niet in één keer worden opgezet. Voor een videovergadering of een telefoongesprek is zo'n duplex communicatiepad echter noodzakelijk, een gesprek bestaat immers uit twee datastromen in tegengestelde richting. Om toch een tele-

foongesprek te kunnen realiseren, zal dit met behulp van twee RSVP-reserveringen tot stand gebracht moeten worden.

Dan treedt echter direct een ander bezwaar van het huidige RSVP-mechanisme voor het voetlicht, namelijk dat het voor het netwerk niet mogelijk is te achterhalen welke partij het *initiatief* genomen heeft voor het opzetten van de reservering (de zender of de ontvanger). Illustratief hiervoor is wederom een telefoongesprek, waar zowel de initiator als de ontvanger van het gesprek een reservering doen bij het netwerk om elkaars spraak met goede kwaliteit te ontvangen. Voor het netwerk is het moeilijk te bepalen aan welke van de partijen de kosten moeten worden doorberekend, omdat niet

bekend is wie het initiatief voor het gesprek genomen heeft. Om deze nadelen het hoofd te kunnen bieden, heeft het PIVOT-onderzoeksteam een mechanisme ontwikkeld en gepatenteerd dat de IP-netwerkelementen extra informatie verschaft over de initiator van de reservering.

Zoals we al zeiden is het Resource Reservation Protocol (RSVP) primair gericht op distributiediensten zoals radio- en televisie-uitzendingen. RSVP is niet bedoeld om in een volledig IP-netwerk telefoongesprekken mee op te zetten. Een veelgehoord bezwaar tegen RSVP is bovendien dat het niet schaalbaar zou zijn. Schaalbaar wil zeggen dat het mechanisme net zo gemakkelijk 10 als 1000 of 10.000 reserveringen kan opzetten. Het argument is dat de router al voor vele functies gebruikt wordt (zoals routing, security, etc.) en dat RSVP voor iedere reservering een

▼ Afb. 7

Geïntegreerde dienstenlevering staat in de toekomstvisie op telecommunicatie centraal.



extra stukje van de (schaarse) router-capaciteit zal innemen. Daardoor zou er op den duur te weinig ruimte overblijven voor de traditionele functies van de router. Uit onderzoek blijkt echter dat het aantal reserveringen dat nodig is om in het piek uur de telefoongesprekken te verwerken, niet zo hoog is dat de overige functies van de router worden belemmerd.

Als 'aanvulling' op de RSVP-standaard heeft de Internet Engineering Task Force (IETF) een nieuw initiatief genomen: *DiffServ* (Differential Services). DiffServ is het simpele en schaalbare alternatief voor *IntServ* (Integrated services), waar RSVP onder valt. Zoals het er nu naar uitziet, zal DiffServ een belangrijke rol gaan spelen in het leveren van Quality of Service (QoS) voor diensten op IP-netwerken. In de volgende paragraaf gaan we hier nader op in.

De combinatie van IntServ aan de rand én DiffServ in het hart van een All-IP netwerk lijkt een zeer aantrekkelijk en schaalbaar alternatief voor de implementatie van real-time diensten. Het complexe IntServ-mechanisme wordt dan toegepast op een plaats waar de schaalbaarheid hoe dan ook niet in het geding is (aan de rand van het netwerk), terwijl daar waar alle verkeersstromen samenkomen het eenvoudiger DiffServ-mechanisme wordt toegepast. Op deze manier worden de sterke punten van beide mechanismen optimaal benut.

Quality of Service

Het kunnen leveren van een toepassingsafhankelijke of door de klant gedefinieerde dienstenkwaliteit (Quality of Service, QoS) is al enkele jaren een veelbesproken thema in zowel de telecommunicatie- als IP-wereld. De drijfveer in beide werelden is het kostenefficiënt en kwalitatief hoogwaardig kunnen aanbieden van spraak-,

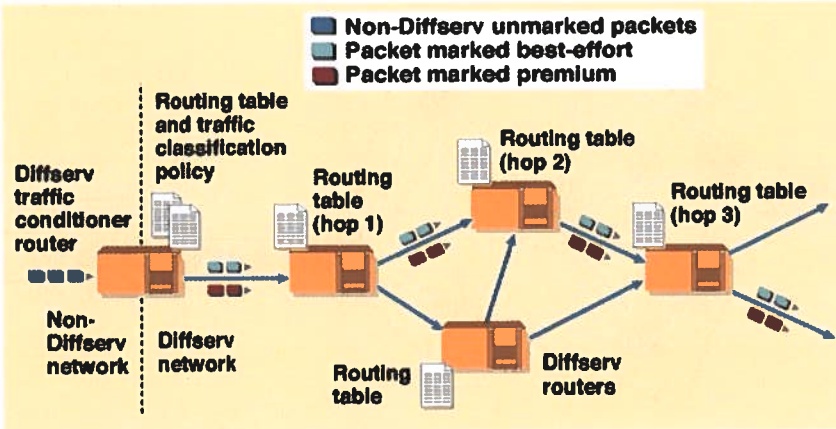
data-, video- en Internetdiensten via één stekker en één contactdoos.

Het eerste initiatief voor gedifferentieerde dienstenkwaliteit over geïntegreerde netwerken is afkomstig uit de telecommunicatiewereld, in het bijzonder van het ATM Forum. Binnen dit forum is een zeer gedetailleerde oplossing ontwikkeld om over ATM-netwerken end-to-end capaciteit en kwaliteit naar keuze te kunnen leveren. Het model voor de Quality of Service (QoS) over ATM-netwerken moest het neusje van de zalm gaan vormen. Alle spraak-, data- en videoverkeer zou op basis van de QoS-signalering vlekkeloos van gebruiker naar gebruiker kunnen stromen. De voorgestelde besturingsmechanismen voor de hoogwaardige end-to-end ATM-kwaliteit bleken uiteindelijk te complex en erg veel van de hard- en software te vergen.

De bovenstaande conclusie neemt niet weg, dat het model van het ATM Forum de grondslag vormde voor een brede (en soms heftige) discussie over het fenomeen Quality of Service. Over één ding waren vriend en vijand het daarbij eens: de best-effort datanetwerken (waaronder Internet) uit de 80'er jaren moesten plaats gaan maken voor nauwkeurig bestuurd multimedia-netwerken met garanties ten aanzien van het service-niveau.

De stammenstrijd tussen ATM- en IP-aanhangers (resp. 'Bellheads' en 'Netheads' genoemd) bracht de Internet Engineering Task Force (IETF) ertoe de ontwikkeling te starten van een met ATM vergelijkbaar QoS-model voor IP-netwerken. Op deze manier ontstond het idee van Integrated Services, kortweg *IntServ*. De serviceklassen en verkeersparameters van IntServ zouden vergelijkbaar moeten zijn met die van ATM. De belangrijkste bouwsteen hiervoor vormt het eerder genoemde Resource Reservation Protocol (RSVP). Dit protocol stelt de zender in staat het netwerk te verzoeken aan een bepaalde verkeerskarakteristiek te voldoen (hoeveelheid bandbreedte, prioriteit, e.d.). Alhoewel het RSVP-protocol veel beloften in zich herbergt, blijkt het in de dagelijkse Internetpraktijk toch slecht te voldoen. Het is voor de Internet (backbone)routers namelijk ondoenlijk om de miljoenen individuele verkeersvereisten bij te houden.

⁵ Op 3 maart 1999 is aan het Amerikaanse bedrijf 3Com patent verleend op een nieuwe technologie die pakketverlies bij Voice-over-IP helpt voorkomen. In de rubriek 'Studieblad kort', elders in dit nummer, kunt u hier meer over lezen.



◀ Afb. 8

DiffServ zal een belangrijke rol gaan spelen in het leveren van QoS voor diensten over IP-netwerken.

Net als het model van het ATM Forum vergt dus ook de oplossing van de Internet Engineering Task Force (IETF) teveel van de hard- en software.

Ondertussen gaan de Internet-ontwikkelingen echter onverdroten voort. En even onstuitbaar als de groei van Internet, neemt ook de vraag naar een afdoende Quality of Service toe. Zeker nu de IP-gebaseerde netwerken in toenemende mate gebruikt worden voor het transport van spraak, wordt de roep om QoS sterker.

Een andere ontwikkeling die hierop van invloed is, komt uit de hoek van de Virtual Private Networks (VPN's). Internet wordt binnen deze privé (bedrijfs)netwerken meer en meer gebruikt voor de verkeerafwikkeling. Internet vervangt daarbij de bestaande netwerken op basis van huurlijnen. Echter, een voorspelbaar gedrag van het netwerk (in de zin van throughput, vertraging, etc.) is dan eigenlijk een vereiste. *DiffServ*, het Differentiated Services-protocol, biedt hiervoor een oplossing.

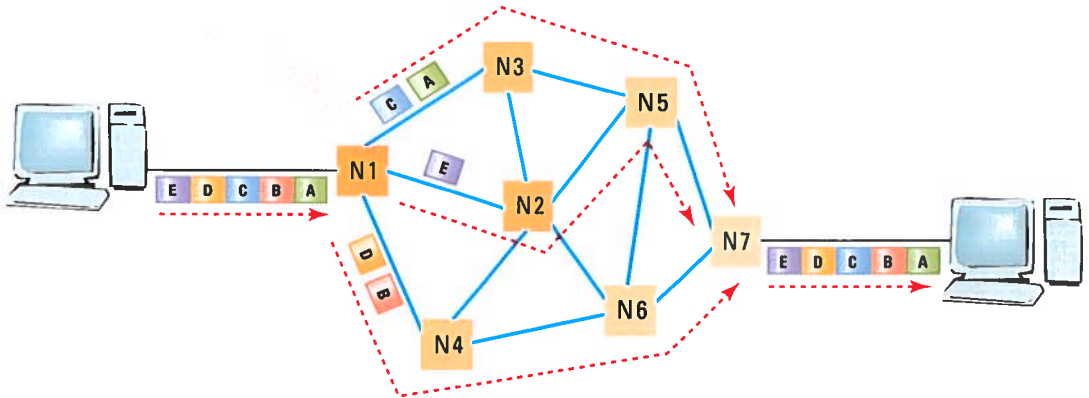
Kenmerkend voor netwerken die gebruik maken van het DiffServ-protocol is de mogelijkheid om informatie in verschillende service-categoriën te verdelen. Service providers kunnen hierdoor een onderscheid maken tussen serviceklassen, zoals 1e klasse-, 2e klasse- en 3e klasse-verkeer naast de vertrouwde best-effort service. Aan iedere klasse kunnen andere garanties ten aanzien van de bandbreedte, maximale vertraging in het netwerk en dergelijke worden toegekend.

Geavanceerde functies voor congestie management zorgen er daarnaast voor dat het verkeer van 1e klasse-, 2e klasse- en 3e klasse-toepassingen/klanten een hogere prioriteit krijgt dan het best-effort verkeer (over het algemeen netsurfen). Het DiffServ-protocol stelt Internet Service Providers (ISP's) daarnaast in staat om het netwerkgebruik in rekening te brengen (accounting & billing), gedifferentieerd naar bijvoorbeeld het serviceniveau (QoS) of de hoeveelheid getransporteerde informatie.

Subjectieve spraak kwaliteit

Een belangrijk punt binnen het All-IP onderzoeksprogramma is de kwaliteit van de telefoniedienst over Internet/intranetten. De heersende opvatting over spraak-over-Internet (VoIP) is dat het met de kwaliteit daarvan droevig is gesteld. De vertraging in het netwerk zou te groot zijn en geregeld vallen hele stukken van het gesprek weg. Kortom, zo kun je niet met elkaar praten.

Om het All-IP concept succesvol te laten zijn, zal de spraak kwaliteit zoals die door de klant ervaren wordt, tenminste gelijk moeten zijn aan die van het huidige telefoonnet. Allereerst zijn daarvoor maatregelen nodig die de algehele prestaties van het IP-netwerk verbeteren. In de voorgaande paragrafen is hierop al uitgebreid ingegaan. Daarnaast is het noodzakelijk om op basis van metingen en/of simulaties van de netwerkoverdracht te kunnen voorspellen hoe de gemiddelde telefonieklient de kwaliteit van



▲ Afb. 9

Pakketgeschakeld netwerk.

spraak-over-Internet zal ervaren. KPN Research heeft hiervoor modellen ontwikkeld die objectieve netwerk-parameters, zoals pakketverlies en vertragingstijden, kunnen vertalen naar de subjectieve spraakkwaliteit. Met de modellen kan de waargenomen spraakkwaliteit (end-to-end) van Voice-over-IP (VoIP) worden bepaald.

Bij de bepaling van de ervaren kwaliteit spelen twee aspecten in het netwerk een rol: de één-weg spraakkwaliteit en de conversationele kwaliteit.

- De één-weg kwaliteit wordt beïnvloed door de manier waarop het IP-netwerk de spraakpakketten van *A* naar *B* transporteert. Tijdens dit transport introduceert het netwerk bijvoorbeeld pakketverlies⁶ en treedt als een automatisch gevolg van het pakketgeschakelde karakter van IP een variabele vertraging op. Immers niet alle pakketten zullen dezelfde weg door het netwerk afleggen, zoals uit afbeelding 9 is op te maken. De één-weg spraakkwaliteit wordt hierdoor minder.

- De conversationele kwaliteit van spraak-over-Internet wordt beïnvloed door de absolute vertraging - hoe lang duurt het voordat de spraak op zijn bestemming aankomt - en de mate waarin echo optreedt. De conversationele kwaliteit kan dan ook worden gezien als een maat voor het gemak waarmee partijen met elkaar kunnen praten, zij elkaars gelach kunnen horen en elkaar in de rede kunnen vallen.

Over de invloed die *vertragingen* in het netwerk hebben op de waargenomen kwaliteit van telefonie, is al jarenlang veel bekend. Wie bijvoorbeeld wel eens via de satelliet met Amerika heeft gebeld, zal dit vertragingfenomeen bekend voorkomen.

Een belangrijke factor die de vertragingproblematiek helder aan het daglicht brengt, is de mate van interactie tussen de gesprekspartners; het aantal initiatief-wisselingen. Voor een goede interactie tussen de gesprekspartners zou de één-weg vertraging niet meer dan 150 milliseconden (ms) mogen bedragen.

Het storende effect van de *echo* wordt bepaald door de mate van vertraging en door het volume van de echo. Is de vertraging heel kort, beneden 5 ms, dan zal echo worden waargenomen als een 'side-tone'. Je hoort je eigen stem dan op een natuurlijke manier direct in je oor, wat eigenlijk geen storende maar een gewenste vorm van echo is. Bij vertragingen tussen 5 en 20 ms gaat de stem al wat hol klinken. Boven ongeveer 20 ms ervaren de meeste gebruikers de echo als een echt storende factor, die irriteranter wordt naarmate het volume ervan toeneemt.

⁶ Het bepalen van de subjectieve audiokwaliteit waaronder de ervaren spraakkwaliteit op telefonienetwerken is in het Studieblad behandeld in het themanummer 'Audio-codering' (1993), pp. 67-108.

⁷ Met name de variabele vertraging kan moeilijk worden gekwantificeerd.

⁸ Een telefoongesprek duurt gemiddeld 3 minuten; websurfen neemt al gauw 45 minuten in beslag.

Er bestaan op dit moment nog geen meetmethoden om de invloed van deze vervormingen op de ervaren spraakqualiteit te bepalen. Het meten wordt hoe dan ook bemoeilijkt door de intelligente spraakcodering (analoog → digitaal) en signaalomzetting (digitaal → analoog incl. bijbehorende reconstructiefilters) waar Internet-spraakapplicaties gebruik van maken. Extra complicerend hierbij is dat niet alle VoIP-applicaties dezelfde basistechnologie gebruiken en dat er een enorme variatie bestaat in de audio-weergave-kwaliteit van pc's waarop spraak-over-Internet nu meestal wordt toegepast.

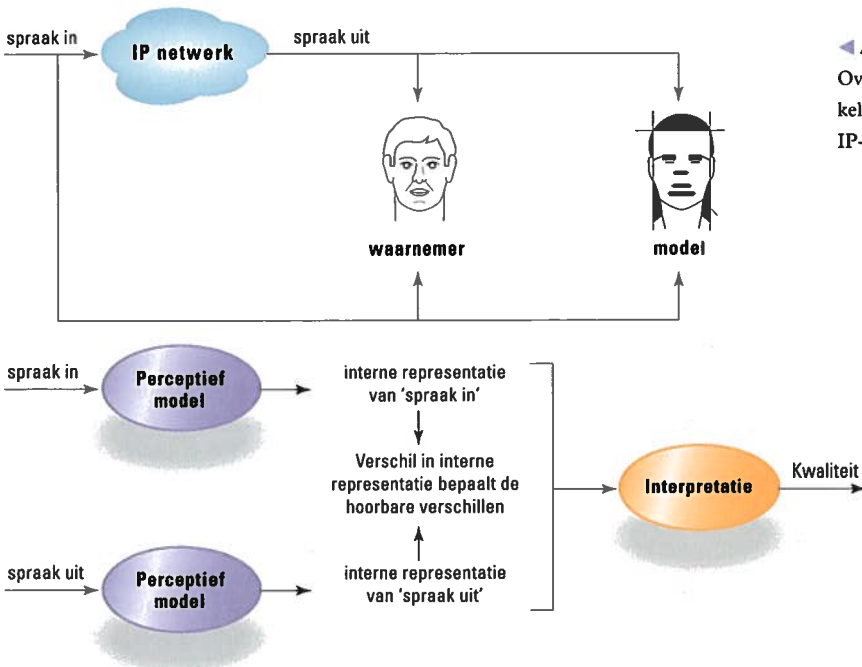
Bovendien wordt vaak ook nog een slimme methode toegepast om vertragingen op te vangen die in het netwerk optreden. De mogelijke methoden hiervoor introduceren echter nieuwe vormen van variabiliteit in de vertraging van het spraaksignaal, waardoor het zeer moeilijk wordt om in z'n algemeenheid de invloed van vertragingen op de waargenomen spraakqualiteit te kwantificeren.

Door KPN Research is in 1995 een model ontwikkeld om de ervaren kwaliteit van spraak over een traditioneel circuitgeschakeld netwerk te voorspellen. Dit model is in 1996 door de

Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) aanvaard als meetstandaard voor het bepalen van de spraakqualiteit in de telefonieband (300 tot 3400 Hz)⁶. De specifieke aard van IP-vervormingen maakt deze meetstandaard echter ongeschikt voor het bepalen van de kwaliteit van spraak-over-Internet⁷. Ook kan de standaard slecht uit de voeten met spraak waarbij kleine stukjes door pakketverlies zijn weggevallen.

Binnen het All-IP onderzoeksprogramma is speciaal hiervoor een meetmethode ontwikkeld. Afbeelding 10 geeft daarvan een schematisch overzicht. Kort gezegd komt de methode erop neer dat een computermodel van de menselijke waarneming de spraak afbeeldt naar een representatieve vorm die vervolgens, met een interpretatiemodel, wordt afgebeeld naar de waargenomen kwaliteit. De methode is een afgeleide van de ITU-standaard en kan zowel met pakketverlies als met variabele vertraging omgaan. In maart 1999 zal deze methode binnen de ITU worden vergeleken met een aantal andere voorstellen voor het meten van spraakqualiteit over IP-netwerken.

Zeker omdat het zo ingewikkeld is om tot een bepaling te komen van de subjectieve spraakqualiteit over IP-netwerken, is het modelmatig



◀ Afb. 10
Overzicht van de ontwikkelde meetmethode voor IP-spraakqualiteit.



▲ Afb. 11

Voor spraak-over-Internet (VoIP) is een uitgebreid assortiment soft- en hardware beschikbaar, zoals de cordless telefoon van Microsoft.

(met behulp van de computer) vaststellen van de subjectieve kwaliteitswaarneming essentieel. Luisterpanels van consumenten zouden te tijdrovend en kostbaar zijn.

Dimensionering van het PIVOT-netwerk

De kwaliteit van de dienstverlening over een communicatienetwerk wordt mede bepaald door de dimensionering ervan. Het netwerk moet immers berekend zijn op de verkeersstromen die het krijgt aangeboden. Met name de belasting

tijdens piekuren is cruciaal. Omdat de belasting van een All-IP netwerk niet door één dienst bepaald wordt, maar samenhangt met diensten van een zeer verschillend karakter, is de dimensionering van een volledig IP-netwerk complexer dan de dimensionering van het traditionele telefoonnet.

Voor wat betreft de All-IP telefoniedienst kan van dezelfde dimensioneringseisen worden uitgegaan als voor het huidige PSTN-netwerk gelden. Het is per slot van rekening dezelfde dienst. Voor websurfen gelden echter andere regels, omdat een Web-sessie doorgaans veel langer duurt dan een telefoongesprek⁸. Door deze langere sessieduur zullen tijdens piekuren meer sessies parallel lopen. Aan de andere kant wordt gedurende een Web-sessie de toegangslink niet permanent gebruikt, omdat de surfer een Webpagina in de regel steeds even bekijkt alvorens verder te surfen. In de core van het IP-netwerk hoeft dus niet permanent de volledige capaciteit

⁹ Het samengaan van Planet Internet (pi.net) en World Access (wxs) is hier een voorbeeld van.

van het aansluitnetwerk voor alle klanten beschikbaar te zijn, maar geldt slechts de *gemiddelde bandbreedte* die tijdens een sessie nodig is.

Een ander aandachtspunt is de *elasticiteit* van de aangeboden diensten. De Web-dienst (het WWW) is een goed voorbeeld van een elastische dienst; een dienst die bij tijdelijke vermindering van de netwerkcapaciteit niet direct zeer hinderlijk gestoord zal worden. Wel zal de prestatie van de Web-dienst tijdelijk wat afnemen, maar de dienst als zodanig hoeft er niet ernstig onder te lijden. Een niet-elastische dienst als telefonie wordt daarentegen als zeer slecht ervaren, wanneer als gevolg van een netwerkopstopping de spraak korte tijd wegvalt. In de praktijk betekent dit, dat voor niet-elastische diensten de capaciteit veel strikter gepland moet worden. Elastische diensten passen zich gemakkelijk aan tijdelijke netwerkverstoppingen aan.

Voor niet-elastische diensten zal bovendien een blokkeringsfunctie actief moeten zijn die een teveel aan actieve sessies voorkomt. Zonder zo'n functie (Call Admission Control) kan een extra inkomend telefoongesprek de druppel zijn die het netwerk doet overlopen en de kwaliteit van alle andere gesprekken aantast.

Op grond van het elasticiteitsbeginsel zou de dimensionering van het WWW in principe dus reactief kunnen worden uitgevoerd; de capaciteit wordt uitgebreid wanneer de kwaliteit van de dienst echt hinderlijk dreigt te worden aangetast. Capaciteit kan natuurlijk ook pro-actief worden gepland en neergelegd. Het commerciële belang zal bij deze keuze een hoofdrol spelen.

Om pro-actief te kunnen plannen is binnen het PIVOT-onderzoeksprogramma een rekenmodel ontwikkeld dat de bovengrens van de capaciteitsbehoefte nauwkeurig berekent voor een grote gebruikersgroep. Als basis voor de berekeningen wordt uitgegaan van het gebruikersprofiel van een individuele netsurfer. Uit de berekeningen blijkt dat het goed mogelijk is om op grote schaal telefonie en videoconferencing over IP aan te bieden, met een garantie dat de vertraging van klant tot klant (end-to-end) niet meer dan 150 ms bedraagt. Hiervoor moet dan wel aan een aantal voorwaarden worden voldaan: het aansluitnet-

werk moet voldoende snel zijn (minimaal 640 kbit/s), de IP-pakketten mogen niet te groot zijn en de capaciteit in het core-netwerk moet voldoende zijn (minimaal 155 Mbit/s).



▲ Afb. 12

Een ander voorbeeld van het uitgebreide assortiment software en hardware is de Aplio Phone. Dit apparaat wordt tussen de telefoonaansluiting en een gewoon telefoontoestel ingezet, je hebt dus geen PC nodig om met de Aplio Phone over Internet te kunnen bellen.

Een laatste aspect voor de dimensionering van het All-IP netwerk is de *topologie* van de WWW-verkeersstromen. Deze stromen beginnen op die punten waar servers staan opgesteld. In het netwerk ontstaan op deze manier als het ware asymmetrische hotspots: punten waar enorm veel verkeer ontspringt en relatief weinig verkeer naar toestroomt (in principe alleen de HTTP-aanvragen voor Web-pagina's). In Nederland is Amsterdam momenteel zo'n hotspot.

Bij de dimensionering van het All-IP netwerk moet voor een grote distributiec capaciteit vanuit de hotspot naar de eindgebruikers worden gezorgd. Deze dimensionering wijkt sterk af van de person-to-person diensten, zoals telefonie, waarbij men te maken heeft met symmetrische verkeersstromen door het gehele netwerk.

All-IP ontwikkelingen

Wereldwijd gaan de IP-ontwikkelingen razend-snel. Het aantal Internet Service Providers (ISP's) dat in Nederland actief is, steeg de afgelopen jaren flink. Calculeer daarbij in dat een aantal ISP's recent is samengegaan⁹, dan mag de

ontwikkeling van de Nederlandse IP-markt opzienbarend worden genoemd.

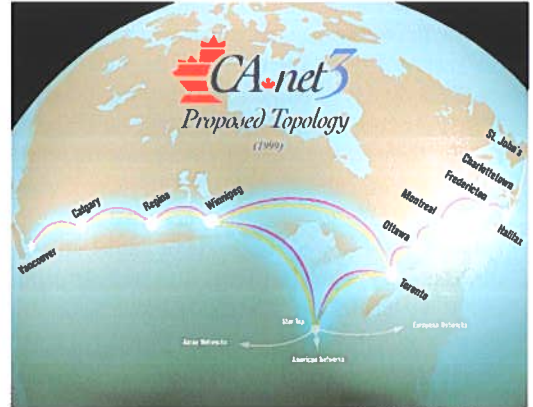
In de portfolio van de Internet-dienstenaanbieders vinden we:

- de inbel-infrastructuur, zoals modembanken, autorisatie, e.d. (access provider);
- de klassieke Internet-applicaties, zoals email, newsgroups, WWW-hosting, e.d. (Internet service provider);
- toegang tot het wereldwijde Internet (Internet access provider);
- transport van IP-pakketten (backbone provider);
- leveren van geavanceerde IP-dienstverlening aan de zakelijke markt, zoals Voice-over-IP, Virtual Private Networks (VPN's) op basis van IP-technologie, etc. (service provider).

Uit dit brede gamma van IP-diensten maakt iedere ISP zijn eigen keuze. Er zijn echter ook partijen die de hele keten van IP-dienstverlening invullen. Sterker nog, er zijn al partijen die zichzelf positioneren als All-IP operators. Of zij dat ook daadwerkelijk zijn, is afhankelijk van hoe je tegen dit etiket aankijkt. In het kader van het All-IP programma beschouwen we alleen die operators als All-IP die zowel hun dienstenaanbod als het transport realiseren op een zo IP-intrinsiek mogelijk netwerk. Dus zonder gebruik te maken van andere netwerkapparatuur zoals Frame Relay, ATM en SDH. Een aantal van de partijen die zich All-IP operator noemt, passeert hieronder de revue.

- **Canarie.** Canarie is een Canadees consortium dat zich richt op de ontwikkeling en promotie van de digitale snelweg in Canada¹⁰. Met CaNet*3 bouwt het bedrijf een optisch Internet.

De IP-technologie wordt hierbij rechtstreeks over DWDM¹¹ getransporteerd. Alhoewel het hier om een experimenteel netwerk gaat, mag het initiatief – op grond van de kosten, de deelnemers en de wereldwijde interesse – gezien worden als een zeer serieus perspectief voor de toekomst.



▲ Afb. 13

- **Global Venture AT&T-BT.** De aangekondigde Global Venture van AT&T en BT heeft een duidelijke IP-focus. Het samenwerkingsverband ziet IP als hét toekomstige dienstenplatform. Met name diensten, zoals Intranetten, email, WWW, Voice-over-IP (grootschalig, carrier class), Universal Messaging¹² en IP-VPN's zullen worden aangeboden. Omdat beide bedrijven de huidige dienstverlening aan multinationals willen blijven verzorgen, zal voor de IP-dienstverlening een apart IP-netwerk worden gebouwd. Dit netwerk komt dus naast de huidige ATM- en Frame Relay-netwerken.
- **Emergis.** Emergis is een nieuw bedrijfsonderdeel van Bell Canada. Emergis werkt onder meer samen met Netscape aan de ontwikkeling van communicatie- en netwerkapplicaties. Met deze applicaties moeten de traditionele PSTN-netwerkdiensten (spraak, fax, multimedia-applicaties) over een IP-netwerk worden aangeboden. Emergis ontwikkelt dus alleen nieuwe diensten, applicaties en platformen die volledig op IP zijn gebaseerd. De diensten worden ontwikkeld voor het moederbedrijf Bell Canada, dat de diensten

¹⁰ Meer informatie over Canarie kan worden gevonden op de WWW-site: <http://www.canarie.ca>.

¹¹ DWDM (Dense Wave Division Multiplexing), het over één glasvezel versturen van meerdere lichtkleuren, is in het eerste deel van dit artikel behandeld. Zie januari/februari nr. 1999, met name p. 74.

¹² Universal messaging komt elders in dit themanummer van het Studieblad aan de orde in het artikel *Personal Call Assistant: een digitale secretaresse*.

zal inzetten in haar nieuwe IP-gebaseerde breedbandnetwerk.

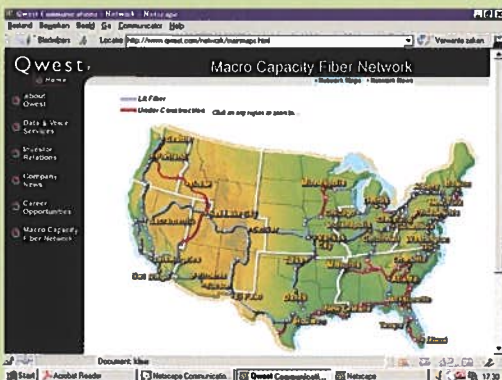
- Level 3 Communications.** Level 3 Communications is een nieuwe telecomoperator die diensten gaat aanbieden in Amerika, Europa en Azië met een duidelijke IP-focus. Level 3 gaat een zo volledig mogelijk IP-dienstenportfolio leveren, variërend van huurlijnen en Internettoegang tot Virtual Private Networks (VPN's) tot en met

spraak-over-IP. Het huidige IP-netwerk van Level 3 is gebaseerd op ATM-technologie, dat de Quality of Service verzorgt.

- Qwest.** Qwest is een aanbieder van multimediale communicatiediensten aan carriers, bedrijven en consumenten. Qwest ontwikkelt een nieuw en uitgebreid glasvezelnetwerk met een capaciteit van 10 Gbit/s. Dit netwerk zal medio 1999 gereed zijn. Het eerste transcontinentale deel

Vers van de pers

Hoe snel de IP-ontwikkelingen gaan, wordt bewezen door de recente aankondiging van KPN Telecom en Qwest Communications International Inc. om samen te gaan werken. Het samenwerkingsverband – KPNQwest – bouwt en exploiteert een hogesnelheid glasvezelnetwerk dat gebaseerd is op het Internet Protocol. Het netwerk spreidt zich uit over Europa en is verbonden met Qwest's Amerikaanse netwerk voor data-, video- en spraakdiensten. Begin 1999 is het eerste deel van het netwerk al in de lucht gegaan. Met de totale operatie is een bedrag van 700 miljoen US\$ gemoeid. Voor 1999 wordt een omzet verwacht van rond 400 miljoen US\$ bij een gemiddeld groei-percentage van 40% per jaar.

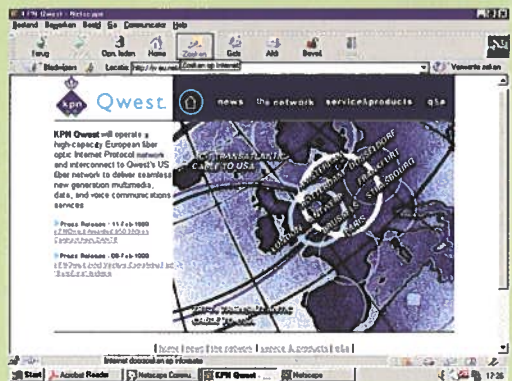


▲ Afb. 15

Het glasvezelnetwerk van Qwest in Noord-Amerika.

Het netwerk van KPNQwest combineert KPN's pan-Europese glasvezelbackbone (EuroRingen) met het meer dan 29.000 kilometer omspannende

glasvezelnetwerk van Qwest in Noord-Amerika. Begin 1998 is KPN Telecom met de aanleg van haar pan-Europese glasvezelbackbone begonnen. Deze backbone moet voorzien in de groeiende internationale vraag naar bandbreedte. Van de in totaal 3000 km glasvezel is inmiddels 2500 km aangelegd. EuroRingen omvat zes bi-directionele glasvezelringen en brengt meer dan 30 steden in West-, Centraal- en Oost-Europa dicht bij elkaar. Alle belangrijke steden in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk en de Benelux worden in de eerste fase (begin '99) bediend. De resterende EuroRingen zullen door KPNQwest worden aangelegd.



▲ Afb. 16

KPNQwest heeft een eigen site op Internet, waar het nieuws over dit samenwerkingsverband op de voet te volgen is.

EUnet, een van de grootste Europese Internet service providers vormt een ander belangrijk onderdeel van het nieuwe samenwerkingsverband.

tussen Los Angeles, San Francisco en New York is in 1998 gerealiseerd. Qwest was daarmee de eerste network service provider met een volledig 'coast-to-coast' IP-netwerk. Door de samenwerking met KPN en de acquisitie van Internet Service Provider EUnet International heeft Qwest sinds kort ook vaste voet aan de grond in 13 Europese landen. In tegenstelling tot Level 3 Communications en Canarie levert Qwest naast IP ook Frame Relay, ATM en andere (traditionele) vormen van spraakdienstverlening.



▲ Afb. 14

Conclusie

Het ontwerp van een All-IP netwerkinfrastructuur in Nederland kent vele aspecten, waarvan we er hier enkele de revue hebben laten passeren. Startte het PIVOT-programma twee jaar geleden met de bijzondere doelstelling te onderzoeken hoe in Nederland communicatiediensten grootschalig en kwalitatief hoogwaardig over een IP-netwerk gerealiseerd kunnen worden, inmiddels is deze doelstelling op bepaalde aspecten het onderzoeksstadium al gepasseerd en in de praktijk ingevoerd. Gedurende de looptijd heeft het onderzoeksprogramma substantieel bijgedragen aan de opbouw van strategische IP-kennis binnen KPN. Fictie en feiten kunnen hierdoor beter uit elkaar worden gehouden.

Dr. J. Hermans studeerde Wiskunde aan de Universiteit van Utrecht alwaar hij ook promoveerde. Vanaf 1996 heeft hij zich bij KPN Research bezig gehouden met ATM en IP-technologie. In 1997/1998 leidde hij het PIVOT-programma. Sinds januari 1999 is de heer Hermans werkzaam bij de Operator Groep BBT/IP, waar hij verantwoordelijk is voor de techniek binnen het IP Backbone-project.

Ir. M.M. Wentink studeerde Elektrotechniek aan de Universiteit Twente. Vanaf 1997 werkt hij bij KPN Research aan de toepassing van ATM en IP-technologie. Vanaf het begin heeft de heer Wentink meegewerkt aan het PIVOT-programma, waarbinnen hij de cluster Innovations leidde.

Verdiepingsstof

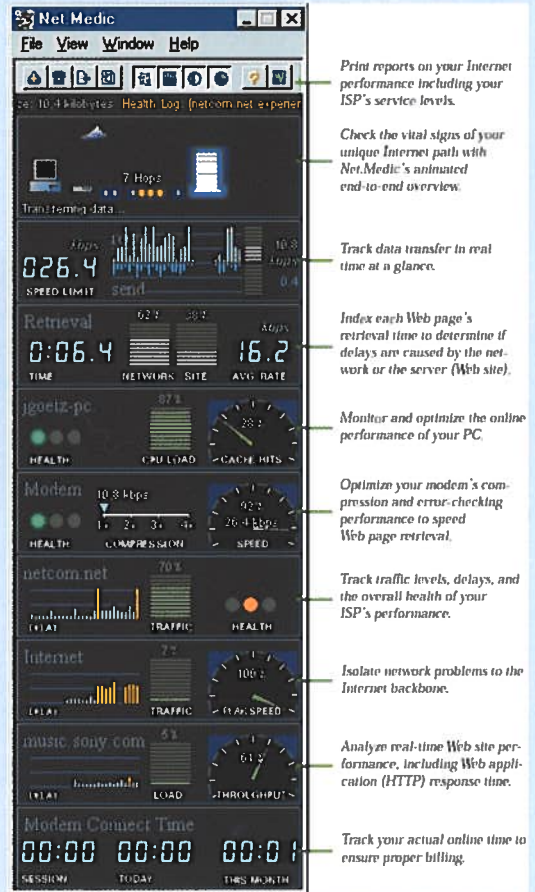
Beheer van een All-IP netwerk

Voor het beheer van de IP-netwerkelementen zoals IP-routers, wordt vaak gebruik gemaakt van het binnen de Internet Engineering Task Force (IETF) gestandaardiseerde Simple Network Management Protocol (SNMP) en de bijbehorende Management Information Bases (SNMP MIBs). Aan het SNMP-protocol kleven enkele bezwaren. Zo worden onder meer de gegenereerde alarmen – een alarm is een signaal dat naar het managementsysteem wordt gestuurd wanneer links overbelast raken of uitvallen – niet bevestigd en is er binnen SNMP maar een beperkte set alarmen gedefinieerd. Worden de netwerkelementen niet regelmatig actief gepolld (hun status opgevraagd), dan kunnen calamiteiten onopgemerkt blijven. Geconstateerd moet worden dat er voor de diverse beheerfuncties bovendien geen goede SNMP-beheertools op de markt zijn. Daarom wordt er voor bijvoorbeeld de router-configuratie nog vaak een Telnet-sessie toegepast.

SNMP leent zich voor grootschalige netwerken zoals een landelijk All-IP netwerk, zij het dat de hoeveelheid beheerverkeer wel moet worden beperkt. Er wordt momenteel hard gewerkt aan een betere (en vooral veiliger) versie van het SNMP-protocol (versie 3).

Voor het beheer van de dienstenservers, voor bijvoorbeeld WWW, email, domeinnamen en Video-on-Demand, worden momenteel meestal fabrikantspecifieke (proprietary) oplossingen toegepast. Het nadeel van dergelijke oplossingen, is dat zij moeilijk in een overkoepelend managementsysteem (paraplusysteem) kunnen worden ondergebracht.

Functioneel gezien zijn de mogelijkheden voor management van IP-netwerken ongeveer vergelijkbaar met die van PSTN/ISDN-netwerken. Het connectieloze karakter van IP bemoeilijkt het beheer van de IP-netwerken echter wel. Zo is het niet eenvoudig om door middel van metingen de end-to-end kwaliteit te bepalen. Dit geldt met name wanneer de kwaliteit per klant moet wor-



▲ Afb. 17

Net.Medic, een tool voor IP-management.

den gemeten. Per dienst meten van de kwaliteit stuit eveneens op moeilijkheden. Toch zijn dergelijke metingen voor de verificatie van Service Level Agreements (SLA's) uiteraard nodig. De enige technisch haalbare oplossing hiervoor is het plaatsen van speciale meetgereedschappen of -applicaties op locatie bij de klant of op de klant-aansluiting. Los van het feit dat het plaatsen van tools op deze plaatsen niet echt gewenst is, zijn er nog nauwelijks producten voor verkrijgbaar.

IP-management (en dus het beheer van een All-IP netwerk) heeft ook een belangrijk voordeel, namelijk de grote hoeveelheid managementstandaarden die beschikbaar zijn voor fout- en performance-management. Deze standaarden worden inmiddels door tal van leveranciers toegepast, wat de leveranciersonderhandelingen ten goede komt. Een ander voordeel van de All-IP oplossing is dat alle diensten over hetzelfde netwerk geleverd worden. Het beheer per (nieuwe) dienst kan hierdoor in principe enorm vereenvoudigd worden.

Het service-management van de All-IP diensten kan min of meer op dezelfde manier plaatsvinden als bij PSTN/ISDN-diensten. Het belangrijkste verschil is dat de hoeveelheid (relatief)



complexe apparatuur van de inhuus-netwerken de configuratie van de klantapparatuur ingewikkelder maakt. Wordt in het inhuus-netwerk een Ethernet-switch gebruikt in plaats van een IP-router dan is de installatie eenvoudiger omdat bij een Ethernet-configuratie minder protocollagen beheerd en ingesteld hoeven te worden.

Kort samengevat biedt het dienstenmanagement op een All-IP netwerk (kosten-)voordelen. Als belangrijkste redenen hiervoor gelden de openheid van de standaarden en de mogelijkheden voor integratie op een netwerk. Daarentegen moeten de protocollen op wezenlijke punten nog geschikt gemaakt worden voor de betrouwbaarheidseisen die een operator stelt.

IP telephony-enhancing technology earns 3Com a United States patent

3Com Corporation (Nasdaq: COMS) announced that it has received a United States patent (#US5870412) for an innovative forward error-correction technology that helps preserve the quality of real-time traffic such as voice running over the Internet and other packet-switched networks.

Packet protection scheme compensates for packet loss to improve the quality of voice and other real-time traffic. 3Com's patented Packet protection algorithm is designed to compensate for the effects of packet loss on the quality of real-time communications. Packet loss, which is inevitable to some degree even in well-engineered packet networks, is one of several contributing factors to the degradation of network performance. Minimizing the effects of packet loss, then, improves the quality of voice and other real-time applications.

'Innovations such as Packet Protection are critical to the widespread acceptance of IP telephony,' said Bruce Claffin, 3Com President, during a keynote today at the Technologic Partners' Network Outlook Conference in Burlingame, Calif. 'Users have become accustomed to the excellent voice quality of the public-switched telephone network, and most will not be satisfied with voice alternatives that are noticeably inferior. Packet Protection is one of several important technologies that, working together, can help service providers meet customers' high standards for voice quality.'

How it Works. Packet Protection appends information about preceding

and succeeding packets to each packet in a traffic flow. In doing so, Packet Protection enables dropped packets to quickly be rebuilt, thus preventing 'holes' in communication that could become noticeable to users. In a voice call, for example, extensive packet loss could result in clicks or missed words.

The patented feature is one component of a new suite of algorithms scheduled to ship this fall in 3Com's Internet Telephony Gateway, based on the company's Total Control® multi-service access platform. The Internet Telephony Gateway is a component of 3Com's three-tier carrier-class architecture for voice-over-IP services. When implemented end-to-end, the algorithms will collectively enable network operators to deploy higher-quality IP telephony and other packetized voice services using a 3Com network infrastructure.

'Packet Protection is an elegant way for service providers to offer differentiated services to those customers willing to pay a premium to guarantee the integrity of high-priority traffic,' says Guido Schuster, Ph.D., co-inventor of Packet Protection and a Distinguished Member of 3Com's Technical Staff.

3Com's award-winning Total Control multi-service access platform provides telecommunications carriers, service providers and large enterprises with a powerful and complete networking solution, including support for remote access, IP telephony and virtual private networking applications. The software-upgradeable platform is designed for service reliability, using redundant power supplies and modular application cards to prevent a single point of failure.

Bron: Persbericht 3Com, maart 1999

Samenwerkingsverband KPNQwest voltooit eerste EuroRing-netwerk

KPN en Qwest Communications International Inc. hebben bekendgemaakt dat KPNQwest – hun gezamenlijke onderneming – de bouw heeft voltooid van de eerste van zes 'EuroRingen'. Hiermee zijn steden als Amsterdam, Antwerpen, Brussel, Düsseldorf, Frankfurt, Parijs, Rotterdam en Straatsburg op het net aangesloten. De EuroRing beslaat een totale lengte van 2416 kilometer.

'Met de voltooiing van deze eerste EuroRing van ons pan-Europese netwerk liggen we twee maanden voor op schema, waardoor we onze activiteiten in de Europese IP-markt eerder kunnen opstarten en de op het Internet Protocol gebaseerde diensten kunnen aanbieden aan de belangrijkste economische centra in Europa', aldus Jack McMaster, Voorzitter van de Raad van Bestuur/CEO van KPNQwest. 'Hiermee profiteren onze klanten van het feit dat we de beloften nakomen die we deden toen we onze gezamenlijke onderneming half november vorig jaar aankondigden'.

KPNQwest verzorgt breedbanddiensten alsmede op IP-gebaseerde diensten voor grote en kleine bedrijven. Met de enorme capaciteit van KPNQwest op transatlantische zee-kabels wordt het EuroRing-netwerk naar verwachting eind maart verbonden met het technologisch geavanceerde glasvezelnetwerk van Qwest in de Verenigde Staten, dat zo'n 30.000 kilometer kabel omvat.

Eind april van dit jaar biedt Qwest de mogelijkheid aan Amerikaanse bedrijven met vestigingen, klanten en leveranciers in Europa, om probleemloos te communiceren via de verschillende diensten die Qwest ver-

zorgt, waaronder breedband huurlijnen, frame relay, ATM (Asynchronous Transfer Mode) en op IP-gebaseerde VPN's (Virtual Private Networks).

Het pan-Europese glasvezelnetwerk met een hoge capaciteit van KPNQWest bestaat uit zichzelf herstellende tweeweg-'EuroRingen', waarmee een ongestoorde dienstverlening mogelijk is. In de nabije toekomst zal KPNQWest nog 5 ringen aanleggen, waardoor tot 40 steden in West-, Midden- en Oost-Europa met elkaar worden verbonden. Met een transmissiecapaciteit tot twee Terabit per seconde is het communicatienetwerk in staat sneller informatie over te brengen dan enig ander netwerk. Meer informatie over het samenwerkingsverband KPNQWest is te vinden op <http://jv.eu.net>.

Qwest Communications International Inc. (Nasdaq: QWST) uit Denver (VS) is een toonaangevende onderneming waar het gaat om bedrijfszekere, veilige breedband IP-gebaseerde data-, spraak- en beeldcommunicatie voor bedrijven en particuliere klanten. Qwest heeft meer dan 8000 medewerkers en 80 verkoopkantoren in de VS, Europa en Mexico. Het Macro Capacity-glasvezelnetwerk van Qwest, dat is ontworpen op basis van de nieuwste technologie op het gebied van optische netwerken, omvat in totaal zo'n 30.000 kilometer. Het volledige netwerk in de Verenigde Staten zal naar verwachting medio dit jaar worden opgeleverd. Daarnaast zullen KPN en Qwest middels hun samenwerkingsverband KPNQwest een pan-Europees glasvezelnetwerk met een hoge capaciteit aanleggen. Dit op het Internet Protocol-gebaseerde netwerk beslaat momenteel al zo'n 3300 kilometer en zal circa 14.500 kilometer omvatten wanneer het in 2002 operationeel is.

Qwest heeft bovendien een netwerk in Mexico van 2200 kilometer, dat vrijwel voltooid is. Meer informatie hierover is te vinden op <http://www.qwest.com>.

Bron: Persbericht KPNQwest, januari 1999

KPN Telecom versterkt positie in mediadiensten

KPN Telecom is met Telia overeengekomen dat zij de activiteiten van TeleMedia Nederland zal overnemen. TeleMedia Nederland is in 1994 opgericht en is een 100% dochter van Telia AB uit Zweden. Het bedrijf heeft zich de afgelopen jaren succesvol gericht op de verkoop van advertentieruimte in de telefoongids van KPN Telecom. KPN en Telia hebben op 12 februari jl. een Memorandum of Understanding getekend waarin de uitgangspunten van de overname zijn overeengekomen.

De voorgenomen overname past binnen de strategie van KPN Telecom om een sterkere positie te verwerven in het aanbieden van mediadiensten. KPN Telecom zal TeleMedia blijven inzetten als verkooporganisatie van advertentieruimte in de gidsen. Daarnaast wordt het portfolio van TeleMedia verder verbreed met o.a. de verkoop van advertentieruimte in de elektronische media zoals internet, Het Net, CD-foongids en mogelijkheden op het gebied van e-commerce. Het behoud van de directie, medewerkers en arbeidsvoorwaarden en het waarborgen van de cultuur en managementstijl zijn essentieel voor de succesvolle voortzetting. Daarom zal TeleMedia een onafhankelijke positie verkrijgen binnen KPN Telecom en niet worden geïntegreerd. De voorgenomen overname zal geen gevolgen hebben voor

de werkgelegenheid bij TeleMedia Nederland. Alle 400 huidige werknemers blijven in dienst van TeleMedia Nederland.

De ondernemingsraden, vakorganisaties en SER zijn conform de procedures om advies verzocht c.q. geïnformeerd. Tevens is goedkeuring aangevraagd bij de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMA).

Bron: Persbericht KPN Telecom, februari 1999

Mobiel bellen bij KPN Telecom weer goedkoper

Met ingang van donderdag 18 februari heeft KPN Telecom de gesprekskosten voor mobiel bellen zonder abonnement (prepaid) met gemiddeld 35% verlaagd. Een klant met een Hi PrePay kaart betaalt nu in de daluren een kwartje per minuut. Een klant met De Mobiele Telefoonkaart van KPN Telecom belt 24 uur per dag voor 1,10 per minuut.

Sinds 1 maart 1999 zijn ook de abonnementen en bijbehorende gesprekskosten in prijs verlaagd, met gemiddeld ruim 30%. Met name voor veelbellers is de prijsverlaging significant. Het voordeel kan dan oplopen tot ruim 50%. Mobiel bellen met Hi en FlexiBel kan dan al vanaf een kwartje per minuut inclusief BTW.

Nieuw in de tariefstructuur voor mobiele telefonie is de introductie van het Automatisch Belvoordeel. Voor FlexiBel-abonnementen geldt dan hoe meer een klant belt hoe lager de gesprekskosten worden. Dit principe is een bekend fenomeen bij ondernemers maar uniek in mobiele telefonie. FlexiBel-gebruikers zijn al verzekerd van het juiste abonnement door het Automatisch Abonnementsadvies.

Overzicht beltarieven (inclusief BTW)

Hi PrePay kaart	Oud	Nieuw	Vershil
per minuut in piekuren (8.00-19.00)			
maandag t/m vrijdag	f 1,75	f 1,49	f 0,26
per minuut in daluren (19.00-8.00)			
maandag t/m donderdag	f 1,00	f 0,25	f 0,75
per minuut in het weekend (vrijdag 19.00 - maandag 8.00)	f 0,75	f 0,25	f 0,50
Kosten f 99,- (SIM-kaart + 65 gulden beltegoed) Losse opwaarderaarten verkrijgbaar voor 25 gulden			

Mobiele Telefoonkaart	Oud	Nieuw	Vershil
per minuut dag en nacht of	f 1,35	f 1,10	f 0,25
per minuut in piekuren (08.00-19.00)			
maandag t/m vrijdag	f 1,85	f 1,49	f 0,36
per minuut in daluren (19.00-08.00 uur ma t/m vr en in het weekend)	f 0,75	f 0,25	f 0,50
Kosten 99,- (SIM-kaart + 65 gulden beltegoed) Losse opwaarderaarten verkrijgbaar voor 50 gulden			

	Oud	Nieuw	Vershil
Hi abonnement	f 34,95	f 34,95	geen
Hi piek (ma t/m vr 08.00-19.00)	f 1,50	f 0,99	f 0,51
Hi dal	f 0,35	f 0,25	f 0,10
Hi voordeelnummers (3)	f 0,75	f 0,50	f 0,25

Overzicht beltarieven (exclusief BTW)

	Oud	Nieuw	Vershil
FlexiBel Economy abonnement	f 29,95	f 29,95	geen
FlexiBel Economy piek (ma t/m vr 08.00-20.00 uur)	f 1,10	f 0,75	f 0,35
FlexiBel Economy dal	f 0,30	f 0,25	f 0,05
FlexiBel Economy voordeelns (2)	f 0,73	vervalt	
	Oud	Nieuw	Vershil

FlexiBel Premium abonnement	f 44,95	f 37,50	f 7,45
FlexiBel Premium piek (ma t/m vr 08.00-20.00 uur)	f 0,75	f 0,50	f 0,25
Automatisch Belvoordeel: FlexiBel Premium, piek na 30 min (alleen naar nummers vaste net)	f 0,75	f 0,40	f 0,35
FlexiBel Premium dal	f 0,30	f 0,25	f 0,05
FlexiBel Premium voordeelns (2)	f 0,50	vervalt	

	Oud	Nieuw	Vershil
FlexiBel Allround abonnement	f 59,95	f 44,95	f 15,00
FlexiBel Allround piek (ma t/m vr 08.00-20.00 uur)	f 0,60	f 0,40	f 0,20
Automatisch Belvoordeel: FlexiBel Allround, piek na 60 min (alleen naar nummers vaste net)	f 0,60	f 0,25	f 0,35
Automatisch Belvoordeel: FlexiBel Allround, piek na 120 min (alleen naar nummers vaste net)	f 0,60	f 0,21	f 0,39
FlexiBel Allround dal	f 0,30	f 0,21	f 0,09
FlexiBel Allround voordeelns (2)	f 0,40	vervalt	

KPN Telecom heeft sinds de introductie in begin 1998 ruim 660.000 prepaidkaarten verkocht. In totaal heeft KPN Telecom nu ruim 2,2 miljoen mobiele klanten. Ook deze klanten profiteren van de genoemde prijsverlaging.

Bron: *Persbericht KPN Telecom, februari 1999*

KPN Telecom introduceert goedkoper bellen via voordeelnummers

KPN Telecom introduceert begin april a.s. de mogelijkheid om via het vaste telefoonnet 3 telefoonnummers met 10% korting te bellen. Klanten die gebruik willen maken van deze zogenaamde VoordeelNummers Nederland betalen hiervoor eenmalig f 10,-

(inclusief BTW) voor de administratieve verwerking.

Klanten kunnen drie nummers in Nederland opgeven als voordeelnummer. Dit kunnen zowel nummers binnen als buiten de regio zijn. Eén van de voordeelnummers kan ook het nummer van een mobiele telefoon zijn. Ook op doorgeschakelde gesprekken (bijvoorbeeld via *21) vanaf het eigen nummer naar een

van de voordeelnummers krijgt men 10% korting. Klanten ontvangen de komende weken thuis informatie over de manier waarop zij zich kunnen opgeven voor VoordeelNummers Nederland. Op Het Mobiele Netwerk van KPN Telecom bestaan voordeelnummers al langer.

Sommige telefoonnummers kunnen geen voordeelnummer worden. Dit geldt voor betaalde servicenummers, semafoon- en Buzzer-nummers. Ook internationale nummers kunnen niet opgegeven worden als voordeelnummer. De voordeelnummers zijn niet van toepassing op het BelBudget-abonnement.

Deze introductie past in het plan om de telefoontarieven in het eerste half jaar van 1999 te verlagen. Dit plan is op 24 november jl. door KPN aangekondigd.

Bron: Persbericht KPN Telecom, februari 1999

Beltegoed mobiele KPN-telefoons opwaarderen vanuit de luie stoel

KPN Telecom maakt het haar 650.000 gebruikers van een mobiele telefoon zonder abonnement nog gemakkelijker. Zij kunnen nu hun beltegoed opwaarderen zonder naar de winkel te gaan voor het kopen van een nieuwe opwaardeerkaart. De nieuwe service geldt in eerste instantie voor de gebruikers van de Mobiele Telefoon-kaart, de gebruikers van Hi PrePay volgen op korte termijn. KPN Telecom is het eerste bedrijf in ons land dat deze mogelijkheid biedt.

Klanten van KPN Telecom kunnen sinds 2 februari via het hoofdmenu van hun mobiele telefoon kiezen voor het opwaarderen van het beltegoed via Eurocard/MasterCard. Het opwaarderen gebeurt in vaste bedra-

gen van f 50,00, f 75,00 of f 100,00. In de aanloopfase verloopt het opwaardeerproces via een operator. Zo spoedig mogelijk wordt het proces volledig geautomatiseerd. Dan kunnen dagelijks, 24 uur per dag en 7 dagen per week, ruim 5000 klanten op deze manier worden geholpen. Tot die tijd is deze service elke dag op beperkte schaal tussen 08.00 en 22.00 uur beschikbaar. Het nieuwe saldo is in de aanloopfase na maximaal een uur beschikbaar. In het geautomatiseerde proces duurt dat slechts enkele minuten. Het telefonisch opwaarderen kan ook wanneer de PrePaid kaart geen beltegoed meer heeft.

Houders van een Eurocard/MasterCard of een VISA creditcard kunnen dit voorjaar hun beltegoed ook via het Internet opwaarderen. In verband met de veiligheid is daarvoor een password nodig dat men ontvangt na het invullen van een aanvraagformulier dat via het Internet beschikbaar komt.

KPN Telecom is ook in gesprek met enkele grote Nederlandse banken die hun klanten zeer binnenkort de mogelijkheid bieden om het beltegoed van de mobiele telefoon via de Saldolijn op te waarderen.

Bron: Persbericht KPN Telecom, februari 1999

KPN Telecom verzorgt telecommunicatiedienste n voor Hoogovens

Hoogovens Staal BV in IJmuiden heeft met KPN Telecom een contract gesloten voor het leveren van telecommunicatiefaciliteiten. In totaal gaat het om circa 8.000 werkplekken. De opdracht kenmerkt de ontwikkeling waarbij bedrijven zich concentreren op kerntaken en het beheer van hun telecommunicatiefaciliteiten uit-

besteden of op contractbasis inhuren.

KPN Telecom installeert bij Hoogovens een nieuwe Ericsson MD110 bedrijfstelecommunicatiecentrale. KPN Telecom is eigenaar en treedt op als Service Operator bij de levering van zowel draadgebonden als draadloze spraakdiensten. Hoogovens heeft in de nieuwe situatie de rol van Service Provider voor de eigen organisatie terwijl KPN Telecom de faciliteiten levert en daarnaast soortgelijke diensten aan andere bedrijven op het 800 hectare grote Hoogovenscomplex kan leveren. Het sluiten van dit contract sluit aan bij de filosofie van Hoogovens om zich meer en meer te concentreren op kerntaken. De wens te komen tot kostenreductie, continuïteit en professionalisering vormden daarvoor mede aanleiding. Het contract heeft een waarde van 25 miljoen gulden en kent een looptijd van 5 jaar.

Bij KPN Telecom is het onderdeel Communication Solutions Nederland gespecialiseerd in het beheer van spraak- en datacommunicatie faciliteiten. In totaal beheert dit bedrijfs onderdeel inmiddels enige tienduizenden werkplekken bij een groot aantal bedrijven.

Bron: Persbericht KPN, januari 1999

Telefoonkaarten met popmuziek maar zonder geluid

KPN Telecom heeft op 15 februari een serie telefoonkaarten geïntroduceerd die in het teken staat van populaire Nederlandstalige popmuziek. De kaarten van f 25,00, f 10,00 en f 5,00 zijn ontwikkeld als hommage aan André Hazes, de popgroep Normaal en de rapmuziekgroep Extince. Het idee om

Nederlandstalige popmuziek op telefoonkaarten te 'vereeuwigen' past in het beleid van KPN om aandacht te schenken aan de Nederlandse cultuur.

Eén telefoonkaart is gewijd aan het levenslied zoals dat wordt vertolkt door André Hazes op zijn grootste hit 'Een beetje verliefd'. De kaart is daarom ook rood van kleur. Natuurlijk staan de eerste woorden van deze (h)eerlijke smartlap op de kaart. 'Oehoe oehoerend hard' is de sfeer op de tiengulden kaart met teksten van de Twentse popgroep Normaal. Aan de sfeer van strobalen, groene

KPN werkt aan explosiebestendig netwerk

KPN wil dit jaar f 700 miljoen vrijmaken om de schaarste problematiek op te lossen. Het totaal aan investeringen in het vaste net bereikt hiermee voor 1999 een niveau van 3 miljard gulden.

De investering moet de capaciteit van het net dermate vergroten dat de explosieve groei van het telecommunicatieverkeer kan worden opgevangen. De transmissie-capaciteit van het net wordt om te beginnen in de



tractoren en een motorcross is niet te ontkomen. Op de vijf gulden kaart komt de rapmuziek van Extince aan bod. 'Ik ben wreed goed, zit nou eenmaal in mijn bloed', is met zwarte letters op een witte kaart gespoten. De bij Extince horende sfeer van graffiti, verlaten metrostations en grijze muren in de Bijlmer ontbreken natuurlijk niet.

Alleen de 25 en 10 gulden kaart zijn los verkrijgbaar bij onder meer Primafoon en het postkantoor. Voor de echte liefhebbers van de Nederlandse popmuziek is een speciaal samengesteld verzamelsetje met de drie kaarten verkrijgbaar.

Bron: Persbericht KPN Telecom, februari 1999

Randstad nog dit jaar verdubbeld van 300 naar 600 Gigabit per seconde. Op betrekkelijk korte termijn kan de capaciteit tot 2000 Gigabit per seconde worden uitgebouwd als de markt-ontwikkelingen daartoe voldoende aanleiding geven. Dit gebeurt met behulp van geavanceerde technieken als

DWDM ofwel Dense Wavelength Division Multiplexing.

Sinds de tweede helft van 1997 is de groei van het telefoon- en Internetverkeer in Nederland exponentieel toegenomen. Een belangrijke oorzaak is de liberalisering van de markt waardoor het aantal telecomoperators voor vaste en mobiele telefonie in korte tijd tot boven de vijftig is gegroeid. Deze nieuwe marktpartijen maken allen volop gebruik van het KPN-net. Daarnaast leidt vooral de populariteit van het Internet en van intranet en extranet (een stukje Internet gereserveerd voor gesloten gebruikersgroepen) tot meer vraag. Het Internet kent zeer uiteenlopende cijfers voor de wereldwijde groei per jaar, van 100% tot vele malen hoger. Nog belangrijker is: Internet-sessies

duren gemiddeld drie tot tien keer zo lang als een gewoon telefoongesprek. De groei van het telefoonverkeer is verder veroorzaakt door een forse verlaging van de tarieven.

De markt is veel harder gegroeid dan alle betrokken partijen hadden voorzien. Bovendien lieten prognoses en bestellingen van telecomoperators een grillig patroon zien waardoor het proces voor de bouw van capaciteit te laat of onvoldoende nauwkeurig aangestuurd kon worden. Dit heeft geleid tot schaarste in de capaciteit. Daarbij speelt ook een rol dat een aantal nieuwe toetreders, tegen de verwachting in, zelf niet overgingen tot landelijke uitrol van eigen netten, maar verregaand gebruik zijn gaan maken van het net van KPN. Ook de lage prijzen voor interconnectie die OPTA oplegde, hebben de animo van nieuwe toetreders voor het bouwen van eigen netten zeker niet vergroot. Een extra complicerende factor vormde de opmerkelijke concentratie van de telco's in en rond Amsterdam. Terwijl KPN op twintig plaatsen in het land andere operators toegang kan bieden tot zijn vaste net, concentreerde het verkeersaanbod zich met name in de regio Amsterdam, waardoor in deze regio congestie ontstond.

Tijdelijke en structurele maatregelen. De schaarste maakte dat aan de vraag van nieuwe telecomoperators naar interconnectie-, schakel- en transmissiecapaciteit niet op tijd kon worden voldaan. Maar ook een aantal grote klanten van KPN zelf kon onvoldoende verbindingscapaciteit geboden worden. KPN heeft bovendien merkbare vertraging ondervonden bij de introductie van nieuwe diensten.

Vanaf de tweede helft van 1997 heeft KPN alle beschikbare middelen

en mankracht ingezet om de toenemende verkeersstroom in goede banen te leiden, Nummerbehoud te realiseren en zich op tijd voor te bereiden op het Millennium. Tijdelijk werden onder meer straalverbindingen bijgeplaatst. Meer structureel zijn verschillende soorten maatregelen getroffen:

- de nieuwste technieken worden ingezet, zoals DWDM, waardoor de capaciteit verveelvoudigt;
- het Internetverkeer wordt zo snel mogelijk gescheiden van het telefoonverkeer; gestudeerd wordt op mogelijkheden om zo het telefoonnet te ontlasten en ruim baan te maken voor een verdere snelle groei van het Internet;
- de verbindingen tussen het vaste net van KPN en de netwerken van de verschillende Nederlandse en buitenlandse telco's worden zoveel mogelijk gespreid over het land namelijk regionale Access Points;
- de bedrijfsprocessen voor planning, voorraadvorming en levering worden beter afgestemd op de nieuwe marktontwikkelingen waarbij veel grotere volumes moeten worden verwerkt;
- het bouwproces is versneld door een tweede leverancier van transmissie-apparatuur in te schakelen.

Het ziet ernaar uit dat KPN vanaf het tweede kwartaal van dit jaar voor alle marktpartijen weer kan gaan voldoen aan de vraag naar interconnectie- en switchingcapaciteit. De transmissiecapaciteit moet nog voor het eind van het jaar op een zodanig niveau zijn dat het vaste net verdere vraagexplosies aankan. KPN baseert zich bij deze verwachting op de huidige inzichten en marktprognoses. KPN zal het jaar 2000 ingaan met een nationaal teleconnet dat tot de meest geavanceer-

de en snelle van de wereld behoort.

Bron: Persbericht KPN, februari 1999

KPN Telecom levert wereldwijd datanetwerk aan Infineum

In opdracht van Infineum, een nieuwe joint-venture tussen Shell en Exxon op het gebied van smeermiddelen, heeft KPN Telecom in maart jl. een wereldwijd datacommunicatienetwerk opgeleverd.

De opdracht bestaat uit het verzorgen van wereldwijde LAN Interconnect service met gemanagede routers op locaties in Noord-Amerika, Midden-Amerika en Zuid-Amerika, de Asia Pacific en Australië, Europa en Zuid-Afrika. FireWall diensten in de VS, Groot Brittannië en Singapore worden vanuit Nederland gemanaged. De Internet Access Service vindt plaats in de VS en Groot Brittannië. Ook deze diensten worden vanuit Nederland beheerd. Het netwerk wordt gebruikt voor SAP-verkeer, order-entry en kantoorautomatisering waarbij ruim 2000 medewerkers zijn betrokken.

De belangrijke eigenschappen van het netwerk zijn:

- De mogelijkheid zowel de eigen kantoor- en productielocaties als bijvoorbeeld leveranciers te kunnen koppelen
- Het aantal sites en de bandbreedtes snel en gemakkelijk te kunnen uitbreiden
- Het ook kunnen verbinden van kleinere sites, zowel vaste locaties als mobiele werkplekken
- Een volcontinue dienstverlening met contractueel vastgelegde service niveaus, rapportages, een centrale helpdesk, etc.

De voorbereidingstijd was minder dan een jaar. Hoewel Infineum de planning zeer ambitieus vond, is KPN Telecom er in geslaagd alle netwerk-diensten op tijd en op maat operationeel te maken, zeer tot tevredenheid van Infineum. Voor deze opdracht was KPN Telecom in concurrentie met een aantal wereldwijd opererende bedrijven. KPN Telecom treedt als enige contract-partner op.

Bron: Persbericht KPN Telecom, maart 1999

Jaarcijfers KPN 1998 boven verwachting

Voor KPN is 1998 een jaar boven verwachting geweest: een omzetsijging van 12,3%, een toename van het nettoresultaat uit gewone bedrijfsuitoefening van 5,1% (hoger dan de verwachte 2 tot 4%) en een record volumegroei van 23,3% waar een prijsdaling van 11% tegenover stond. De groei deed zich vooral voor bij mobiele telefonie en internationale activiteiten.

Voornaamste punten 1998

- Het nettoresultaat bedraagt f 1.515 miljoen na het treffen van de in 1998 aangekondigde reorganisatievoorziening van f 800 miljoen (na belasting f 520 miljoen).
- KPN is marktleider in Nederland: met 8 miljoen klanten op het vaste net en met 2,2 miljoen klanten op het mobiele net, van wie 603.000 prepaid klanten.
- De penetratie van mobiel in Nederland ging van 11% naar 21%; daarmee is de mobiele markt in Nederland één van de snelst groeiende in Europa.
- Internet is een belangrijke motor achter de volumegroei bij nationale telefonie:

	1998	1997	%
omzet ¹	17.719	15.780	12,3
bedrijfsresultaat ¹	3.470	3.288	5,5
nettoresultaat ¹ (uit gewone bedrijfsvoering)	2.035	1.936	5,1
nettoresultaat ¹ (na voorziening)	1.515		
dividend per aandeel ²	2,33	2,23	4,5
winst per aandeel ² (uit gewone bedrijfsvoering)	4,30	4,13	4,1

¹ in miljoenen guldens
² in guldens

- Het aantal ISDN kanalen is nage-nog verdubbeld naar 1,570 miljoen; ISDN aansluitingen maken snel Internetverkeer mogelijk;
- Van het lokaal verkeer is 21% Internetverkeer (was in 1997 13%): 40% van de totale verkeersgroei valt toe te schrijven aan Internet.
- Het aantal Voicemailklanten steeg tot ruim 1,5 miljoen.
- De omzet datacommunicatie groeide met ruim 38%.
- De samenwerking met Qwest (KPNQwest, aanleg Europese elektronische snelweg met koppeling naar USA).
- Oprichting KPN/Orange (inrichting derde mobiele netwerk in België).

Vooruitzichten 1999

Relatief gunstige economische omstandigheden leiden er toe dat de telecommunicatiemarkt ook in 1999 fors blijft groeien. Binnen de nationale activiteiten zijn Internet, datacommunicatie en mobiele telefonie de groeimarkten bij uitstek. Internationaal ligt het accent op het verder uitbouwen van de positie van KPN. Voor de bestaande deelnemingen in Telecom Eireann, SPT Tsjechië en Telkomsel in Indonesië wordt gerekend op een verdere bijdrage aan het resultaat. KPNQwest zal direct bijdragen aan de omzet- en winstgroei van

KPN. KPN/Orange zal nog gedurende enige jaren aanzienlijke aanloopkosten te zien geven.

De in 1998 door OPTA genomen maatregelen zullen, zoals aangekondigd, verder doorwerken in 1999. KPN heeft in november 1998 gepubliceerd dat versnelde afschrijvingen van infrastructuur in de komende jaren tot een lastenverhoging leiden van circa f 400 miljoen per jaar. Tevens heeft KPN gepubliceerd dat de door OPTA opgelegde tariefingreep per 1 januari 1999 de omzet met circa f 330 miljoen per jaar zal verlagen, hetgeen zich rechtstreeks vertaalt in een vermindering van het bedrijfsresultaat. Bovenstaande feiten houden in dat KPN voor 1999 rekening houdt met een drukkend effect op het operationele resultaat uit binnenlandse activiteiten van tussen de f 700 en f 800 miljoen ten opzichte van hetzelfde resultaat over 1998.

De Raad van Bestuur verwacht voor 1999 een nettoresultaat uit gewone bedrijfsuitoefening van circa f 1,6 miljard.

KPN verwacht dat voortdurende marktexpansie, de introductie van nieuwe diensten, verdere kostenbesparingen, technologische innovaties en een verdere groei van de winstbijdrage uit internationale acti-

viteiten eraan zullen bijdragen dat het resultaat uit gewone bedrijfsuitoefening binnen twee à drie jaar weer zal zijn gegroeid naar het niveau van 1998.

Omzet en bedrijfsresultaat

Voor 1998 zijn de KPN cijfers gesegmenteerd naar de belangrijkste bedrijfsactiviteiten.

KPN ontplooit zowel nationale als internationale activiteiten. Bij nationale activiteiten worden twee segmenten onderscheiden: het segment Vaste telefonie, apparatuur en overig en het segment Mobiel.

Vaste telefonie, apparatuur en overig

De omzet uit nationale telefonie is met 10,3% gestegen bij een volumegroei van 11,4% en een negatief prijseffect van 1,1%. De omzetontwikkeling is vooral bepaald door een hoger aantal aansluitingen en een hoger verkeersvolume.

Het aantal aansluitingen (gemeten in kanalen) steeg met 5,4 % naar 9,337 miljoen. Het aantal ISDN kanalen (Integrated Services Digital Network) was eind 1998 bijna verdubbeld naar 1,570 miljoen. Het groeiend gebruik van Internet is de belangrijkste stimulans voor de aanhoudend hoge vraag naar ISDN aansluitingen. Het aantal analoge aansluitingen nam af met 3,5% naar 7,767 miljoen.

Het aantal verkeersminuten groeide in 1998 met 12,6% naar 43,1 miljard. Het aantal gesprekken per dag per aansluiting (call rate) nam toe van 3,71 naar 3,86. De gemiddelde lengte van een gesprek (call duration) groeide van 196 naar 202 seconden. Voicemail droeg positief bij aan de omzet en de groei van het aantal gesprekken per dag per aansluiting. De snel toenemende penetratie van

Omzet naar segmenten	1998	1997	groei in %
Vaste telefonie, apparatuur en overig	13.923	12.977	7,3
Mobiele telefonie	3.002	2.153	39,4
Interne omzet	-786	-554	
<i>Nationale activiteiten</i>	<i>16.157</i>	<i>14.576</i>	<i>10,8</i>
<i>Internationale activiteiten</i>	<i>2.258</i>	<i>1.934</i>	<i>16,8</i>
Interne omzet	-696	-730	
Totaal omzet KPN	17.719	15.780	12,3

▲ Tabel 1

mobiele telefonie in Nederland en de daaruit resulterende vergroting van de bereikbaarheid heeft eveneens een positieve invloed op de volumegroei van het verkeer.

Door de komst van meer operators in Nederland is een aanzienlijke groei van het interconnectieverkeer opgetreden. Dit verkeer wordt door concurrenten afgeleverd op het netwerk van KPN of wordt via het netwerk van KPN afgeleverd op het netwerk van andere operators. De vergoeding die KPN voor interconnectieverkeer ontvangt, is laag en staat voortdurend onder druk van de regelgever.

De prijzen van KPN voor uitgaand internationaal verkeer daalden met 41,9%. OPTA staat KPN slechts in beperkte mate toe individuele kortingen te geven. Hierdoor is KPN gedwongen om te sturen met generieke tariefmaatregelen. Het marktaandeel daalde met 9% tot 70%. KPN realiseerde een volumestijging van 4,6%, waardoor de omzet per saldo met 37,3% daalde.

De omzet uit de verkoop van apparatuur groeide met 5,2%. Het volume-effect bedroeg 10,2%, terwijl het prijseffect 5% negatief was. De verkoopomzet van alle typen bedrijfs-

centrales en call centers nam toe. Daarnaast groeide ook de markt voor datacommunicatie -apparatuur fors. KPN verdubbelde hier zijn omzet.

Bij overige activiteiten deed zich een forse volumegroei met 20% voor bij een relatief beperkte prijsdaling van 2,4%. Per saldo betekende dit 17,6% meer omzet die vooral werd gerealiseerd bij vaste verbindingen, datacommunicatie en de nationale deelnemingen.

De operationele kosten in dit segment stegen met 9,4%. De kostenstijging was grotendeels omzetgerelateerd. De belangrijkste oorzaken hiervan waren: gestegen kosten voor de inkoop van randapparatuur, kosten verbonden aan het invoeren van nummerbehoud, meer kosten inkoop interconnectieverkeer en hogere kosten door toegenomen afzetvolume van gidsen. De salarislasten stegen door het toekennen van periodieke salarisverhogingen en uit de CAO voortvloeiende loonstijgingen. In 1998 boekte KPN voor f 107 miljoen aan additionele afschrijvingslasten met name wegens levensduurverkortings van transmissie-apparatuur.

Bedrijfsresultaat naar segment	1998	1997	groei in %
Vaste telefonie, apparatuur en overig	2.876	2.881	-0,2
Mobiele telefonie	335	238	40,8
<i>Nationale activiteiten</i>	<i>3.211</i>	<i>3.119</i>	<i>2,9</i>
<i>Internationale activiteiten</i>	<i>259</i>	<i>169</i>	<i>53,3</i>
Totaal bedrijfsresultaat KPN	3.470	3.288	5,5

▲ Tabel 2

Mobiele telefonie

Het aantal klanten mobiel van KPN groeide met bijna 1 miljoen en kwam uit op 2,162 miljoen. Het aantal mobiele gesprekken groeide in 1998 met ruim 50%.

Met een call success rate van 97,6% en een call completion rate van 98,7% nam de kwaliteit van het netwerk ondanks de explosieve groei van het aantal aansluitingen verder toe. Het vervroegd sluiten van het NMT-net heeft geleid tot een versnelde overstap van het aantal NMT-klanten. Ruim 74% bleef klant bij KPN. Eind december waren er nog 90.000 klanten op het NMT-netwerk.

De verkoop van mobiele randapparatuur is onder invloed van de groei van de markt sterk gestegen. Tevens zijn de verkoopprijzen voor mobiele randapparatuur in 1998 verbeterd.

Internationale activiteiten

Bij inkomend internationaal verkeer groeide de markt met 15%. De ontvangsten afdrachten daalden met 23,6% als gevolg van een negatief prijseffect van 30,9% en een volumegroei van 7,3%. Het transitie- en hubbing verkeer, verkeer dat via Neder-

land naar de eindbestemming wordt gerouteerd, is aanzienlijk gegroeid.

Ondanks toenemende concurrentie bleef KPN met een marktaandeel van 16% wereldmarktleider op het gebied van mobiele satellietcommunicatie.

De omzet in de sector overige activiteiten steeg fors door een vergroting van de volumes bij internationale vaste verbindingen en een verschuiving in het afnamepatroon naar meer digitale vaste verbindingen met relatief hoge capaciteit. Verder steeg de omzet 'geconsolideerde deelnemingen' met name Unisource Belgium waar KPN in 1998 het belang uitbreidde naar 100%.

Minderheidsdeelnemingen

Het resultaat minderheidsdeelnemingen bedroeg f 93 miljoen. Vergeleken met 1997 een vermindering met f 15 miljoen.

Het aandeel van KPN in het netto resultaat van Unisource is uitgekomen op f 116 miljoen negatief (1997: f 33 miljoen negatief). De resultaatverslechtering is vooral een gevolg van de hogere verliezen wegens een getroffen herstructureringsvoorziening bij AT&T Unisource Communication Services (AUCS), herstructureringskosten bij Unisource Carrier Services en aanloopverliezen bij de Franse deelneming Siris.

Het aandeel van KPN in het nettoresultaat van Telecom Eireann kwam uit op f 67 miljoen. De omzet van Telecom Eireann steeg met 9%. Omgerekend in guldens bedroeg deze stijging door een lagere koers van de Ierse pond 2%. Het aantal vaste aansluitingen steeg met 9%, het aantal mobiele aansluitingen met 58%. KPN heeft besloten gebruik te maken van de optie om 9% van de aandelen bij te kopen bij de aanstaande beursgang.

In december 1998 heeft KPN bekend gemaakt dat het directe belang in SPT in Tsjechië met 6,5% is uitgebreid. Tezamen met zijn meerderheidsdeelneming Telsource houdt KPN thans 33,5% van de aandelen. De omzet van SPT nam in 1998 met 17% toe, het aandeel van KPN in het resultaat bedroeg f 69 miljoen. Het aantal vaste lijnen werd uitgebreid met 459.000 naar 3.734.000, het aantal mobiele aansluitingen groeide met 243.000 naar 589.000.

Om een eind te maken aan de ongefundeerde geruchten dat de acquisitie van SPT in 1995 door KPN gepaard zou zijn gegaan met betalingen aan politieke partijen, heeft KPN de accountantskantoren KPMG en PricewaterhouseCoopers in februari 1999 opdracht gegeven een onafhankelijk onderzoek in te stellen.

KPN heeft in 1998 het belang in de mobiele Hongaarse operator Pannon verder uitgebreid met 15% naar ruim 45%. Het aantal aansluitingen groeide met 68% naar 435.000. De omzet steeg met 8% naar f 586 miljoen. Het KPN aandeel in het resultaat bedroeg f 1 miljoen.

PanTel, de nieuwe vaste operator in Hongarije die op 1 april 1998 officieel van start ging, levert via een glasvezelnet toegevoegde waardediensten aan het topsegment van de zakelijke markt. KPN heeft hier een aandeel in van 49%. Het resultaat over 1998 werd grotendeels bepaald door aanloopkosten.

KPN's aandeel in het resultaat van mobiele operator Telkomsel (belang van 17,28%) in Indonesië was f 9 miljoen positief. Het management van Telkomsel heeft veel aandacht besteed aan het verbeteren van verkoopprogramma's, kostenreductieprogramma's en de reductie van debiteurenverliezen. De introductie van de pre-paid card was een succes.

De resultaatsontwikkeling werd eveneens beïnvloed door een licht herstel van de koers van de Rupiah in het tweede halfjaar.

Personeel

In 1998 heeft KPN een reorganisatie doorgevoerd, waarbij alle geleidingen van het bedrijf zijn doorgelicht. Een gefaseerde uitvoering van de plannen tot en met 2001 leidt uiteindelijk tot een reductie van 4000 arbeidsplaatsen en het ontstaan van 1000 nieuwe. Eind 1998 waren er bij KPN in totaal 36.073 personen werkzaam op een aantal taken 32.547. Dat is een uitbreiding van 1.816 personen ten opzichte van eind 1997. Deze toename houdt vooral verband met een uitbreiding van het belang in bestaande deelnemingen, acquisitie van nieuwe deelnemingen en de groei bij mobiel.

Dividend

De Raad van Bestuur van KPN heeft het voornemen over het boekjaar 1998 een dividend uit te keren van f 2,33 per gewoon aandeel van f 1 nominaal, dat door de aandeelhouders naar keuze kan worden opgenomen in contanten of in aandelen. Na aftrek van het reeds over 1998 uitgekeerde interimdividend van f 0,80, bedraagt het slotdividend f 1,53. Dit leidt tot een pay-out percentage van 54,5%, uitgaande van een uitbetaling van het dividend uit de winst voor aftrek van de voorziening. Het slotdividend wordt vanaf 28 mei betaalbaar gesteld, na afloop van de keuzeperiode die loopt van 3 mei 1999 tot en met 25 mei 1999.

Investeringen

Bij Vaste telefonie, apparatuur en overig werd met name geïnvesteerd in transmissie-apparatuur (SDH) en in transmissiecapaciteit in het lokale

en interlokale aansluitnet en was er een stijging te zien door overname van Unisource-activiteiten. Bij Mobiel werd er meer geïnvesteerd in centrales en werd er geïnvesteerd in de licentie voor DCS 1800 in Nederland. Bij de internationale activiteiten hield de stijging verband met de aanleg van de EuroRingen en investeringen door KPN's meerderheidsdeelnames in België. Verder hielden de investeringen verband met het verkrijgen van de mobiele licentie in België door KPN/Orange en betaalde goodwill op de uitbreiding van de belangen van KPN in Hongarije en Tsjechië.

Regelgeving

Op 23 november ging OPTA akkoord met de voorstellen van KPN ten aanzien van de kostengeoriënteerdheid van de tarieven. Dit hield onder meer in dat op 1 januari 1999 de tarieven voor interlokale gesprekken met circa 10% werden verlaagd en de tarieven voor lokale gesprekken op zondag met 33%. De tarieven voor bellen naar circa 40 bestemmingen in het buitenland zijn tussen de 7 en 37% verlaagd. De tarieven voor bellen vast naar mobiel ongeveer 5%.

OPTA heeft aangegeven de telefoontarieven na 1 juli 1999 te gaan reguleren op basis van een prijsplafond systeem (price cap) dat nu door

OPTA wordt ontwikkeld. Volgens KPN heeft een dergelijk systeem mits het voldoet aan een aantal eisen, een groot aantal voordelen boven het door OPTA gehanteerde systeem van rendementsregulering en -fixatie. Deze rendementsfixatie ontmoedigt volgens KPN het streven naar efficiency. Daarnaast remt dit systeem de investeringen en innovaties, beperkt het de concurrentie en beperkt het de keuzemogelijkheden voor de consument. Met een goed doordacht 'prijsplafond systeem' kunnen deze nadelen worden vermeden.

Millennium

KPN is in 1995 gestart met het millenniumbestendig maken van zijn computersystemen en zorgt ervoor dat zijn in strategisch opzicht belangrijke systemen, waaronder ook netwerk-programmatuur en klanteninterface systemen, op of vóór 31 maart 1999 millenniumbestendig zijn. KPN ontwikkelt calamiteitenplannen waarin is aangegeven welke millenniumgerelateerde bedrijfsonderbrekingen op of na 1 januari 2000 kunnen optreden. De plannen zullen vooral betrekking hebben op problemen die toch nog zouden kunnen optreden door het niet tijdig aanpassen van belangrijke systemen, hetzij binnen KPN, hetzij bij carriers en toeleveranciers.

Euro

KPN is met 8 miljoen klanten in Nederland van origine een guldensgeoriënteerd bedrijf en zal tot 2002 zijn financiële transacties in guldens uitvoeren. KPN houdt er rekening mee dat specifieke wensen van klanten en activiteiten van concurrenten een eerdere invoering van de euro noodzakelijk kunnen maken. Er zal derhalve een maximale flexibiliteit ten aanzien van de invoering van de euro worden betracht.

Vooruitzichten

Relatief gunstige economische omstandigheden leiden er toe dat de telecommunicatiemarkt ook in 1999 fors blijft groeien. Binnen de nationale activiteiten van KPN zijn Internet, datacommunicatie en mobiele telefonie de groeiemarkten bij uitstek. De stijging van het aantal huishoudens met één of meer pc's en de ontwikkeling van nieuwe toepassingsmogelijkheden van pc's zullen leiden tot verdere groei van het Internet-verkeer waardoor de volumes bij Nationale telefonie verder kunnen stijgen. Ook de verdere toename van het aantal mobiele aansluitingen zal een stimulerend effect hebben op de omzet Nationale telefonie. Doordat de nieuwe operators veelal niet beschikken over eigen netwerken verwacht KPN dat het interconnectieverkeer blijft groeien. Daar staat tegenover dat de prijsdruk onverminderd zal aanhouden. Bij dit alles blijven tariefmaatregelen van regelgevende instanties een voortdurende dreiging vormen voor de winstgroei van KPN. Voor de omzet uit apparatuur en systemen wordt een handhaving van het huidige business-niveau verwacht.

Het groeiend aantal bedrijven dat gebruik maakt van datacommunicatie en de daarbij behorende toepas-

Alle bedragen in f 1 miljoen	1998	1997	1996
Vaste telefonie, apparatuur en overig	3.808	2.577	2.191
Mobiel	734	378	336
<i>Totaal nationale activiteiten</i>	<i>4.542</i>	<i>2.955</i>	<i>2.527</i>
<i>Totaal internationale activiteiten</i>	<i>1.722</i>	<i>419</i>	<i>1.190</i>
<i>Totaal KPN</i>	<i>6.264</i>	<i>3.374</i>	<i>3.717</i>

▲ Tabel 3 Investerings

	1998	1998	1997	1996
	Euro	f	f	f
Resultaat (totaal)				
omzet (som der bedrijfsopbrengsten)	8.041	17.719	15.780	14.546
bedrijfsresultaat	1.575	3.470	3.288	3.463
resultaat uit gewone bedrijfsuitoefening				
na belastingen	923	2.035	1.936	1.809
resultaat na belastingen	687	1.515	1.936	1.809
Dividend				
Dividend per aandeel	1,06	2,33	2,23	2,10
Pay out ratio		54,5%	54,3%	54,1%
Resultaten (per segment)				
Nationale activiteiten				
– Vaste telefonie, randapparatuur en overig				
omzet (som der bedrijfsopbrengsten)	6.318	13.923	12.977	12.294
bedrijfsresultaat	1.305	2.876	2.881	2.893
– Mobiele telefonie omzet (som der bedrijfsopbrengsten)				
omzet	1.362	3.002	2.153	1.766
bedrijfsresultaat	152	335	238	209
Internationale activiteiten				
omzet (som der bedrijfsopbrengsten)	1.025	2.258	1.934	1.801
bedrijfsresultaat	118	259	169	361
Vermogen				
groepsvermogen	5.914	13.032	12.232	12.031
aansprakelijk vermogen	6.150	13.553	13.068	12.867
totaal vermogen	13.629	30.035	26.401	25.618
Ratios				
rentabiliteit gemiddeld groepsvermogen*		16,1%	16,0%	15,4%
rentabiliteit gemiddeld totaalvermogen		12,3%	12,6%	13,6%
groepsvermogen in % van totaal vermogen		43,4%	46,3%	47,0%
* voor voorziening; na voorziening: 12,0%				
Personeel				
Gemiddeld aantal taken		32.547	32.088	31.592
Aantal medewerkers per 31-12		36.073	34.257	34.494
Investeringen				
Investeringen in materiële vaste activa	2.020	4.452	2.998	2.550

▲ Tabel 4

singsmogelijkheden, zal ook deze markt verder tot ontwikkeling brengen. KPN verwacht in deze sector een groeiend marktaandeel te realiseren.

De omzet uit Mobiele telefonie zal het komende jaar blijven groeien. Een penetratie in Nederland van boven de 30% ligt in de verwachting. De komst van de nieuwe spelers op de mobiele markt leidt tot een verhoogde prijsdruk waardoor de marges zullen dalen.

De in 1998 door OPTA genomen maatregelen zullen, zoals aangekondigd, verder doorwerken in 1999. KPN heeft in november 1998 gepubliceerd dat versnelde afschrijvingen van infrastructuur in de komende jaren tot een lastenverhoging leiden van circa f 400 miljoen per jaar. Tevens heeft KPN gepubliceerd dat de door OPTA opgelegde tariefingreep per 1 januari 1999 de omzet met circa f 330 miljoen per jaar zal verlagen, hetgeen zich rechtstreeks vertaalt in een vermindering van het bedrijfsresultaat. Bovenstaande feiten houden in dat KPN voor 1999 rekening houdt met een drukkend effect op het operationele resultaat uit binnenlandse activiteiten van tussen de f 700 en f 800 miljoen ten opzichte van hetzelfde resultaat over 1998.

Gegeven de marktsituatie en de huidige opstelling van OPTA ten aanzien van een in te voeren tariefplafond-systeem (price-cap) zal KPN in 1999 binnen de nationale activiteiten aansturen op verdere kostenreductie. Het reeds ingezette reorganisatieprogramma Nieuw KPN is daarvoor de basis.

Bij de internationale activiteiten van KPN ligt voornamelijk het accent op het verder uitbouwen van de positie. Voor de bestaande deelnemingen in Telecom Eireann, SPT Telecom in Tjechië en PT Telkomsel in Indonesië

	1998	1997	% mutatie
Nationale telefonie			
aantal lijnen (inclusief ISDN-Kanalen)			
per 31-12 (in duizenden)	9.337	8.860	5,4%
aantal gesprekken per aansluiting per dag	3,86	3,71	3,9%
aantal aansluitingen per duizend inwoners	596	587	4,7%
aantal aansluitingen per taak	301	288	4,0%
Internationale telefonie			
aantal gesprekken naar het buitenland			
(in miljoenen) binnen Europa	434	413	5,1%
overige internationale bestemmingen	84	75	12,0%
totaal	518	488	6,1%
Mobiele telefonie			
aantal aansluitingen per 31-12 (in duizenden)	2.162	1.185	82,4%
aantal aansluitingen per duizend inwoners	138	76	81,6%
aantal gesprekken mobiele telefonie			
(in miljoenen)	1.698	1.140	48,9%
Kwaliteit telefonie			
Vorbereide telefoonaansluitingen			
– gerealiseerd binnen 5 werkdagen	95%	95%	0,0%
– storingsopheffing binnen 5 werkdagen	98%	98%	0,0%
– aantal storingsmeldingen per 1000 aansluitingen	27	24	12,5%

▲ Tabel 5 Kwantiteiten

wordt gerekend op een verdere gestage verbetering van de bijdrage aan het resultaat.

De resultaatontwikkeling van Unisource is sterk afhankelijk van de uitkomst van het thans lopende verkoop- en herstructureringsproces van Unisource en AUCS. Verwacht wordt dat de verliezen zullen afnemen. In 1999 is ook KPNQwest volledig operationeel geworden. Deze onderneming levert vanaf de start een positieve bijdrage aan het resultaat. De mobiele activiteiten in Hongarije (Pannon) en in België (KPN/Orange) staan nog duidelijk aan het begin van hun opbouwfase en zullen volgens de onderliggende investeringsplannen gedurende

enige jaren nog aanzienlijke aanloopkosten te zien geven.

Voor de internationale operator verwacht KPN dat de marktexpansie en een verdere versteviging van de marktpositie zullen leiden tot significante volumestijgingen die evenwel grotendeels zullen worden tenietgedaan door prijsdalingen. De volumestijgingen bij transit- en hubbingverkeer zullen afnemen.

KPN verwacht dat het resultaat uit internationale activiteiten per saldo lager zal zijn dan in 1998 omdat aanloopkosten op nieuwe groeikernen de winstverbetering van bestaande meer volwassen activiteiten vooralsnog zullen overstijgen.

De Raad van Bestuur van KPN ver-

wacht voor 1999 een nettoresultaat uit gewone bedrijfsuitoefening van circa f 1,6 miljard. Ten opzichte van het nettoresultaat 1998 na buitengewone lasten betekent dit een groei van circa 5%. Dit is een daling ten opzichte van het resultaat uit gewone bedrijfsuitoefening over 1998 van circa 20%.

KPN verwacht dat voortdurende marktexpansie, de introductie van nieuwe diensten, verdere kostenbesparingen, technologische innovaties en een verdere groei van de winstbijdrage uit internationale activiteiten eraan zullen bijdragen dat het resultaat uit gewone bedrijfsuitoefening binnen twee à drie jaar weer zal zijn gegroeid naar het niveau van 1998.

Het dividendbeleid van KPN is eveneens gebaseerd op bovenstaande verwachtingen. KPN is daarom voornemens in de komende twee jaar een dividend per aandeel uit te keren dat niet lager zal zijn dan het voorgestelde dividend over het boekjaar 1998.

Los van eventuele acquisities en in lijn met eerdere mededelingen verwacht KPN wederom een hoger investeringsniveau in 1999. Het oplossen van de transmissieschaarste en een verdere verbetering van de kwaliteit van het netwerk heeft binnen de huidige investeringsprogramma's zeer hoge prioriteit.

Bron: Persbericht KPN, maart 1999

Meer gezamenlijk gebruik van zendmasten voor mobiele telefonie

De vijf operators voor mobiele telefonie zullen zoveel mogelijk gezamenlijk gebruik maken van de zendmasten, die nodig zijn voor hun netwerk. KPN Telecom, Libertel,

Telfort, Dutchtone en Ben hebben zich ook bereid verklaard om bij de uitbouw van hun netwerken tot een betere afstemming met de betrokken gemeenten te komen. Dat hebben zij meegedeeld op een bijeenkomst, die woensdag 3 februari 1999 is belegd door het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Vertegenwoordigers van gemeenten, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, provincies, de Gezondheidsraad en de departementen van VROM en V&W hebben tijdens dit overleg uitvoerig van gedachten gewisseld over de vele aspecten, die verbonden zijn aan het aanleggen van zendmasten.

De gemeenten blijken behoefte te hebben aan gedegen informatie over de bestaande regelingen, die betrekking hebben op de aanleg van zendmasten. Ook hebben zij behoefte aan technische ondersteuning. Van de zijde van de rijksoverheid is gemeld, dat wordt gewerkt aan een uitvoerige brochure om aan de informatiebehoefte te voldoen.

Ook wordt een brochure gemaakt voor bewoners, die ingaat op de gezondheidsaspecten. Veel bewoners hebben vragen over mogelijke schadelijkheid van de zendmasten als gevolg van elektromagnetische straling. Naast zendmasten op de grond worden ook veel antennes op (woon)gebouwen geplaatst. Een vertegenwoordiger van de Gezondheidsraad, het adviesorgaan van de overheid op het gebied van gezondheidsvraagstukken, heeft tijdens de bijeenkomst nogmaals onderstreept, dat er geen gevaar voor de gezondheid is.

Bron: Persbericht Ministerie van V&W, februari 1999

OPTA waarschuwt tegen misleidende advertentie

In diverse landelijke dagbladen staat regelmatig een misleidende advertentie voor een erotische dienst. De advertentie suggereert dat vrouwen betalen voor telefoonsex. De adverteerder roept lezers op om te bellen met een 'gewoon' (geografisch) telefoonnummer. Het gaat hier dus niet om een voor dit doel gebruikelijk 0906-nummer, waarbij van tevoren bekend is wat het gesprek kost.

Wie het in de advertentie genoemde nummer belt krijgt na verloop van tijd een rekening van f 60,- thuis gestuurd. Dit bedrag staat los van de duur van het gesprek. In de advertentie staat echter niets over deze kosten. Ook tijdens het gesprek krijgt de beller hierover niets te horen. Bovendien is de wijze waarop het adres van de beller wordt achterhaald mogelijk in strijd met de privacy-regelgeving.

Bij OPTA zijn hierover een aantal klachten binnengekomen. Hoewel OPTA deze situatie hoogst ongewenst vindt, heeft zij niet de bevoegdheid deze misleidende praktijk aan te pakken. Wel adviseert OPTA mensen die een rekening voor deze erotische dienst hebben gekregen, deze nota niet te betalen.

Omdat er wellicht sprake is van strafbare feiten heeft OPTA Justitie van deze praktijken op de hoogte gesteld. Tevens is de Reclame Code Commissie ingelicht omdat het hier mogelijk gaat om misleidende reclame, evenals de Registratiekamer vanwege de privacy-aspecten. Ook de Consumentenbond is gewaarschuwd uit oogpunt van consumentenbescherming.

Bron: Persbericht OPTA, februari 1999

KPN moet meewerken aan noodoplossing voor ongestoord telefoonverkeer van concurrenten

KPN moet van OPTA meewerken aan een noodoplossing waarmee concurrenten van KPN, ondanks de schaarste in het KPN-net, ongestoord het telefoonverkeer van hun klanten kunnen afhandelen. Deze oplossing houdt in dat dit verkeer helemaal binnen het net van KPN blijft, terwijl toch de tarieven van de concurrent gelden. Daardoor ontstaan er geen problemen op het punt waar de netten van KPN en haar concurrenten aan elkaar zijn gekoppeld. Zo lang KPN niet in staat is voldoende van deze koppelingen (interconnectieverbindingen) te leveren blijft de noodoplossing van kracht.

OPTA heeft dit besloten naar aanleiding van het geschil tussen KPN en het concurrerende telecombedrijf Versatel. Dit geschil draaide om het tekort aan interconnectieverbindingen. Versatel wilde meer van deze verbindingen dan KPN zei te kunnen leveren.

De werkwijze die OPTA op basis van de voorstellen van Versatel heeft bedacht komt erop neer dat telefoonverkeer van de concurrenten van KPN voorlopig geheel binnen het KPN-net blijft. Hiermee wordt vermeden dat de klanten van de concurrenten de in-gesprekstoorn horen als gevolg van 'opstoppen' die ontstaan op de punten waar het net van KPN aan dat van de concurrent is gekoppeld. De klant van de concurrent krijgt gewoon een telefoonrekening van KPN. Van het bedrijf waar hij bij is aangesloten ontvangt de klant vervolgens een creditnota met de korting waarop hij recht heeft.

KPN en Versatel moeten binnen twee weken tot overeenstemming

komen over de administratieve aspecten van de noodoplossing. Ook moet KPN binnen een maand de benodigde maatregelen hebben ingevoerd. In beginsel is de noodoplossing ook bedoeld voor andere telecombedrijven waaraan KPN onvoldoende interconnectieverbindingen levert.

Bron: Persbericht OPTA, maart 1999

AT&T and LodgeNet to provide hotels and guests with high-speed 'Plug and Play' Internet access

AT&T and LodgeNet Entertainment Corp. announced an agreement to provide high-speed Internet access to hotels across the country. Under the multi-year contract, the AT&T Internet backbone will supply high-speed dedicated Internet access to thousands of guest rooms equipped with OnLine by LodgeNet(sm). OnLine by LodgeNet offers travelers access to the Internet through simple 'plug and play' laptop connectivity and through the guest room television, all at speeds up to 50 times faster than traditional modems. The service also supplies hotels themselves with connectivity to their meeting rooms, back offices and public areas. Deployment of the service is already under way.

AT&T WorldNet Managed Internet Service provides a dedicated connection to the Internet through AT&T's OC 48 IP (Internet Protocol) backbone at speeds ranging from 56 Kbps through 45 Mbps. The service is managed and monitored around-the-clock by AT&T, ensuring high reliability, security and performance.

With On Line by LodgeNet, a guest simply plugs his or her computer into

the room's Ethernet-based Internet jack and launches the laptop's resident browser application. Access is instantaneous, with no software installation or re-configuration required. Business travelers also can connect to their own virtual private networks or the Internet from hotel meeting rooms without reconfiguring their computers. Travelers without laptop computers may also access Online by LodgeNet through the hotel television.

LodgeNet Entertainment Corporation (<http://www.lodgenet.com>) is a specialized communications company that serves more than 4,500 lodging properties in the United States and selected international markets. Through its proprietary b-LAN? technology, LodgeNet delivers guest pay services including on-demand movies, in-room video games, Internet access and other interactive applications, as well as digital-quality basic and premium free-to-guest programming. LodgeNet is listed on NASDAQ and trades under the symbol LNET.

Bron: Persbericht AT&T, maart 1999

New AT&T Global IP Telephony Interoperability Lab opens; ten companies sign up

AT&T announced that three service providers and seven network equipment manufacturers will be the first participants in the AT&T Global IP Telephony Interoperability Lab. This industry test bed will promote consistent implementation of standards for global IP telephony and other advanced IP services. AT&T Labs will host the effort at its East and West Coast locations – in Florham Park,

N.J., near the company's headquarters, and in San Jose in California's Silicon Valley – to enable more companies to participate. The service providers working with the lab – in addition to AT&T – are Delta Three, GRIC and @Home. The participating network equipment providers are Cisco Systems, Clarent, Ericsson, Lucent Technologies, Siemens, 3COM and VocalTec.

'Next-generation IP services must be as reliable and must work together as well as the telephone network we've built over the past 100 years,' said David C. Nagel, AT&T Labs president and chief technology officer for AT&T. 'We're looking forward to working with many of the players in the global IP telephony industry to make that a reality.' 'Clearly AT&T's Interoperability Lab has struck a responsive chord. Many of the top players in the industry have joined us in taking a leadership role to solve the issues surrounding interoperability,' said Kathleen B. Earley, vice president, AT&T Internet Services. 'We'll be addressing a wide range of issues, right down to the technical nuts and bolts of exchanging billing information, and making certain that companies' network management tools interoperate effectively.'

The Interoperability Lab is housed in AT&T Labs facilities where experts test telecommunications equipment before deployment in AT&T's network. Each participant is installing its IP telephony products. A variety of wired and wireless transmission media is being used to simulate several real world network environments, including a home, a home office, an office complex and a community. The phones and computers of the hundreds of employees throughout the Florham Park facility are being connected to the lab and

will serve as part of the test bed. Integration with AT&T's IP platform lab in San Jose will allow testing of the entire spectrum of IP capabilities, including the ability to make settlements among a group of IP service providers.

Interoperability Lab participants will team to develop and implement joint test plans and evaluate results, to further the evolution of products and services toward full realization of the potential of IP telephony. For more information about AT&T's IP Services, go to <http://www.att.com/ipservices>.

Bron: Persbericht AT&T, februari 1999

OPTA publiceert richtsnoeren 'ontbundelde toegang'

Particuliere en zakelijke telefoongebruikers kunnen over enige tijd een abonnement voor hun vaste telefoon afsluiten bij een concurrent van KPN Telecom, ook als die geen eigen lokaal net heeft. Het concurrerende bedrijf moet daarvoor de kabel, die loopt van de wijkcentrale naar het telefoonstopcontact bij de abonnee thuis, van KPN 'huren'. Telecombedrijven zullen vooral van deze mogelijkheid gebruik maken om geavanceerde telecomdiensten aan te bieden, zoals video-op verzoek en snelle Internetverbinding. Ook kunnen mobiele operators zonder eigen net, straks een combinatie van vaste en mobiele telefonie aanbieden met één nummer.

OPTA, de toezichthouder op de telecommunicatiemarkt, heeft de spelregels (richtsnoeren) gepubliceerd waaraan KPN en zijn concurrenten zich moeten houden bij het 'huren' van aansluitlijnen, ook wel ontbundelde toegang. Particuliere en zake-

lijke gebruikers van het vaste telefoonnet kunnen over enige tijd een abonnement afsluiten bij een concurrent van KPN Telecom, ook als die concurrent geen eigen lokaal net heeft. Het concurrerende bedrijf moet daarvoor de kabel, die loopt van de wijkcentrale naar het telefoonstopcontact bij de abonnee thuis, van KPN 'huren'. Telecombedrijven zullen naar verwachting vooral van deze mogelijkheid gebruik maken om geavanceerde telecomdiensten aan te bieden, zoals video-op-verzoek en snelle Internetverbinding. Ook kunnen mobiele operators zonder eigen net, straks een combinatie van vaste en mobiele telefonie aanbieden met één nummer.

Belangrijk bij ontbundelde toegang is de tariefstructuur die OPTA voorstelt. Die biedt concurrenten zonder eigen lokaal net mogelijkheden om nu klanten te werven, terwijl het de aanleg van eigen aansluitnetten niet ontmoedigt. In eerste instantie ligt het 'huurtarief' lager dan het KPN abonnement. In vijf jaar zal het tarief stijgen naar een niveau ver boven dat abonnementsstarief.

Ontbundelde toegang is goed voor concurrentie op verschillende markten, opent mogelijkheden voor het midden- en kleinbedrijf en brengt de elektronische snelweg dicht bij huis.

Nieuwe impuls voor concurrentie en innovatie op de telecommarkt

Het systeem waarbij een bedrijf de aansluitlijn van KPN overneemt (ook wel 'ontbundelde toegang' genoemd) is dubbel gunstig voor ontwikkeling van concurrentie. Ten eerste krijgt KPN concurrenten die geavanceerde diensten als video-op-verzoek en snel Internet via de telefoonlijn kunnen aanbieden. Ten tweede krijgen de kabelbedrijven, die in feite een

monopolie hebben op het aanbieden van omroep- en andere diensten die veel capaciteit van het net vragen, concurrentie op dit gebied.

Nieuwe mogelijkheden voor particulieren en MKB

Voor particuliere telefoonabonnees ontstaat nu ook buiten Amsterdam (waar A2000 actief is) de mogelijkheid om zich aan te sluiten bij een concurrent van KPN. Voor het midden- en kleinbedrijf ontstaan ook nieuwe interessante mogelijkheden. Zo kan de aansluitlijn worden gebruikt om een bedrijfscentrale rechtstreeks te koppelen aan het net van een KPN-concurrent. Een mogelijkheid die nu alleen is weggelegd voor zeer grote organisaties die tonnen per jaar uitgeven aan telefoonverkeer en zich een dure huurlijn kunnen permitteren. Er komen ook mogelijkheden voor kleine bedrijven die een eigen webserver willen installeren. Tenslotte kan ook het Kennisnet dat alle Nederlandse scholen toegang tot internet moet bieden profiteren van ontbundelde toegang.

Telecombedrijven in de startblokken

De publicatie van de zogenoemde 'richtsnoeren voor ontbundelde toegang' is een belangrijke stap in de richting van het daadwerkelijk tot standkomen van de mogelijkheid om bij een concurrent van KPN een abonnement af te sluiten. Een aantal nieuwe telecombedrijven staat in de startblokken om aansluitlijnen van KPN te huren en nieuwe diensten aan te bieden. Met name Enertel heeft al in 1997 gevraagd om deze mogelijkheid. Het college van OPTA heeft als reactie daarop in december 1997 besloten dat KPN ontbundelde toegang moet aanbieden. KPN heeft enkele maanden later een referentie-

prijs gepubliceerd voor de aansluitlijnen, maar weigert op een concreet verzoek in te gaan zolang er nog geen richtsnoeren zijn. Aan die voorwaarde is nu door OPTA voldaan. De richtsnoeren zijn beleidsregels die de markt duidelijkheid verschaffen, met name over de berekening van het tarief dat KPN mag heffen. Voor OPTA zijn de richtsnoeren doorslaggevend bij het beslechten van geschillen over deze vorm van toegang tot het KPN-net.

Impuls voor vernieuwing

Toegang tot de aansluitlijn is belangrijk voor de ontwikkeling van concurrentie en is een impuls voor vernieuwing. Nederland loopt met deze ontwikkeling redelijk voorop in Europa, hoewel het systeem in Scandinavië en Duitsland al wordt toegepast. Ook in de Verenigde

Staten en in Canada bestaat deze mogelijkheid. Welke nieuwe diensten in Nederland daadwerkelijk tot ontwikkeling komen is moeilijk te voorspellen. Omroepprogramma's bekijken op het moment dat het je het beste uitkomt of via de lijn een videofilm bekijken zijn voor de hand liggende mogelijkheden. Hiermee komt een echte digitale snelweg steeds dichterbij alle huishoudens. De deur staat ook open voor bijvoorbeeld één telefoonnummer voor vast en mobiel bellen. Een dienst die in Scandinavië een succes is. In en om het eigen huis bel je dan via de vaste verbinding en daarbuiten via GSM, maar met een en hetzelfde nummer. Deze dienstverlening kunnen de mobiele telefoonbedrijven zonder eigen vast net, dankzij exploitatie van de aansluitlijn, aanbieden.

Tweetrapsraket naar infrastructuur-concurrentie

De mogelijkheid om een aansluitlijn te huren zou nieuwe bedrijven ervan kunnen weerhouden om zelf een net aan te leggen tot bij de abonnee thuis. OPTA heeft hiervoor een oplossing bedacht en wel door een tarief voor te stellen dat laag begint en na vijf jaar zo hoog is dat het voor concurrenten interessant wordt om zelf een aansluitnet aan te leggen. De prijs is dan te vergelijken met wat het kost om zelf een net aan te leggen. Dankzij de lage startprijs (onder het Belbasis KPN abonnementstarief) kunnen nieuwe bedrijven een klantenbestand opbouwen, nieuwe diensten ontwikkelen en met KPN en de kabelbedrijven concurreren: 'een tweetrapsraket naar infrastructuur concurrentie'.

Bron: Persbericht OPTA, maart 1999

Concurrentie met KPN is op dit moment mogelijk voor bedrijven met eigen net, zoals kabelbedrijven. Deze bedrijven kunnen ook op de particuliere en MKB-markt actief zijn. Ze hebben per slot van rekening ook kabels tot aan veel Nederlandse voordeuren liggen. Op dit moment kunnen voornamelijk inwoners van Amsterdam een abonnement voor telefonie bij een kabelbedrijf krijgen. Er zijn meer dan twintig bedrijven in Nederland die een snelle Internetverbinding via de kabel aanbieden. Andere bedrijven met eigen netten – maar niet tot de voordeur van kleingebruikers – concurreren op de groot-zakelijke markt. Zij sluiten grote bedrijven met hoge telefoonrekeningen rechtstreeks op hun net aan. Voor gewone telefonie blijft car-

riersselectie de beste oplossing. Via het intoetsen van vier cijfers beginnend met 16 kan een abonnee het net van de concurrent bereiken, maar wel via de aansluitlijn van KPN. De abonnee krijgt gewoon een rekening voor het abonnement van KPN en voor het gesprek van de concurrent. Er zijn enkele tientallen bedrijven in Nederland met een carriersselectie-nummer.

Als ontbundelde toegang een feit is, kunnen particulieren en klein zakelijke gebruikers een abonnement afsluiten bij een concurrent. Die kan dan nieuwe diensten zoals video-opverzoek- en snel-Internet aanbieden, via een gewone telefoonlijn van KPN. De abonnee krijgt dan zowel voor het abonnement als voor de gesprekskosten een rekening van de KPN-

concurrent. Ontbundelde toegang brengt de digitale snelweg in de huiskamer.

Zoals bekend kampt KPN met een tekort aan o.a. interconnectieverbindingen. Ontbundelde toegang kan zelfs enige verlichting geven van deze zorgen. Het verkeer gaat dan immers niet meer via het KPN-net, want de lijn wordt nog voor dat de KPN-centrale aan het werk gaat, verbonden met het net van de nieuwe telecom aanbieder. Aan de andere kant kan deze situatie voor KPN juist een stimulans zijn om de schaarse snel op te lossen zodat het bedrijf zelf ook breedbandige diensten zoals Snelnet via haar eigen aansluitlijnen kan aanbieden.

KPN opent haar telefonienetwerk voor breedbandtoepassingen

Vooruitlopend op OPTA's 'Richtsnoeren Bijzondere Toegang' is KPN sinds begin dit jaar in gesprek met marktpartijen om zijn aansluitnet (het deel van het net tussen de wijkcentrale en de huisaansluiting) open te stellen voor breedbanddiensten. Dit zal ertoe leiden dat er na succesvolle afsluiting van de benodigde testen een gefaseerde introductie van toegang tot het KPN aansluitnet mogelijk wordt.

Hierdoor kan iedereen in Nederland innovatieve breedbanddiensten, zoals zeer snelle Internettoegang van KPN en andere telecommunicatieaanbieders thuis of op kantoor afnemen via het KPN netwerk.

KPN wil haar aansluitnet voor breedbanddiensten van andere Nederlandse marktpartijen openstellen op commerciële basis. Op deze manier kunnen alle marktpartijen, inclusief KPN zelf, innovatieve breedbanddiensten aan alle Nederlandse consumenten en bedrijven aanbieden. Daarmee wordt elke marktpartij een gelijke kans gegeven om zijn elektronische snelweg te ontwikkelen middels de infrastructuur van KPN. KPN verwacht dat deze nieuwe dienst de verdere op- en uitbouw van breedbanddiensten binnen Nederland sterk zal stimuleren resulterend in een aanzienlijke uitbreiding van de breedbanddienstverlening.

Het openstellen van zijn aansluitnet voor gewone telefonie acht KPN minder wenselijk omdat hierdoor juist de noodzakelijke commerciële ontwikkeling van breedbanddiensten wordt geremd, de ontwikkeling van alternatieve infrastructuur wordt belemmerd en er reeds voldoende concurrentie voor gewone telefoon-

diensten mogelijk is. Bij proeven met het aansluitnet van KPN in Amsterdam ('Snelnet') is gebleken dat zeer hoge snelheden goed haalbaar zijn. Met deze snelheden wordt het mogelijk om naast ultra-snel Internettoegang ook snelle toegang tot bedrijfsnetwerken voor bijvoorbeeld telewerkers te verkrijgen; daarnaast is het ook mogelijk om allerlei nieuwe, interactieve multimedia applicaties zoals Video on Demand 'televisie en film op aanvraag' en videospelletjes via de telefoonlijn te ontsluiten.

Tot slot acht KPN een door de OPTA voorgestelde reguleringsperiode van vijf jaar extreem lang gezien de onstuimig verlopende marktontwikkelingen voor breedbanddiensten.

Bron: Persbericht KPN, maart 1999

IP-based services get 'fast' treatment at recent ATM meeting

The ATM Forum, an association whose charter is to speed development and deployment of Asynchronous Transfer Mode (ATM) products and services, announced it is working on specifications that improve the performance of ATM in support of IP-based services, including adoption of a workplan for a new protocol dubbed 'FAST', Framed ATM over SONET/SDN Transport), initiation of work to map DiffServ (Differentiated Services) control information to ATM signalling and approval of the Traffic Management v4.1 specification (includes a Guaranteed Frame Rate service) to Final Ballot status.

Additionally, the Forum passed another 12 documents to Final Ballot at its recent meeting in Atlanta (Feb 8-12) that includes work on PNNI

(Private Network to Network Interface), VTOA (Voice and Telephony over ATM), management and testing.

'ATM does a very good job as a layer 2 or networking transport technology, while IP is well suited for layer 3 or networking applications and services. This is well understood within The ATM Forum, and there is now a growing appreciation in the networking industry that ATM and IP make for a very good team,' said Dobrowski, president of The ATM Forum. 'As evidenced by the Technical Committee work announced March 17 1999, the Forum is making it possible for IP-based services to take advantage of ATM's inherent Quality of Service, security and management features.'

About FAST. The FAST specification, expected to be completed before the end of the year, introduces a variable length user data field, while preserving the proven advantages of ATM (real quality of service guarantees, the security and traffic isolation provided by virtual connections, network management, traffic management, control mechanisms for bandwidth on demand, etc.). The technology exists today to operate FAST at speeds up to OC-48 (2.4 Gbps). Upon completion, the protocol will:

- allow up to 64K bytes of data to be transmitted with only four bytes of ATM header,
- be backward compatible with existing ATM implementations
- represent an enhancement of ATM, offering higher efficiency for many applications.

Mapping DiffServ and ATM. DiffServ defines a way of providing some quality of service in networks by employing a small, well-defined set of building blocks from which a vari-

ety of services may be built. Typically, this architecture offers a framework within which service providers can offer customers a variety of network services that are differentiated on the basis of performance. Today, existing specifications allow using ATM as a 'dumb' pipe for transporting IP applications. The work in progress to map DiffServ control information to ATM signalling will eventually allow IP services to take full advantage of the inherent QoS capabilities of ATM.

About the Traffic Management v4.1 Specification. The major advance of this version is the definition of the Guaranteed Frame Rate (GFR) service category. The GFR service is intended to support non-real-time applications. It is designed for applications that may require a minimum rate guarantee and can benefit from accessing additional bandwidth dynamically available in the network. It does not require adherence to a flow control protocol.

Specifications Passed to Final Ballot:

- Inverse Multiplexing for ATM (IMA) v1.1
- Multi-Protocol Over ATM (MPOA) v1.1
- PNNI Transported Address Stack v1.0
- PNNI Security Signaling Addendum v1.0
- UNI Signaling Security Addendum v 4.0
- PICS Proforma for UNI Signaling v3.1
- Low Speed Circuit Emulation Service 1.0
- ICS for ATM Trunking Using AAL2 for Narrowband Services (addendum)
- Traffic Management v4.1
- Auto-configuration of PVCs 1.0
- M4 Interface Requirements and

Logical MIB: ATM Network View v2
- PNNI Addendum for Mobility Extensions v1.0

- SSCOP Conformance Abstract Test Suite, v1.1

For a complete listing of all ratified ATM Forum specifications please visit <http://www.atmforum.com/atmforum/specs/approved.html> on the Internet.

Bron: *Persbericht ATM Forum, maart 1999*

Boekbespreking

Titel: Data warehousing and data mining for telecommunications

Auteur: Rob Mattison

Uitgever/plaats van uitgave/jaar van uitgave: London, Artech House, 1997

Paginerig: 273 p.

ISBN 0-89006-952-2

Dit boek is bestemd voor iedereen die er verantwoordelijk voor is om van de potentiële mogelijkheden van telecommunicatietechnologie een realiteit te maken.

In het eerste hoofdstuk wordt achtergrondinformatie gegeven over belangrijke drijfveren voor huidige telecommunicatiebedrijven. In de overige hoofdstukken wordt besproken hoe een telecommunicatiebedrijf de informatiesystemen en de infrastructuur beter kan gebruiken om de winst te vergroten en de concurrentie het hoofd te bieden. Begonnen wordt met een uitleg over wat data warehousing en data mining inhoudt en wat het doel en het belang van deze technologieën is. De gepresenteerde informatie is gebaseerd op case studies van bedrijven die data mining en data warehousing al met succes hebben toegepast. Het ontwerp en de ontwikkeling van praktische en

kosteneffectieve data warehouses wordt stap voor stap beschreven. Op deze manier krijgt de lezer de inzicht die nodig is om een data warehouse/data mining-strategie te implementeren die kosten reduceert, winsten maximaliseert en de lange termijn bedrijfsdoelen ondersteunt.

Het boek bevat vele voorbeelden. Besproken wordt hoe verschillende geavanceerde data warehouse en data mining-technieken zoals CHAID, statistische analyse, OLAP en query, uitgevoerd kunnen worden om telecommunicatieproblemen op te lossen.

In de appendices wordt tot slot ingegaan op:

- een case study over data warehouse bij France Telecom
- het gebruik van data warehouse voor business intelligence
- SPSS
- de Decision WORKS suite: een set geïntegreerde producten voor geautomatiseerde data mining, data analysis en decision support.

Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, KPN Research ITS, in opdracht van KPN Studieblad.