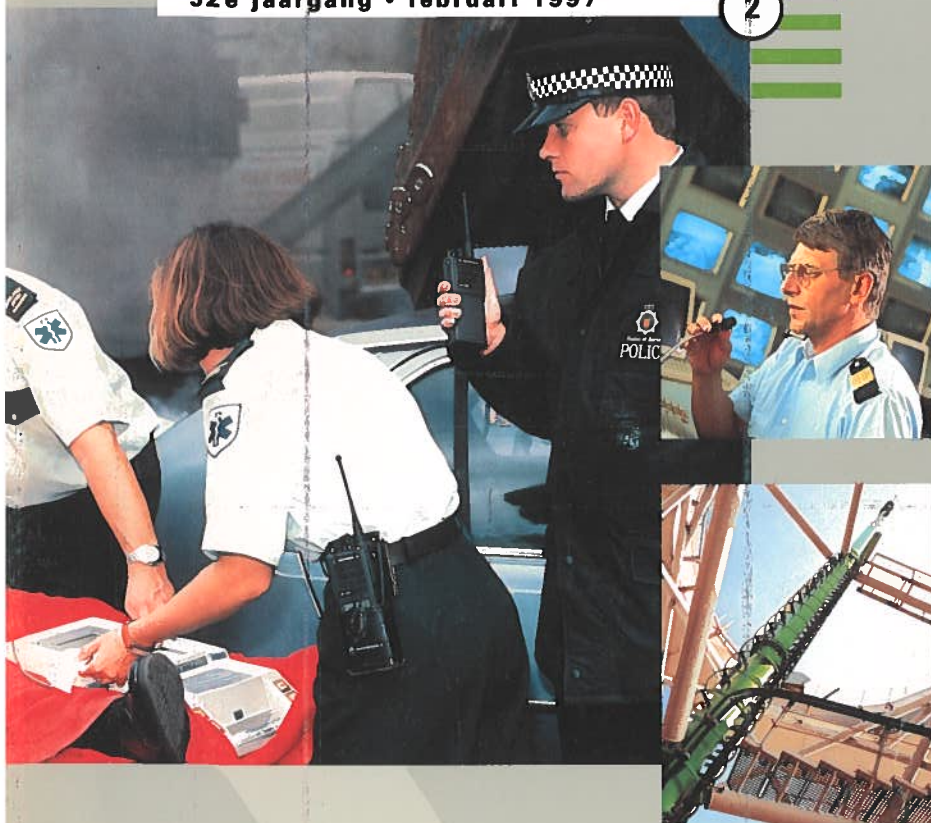


Studieblad

52e jaargang • februari 1997

2



ptt telecom

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

Hoofdredacteur

drs. Y.M. van der Veen

Eind- en tekstredactie

drs. A. Kok

ing. B.M. Franke

Redactieraad

ing. B.W. Bos

ing. C.P. Bosman

prof. dr. J. Bruijning

ir. L.H.M. Crousen

dr. P. Licht

Secretariaat

A.S.M. Bakker-Schalken

tel. 050-5853732

Correspondentie-adres

PTT Telecom Opleidingen

t.a.v. Studieblad MW 1526

Postbus 13000

9700 EA Groningen

Telefax 050-5853015

Abonnement

f 18,- per jaar. Voor niet-

PTT-ers f 90,- per jaar.

Versijnt 11x per jaar (dubbelnummers voorbehouden)

Vormgeving

Studio Dorèl, Groningen

Fotografie

PTT Museum

PTT Telecom

Omslagfoto's

KPN Research, Thom Segers en

Fred de jager

Pagina 80 **100 jaar radiotelegrafie: hoe het allemaal begon**

Drs. R.A. Korving

Pagina 95 **Privé-radionetwerken met TETRA: ook mobilfoon binnenkort digitaal en pan-Europees**

Ir. G. Roelofsen, ir. J.A.C. Steenbergen

Pagina 118 **Technisch Engels**

Pagina 122 **Studieblad kort**



Basiskennis



Projecten



Onderzoek & Ontwikkeling



Achtergronden

© PTT Telecom

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

Landsgrenzen spelen in het Europa van 1997 een steeds ondergeschikter rol. Door de internationalisatie van politiek en bedrijfsleven zijn grensoverschrijdende geld- en informatiestromen eerder regel dan uitzondering geworden. Helaas geldt dit ook voor de wereld van de criminaliteit. Om zich tegen de internationale misdaad te weer te kunnen stellen moeten de verschillende nationale politie- en veiligheidsorganisaties in Europa intensief met elkaar samenwerken. Ondersteuning door een modern, pan-Europees, digitaal mobilfoonnet is daarbij onmisbaar. Nu Nederland een half jaar lang voorzitter is van de Europese Gemeenschap wil het Studieblad op deze laatste vorm van grensoverschrijdende mobiele communicatie wat dieper ingaan.

- Het verdrag van Schengen, dat het grensverkeer tussen de Europese lidstaten regelt, stelt hoge eisen aan de communicatie tussen de Europese politie-organisaties. Het nieuwe pan-Europese digitale mobilfoniesysteem TETRA zal aan deze eisen ruimschoots tegemoet komen. Met zijn vele functionaliteiten en zeer strenge beveiliging moet TETRA de komende 20 jaar dé standaard worden voor politiediensten en andere organisaties op het gebied van openbare orde en veiligheid. De komst van TETRA rond de digitalisering van het mobiele portfolio af... na de semafoon (ERMES), de draadloze telefoon (DECT) en de autotelefoon/handheld (GSM) zal binnenkort ook de mobilfoon/ portfoon 'enen' en 'nullen' gaan uitzenden en ontvangen.
- Internationale radiocommunicatie is geen nieuw verschijnsel. Een eeuw geleden bijvoorbeeld was de Italiaan Guglielmo Marconi ook grensoverschrijdend bezig. Nadat de uitvinder van de radiotelegraaf in eigen land en in Engeland tevergeefs met zijn spectaculaire apparaat had geleurd, begon de ondernemende Marconi ze zelf maar te produceren. Ook opende hij zijn eigen zend/ontvangststations om het contact met mobiele radiotelegrafen overal ter wereld mogelijk te maken. Nederland had als zeevarende natie wel oren de naar radiotelegraaf, die voor het eerst 'echte' communicatie met en tussen schepen mogelijk maakte. Toch zou Nederland de boot nog lange tijd afhouden. Men wilde zich onafhankelijk opstellen van Marconi en andere particuliere buitenlandse maatschappijen. Pas na langdurig onderzoek door een speciaal ingestelde commissie en experimenten voor de kust van Hoek van Holland, werd in 1904 in Scheveningen een station voor maritiem radioverkeer geopend.



100 jaar radiotelegrafie: hoe het allemaal begon

Wie vroeger een lange zeereis maakte, was verstoken van alle communicatie met het vasteland. Met de uitvinding van Marconi's radiotelegraaf in 1896 kwam er een eind aan dit isolement. Hoewel de betekenis van het nieuwe medium ook in ons land werd ingezien, verliep de introductie van de radiotelegraaf moeizaam. De Nederlandse regering voelde er weinig voor zich afhankelijk op te stellen tegenover de particuliere buitenlandse maatschappijen die de markt in handen hadden. Een speciaal ingestelde commissie moest onderzoeken of radiotelegrafie technisch en commercieel haalbaar was. Pas in 1904 kreeg Nederland in Scheveningen een eigen station voor maritiem radioverkeer. Het Studieblad dook de archieven in.

Rob Korving*

* Dit artikel verscheen eerder in het jaarverslag 1995 van het PTT Museum.

Bewerkt voor PTT Telecom
Studieblad door Anneke Kok.

¹ Marconi had zijn systeem ook aangeboden aan de Italiaanse overheid, die het echter tot tweemaal toe weigerde.

In 1996 was het precies honderd jaar geleden dat Guglielmo Marconi op bezoek ging bij W.H. Preece, de hoofdingenieur van de Engelse *Post Office*. De Italiaan had een systeem ontwikkeld waarmee draadloze telegrafie mogelijk was en hoopte bij de Engelsman een gewillig oor te vinden voor zijn uitvinding¹. Preece, die eerder zelf had geprobeerd om in de buurt van Bristol een telegraafverbinding tussen het vasteland en twee eilandjes voor de kust tot stand te brengen, gaf Marconi de gelegenheid om zijn apparatuur voor een select gezelschap te demonstreren. De proef slaagde en de geboorte van de radiotelegrafie, die vooral de maritieme wereld totaal zou veranderen, was een feit.

Guglielmo Marconi

Marconi maakte kennis met de wondere wereld van de wetenschap via de bekende Italiaanse fysicus A. Righi. Righi, een vriend van Marconi's ouders, nam de jonge Guglielmo mee naar de universiteit van Bologna waar hij als toehoorder colleges mocht volgen. In het laboratorium van de fysicus raakte Marconi diep onder de indruk van Righi's experimenten met elektromagnetische golven, waarvan de Duitser H.R. Hertz in 1888 het bestaan had aangetoond. In 1895 begon Marconi op het landgoed van zijn vader bij Bologna zelf te experimenteren met *Hertze golven*. De proeven waren een succes. Guglielmo slaagde er in om een paar honderd meter te overbruggen. Hij haalde zijn bemiddelde vader over wat geld in zijn onderneming te steken.



Marconi volgde bij zijn experimenten eerst het spoor van Hertz en Righi. Beide heren waren vooral geïnteresseerd geweest in radiogolven met een hoge frequentie (en dus een korte golflengte). Deze golven konden vrij gemakkelijk worden opgewekt en konden ook in kleine ruimtes gemeten worden. Maar met de apparatuur die eind vorige eeuw beschikbaar was, waren die korte radiogolven onbruikbaar voor radiotelegrafie over grote afstanden. En dat was nu precies waar Marconi naar zocht².

Marconi probeerde het probleem op te lossen door zijn antennes steeds hoger te maken, totdat ze uiteindelijk onhandelbaar werden. Daarna experimenteerde hij met diverse typen antennes. Hij had onverwacht succes toen hij, om het oppervlak van zijn antenne te vergroten, een metalen plaat ophees in de antennemast. Die plaat was aan de ene kant verbonden met de top van de mast en aan de andere kant met 'aarde', een in de grond begraven metalen plaat. Op zich was dat niet nieuw, geaarde antennes werden al

▲ Foto 1

Radiohut uit het begin van deze eeuw.

² Righi gebruikte net als Hertz frequenties in het Very High Frequency (VHF) en Ultra High Frequency (UHF) gebied. In dit gebied volgen de radiogolven de kromming van de aarde niet en zijn – bijzondere omstandigheden daargelaten – alleen te registreren binnen het 'zicht' van een antenne.

gebruikt door B. Franklin bij zijn experimenten met bliksem in 1752. En in 1895 had de Rus A.S. Popoff ook een dergelijke antenne beschreven voor het detecteren van atmosferische storingen. Nieuw was wel het gebruik als zendantenne. Hierdoor werd de golflengte van de zender sterk vergroot en was Marconi plotseling in staat om veel grotere afstanden te overbruggen.

De Wireless Telegraph and Signal Company Ltd

De proeven die Marconi in 1896 voor de Engelse PTT uitvoerde, overtuigden de top van die dienst niet van het nut van radiotelegrafie. Integendeel, men vond het nieuwe medium een bedreiging voor de gewone telegrafie en op dit soort concurrenten zat men helemaal niet te wachten. De Post Office ging dan ook over op de politiek van 'pappen en nathouden' en reageerde niet op Marconi's aanbod om met hem samen te werken of zijn uitvinding te kopen.

Ondanks dat bleef de persoonlijke verhouding tussen Marconi en Preece goed en toen Marconi begin 1897 een ander aanbod kreeg om zijn uitvinding commercieel te gaan exploiteren, ging hij weer naar Preece toe. Die raadde hem aan om zich nog een keer tot de Post Office te wenden. Toen een aanbod ook deze keer uitbleef, had Marconi er genoeg van en richtte een eigen bedrijf op: de *Wireless Telegraph and Signal Company Ltd*. De eerste jaren concurreerde Marconi's draadloze systeem met de gewone telegraaf van de Post Office.

Marconi slaagde er in een betrouwbare radiotelegraafverbinding te bouwen tussen South Foreland en Wimereux in Frankrijk. De Wireless Telegraph and Signal Company berekende op die verbinding een goedkoper tarief dan de Post Office, die gebruik maakte van zeekabels. Telegrammen die in Londen bij de Wireless Telegraph and Signal Company werden aangeboden, moesten wel eerst over het gewone telegraafnet worden verstuurd naar de vuurtoren van South Foreland. Vandaar werden ze overgeseind naar Wimereux. In Frankrijk ging het telegram weer over het gewone telegraafnet naar de plaats van bestemming. De Post Office, die in het geheel niet blij was met deze concurrentie werkte Marconi stiekem tegen. Een paar uur 'vertra-

ging' op het Engelse landnet was meestal al voldoende om het lage tarief van de Wireless Telegraph and Signal Company voor de meeste aanbieders van telegrammen oninteressant te maken.

Het was dus een moeilijke periode voor de jonge onderneming. Pas toen het bedrijf zich op de maritieme telecommunicatie richtte, een markt waarop het monopolie van de Post Office niet gold en waar de gewone telegrafie geen toegang toe had, keerde het tij en begon de Wireless Telegraph and Signal Company winst te maken.

Patent No 7777

Marconi was een typische ondernemer en meldde consequent iedere verbetering of nieuwe uitvinding aan voor een patent. Op de lange duur leverde dat de Wireless Telegraph and Signal Company een zeer sterke positie ten opzichte van de concurrentie op. Vooral de verwerving van het Engelse patent *No 7777*, beter bekend als het 'four sevens patent' of 'four circuits patent', was uitermate winstgevend.

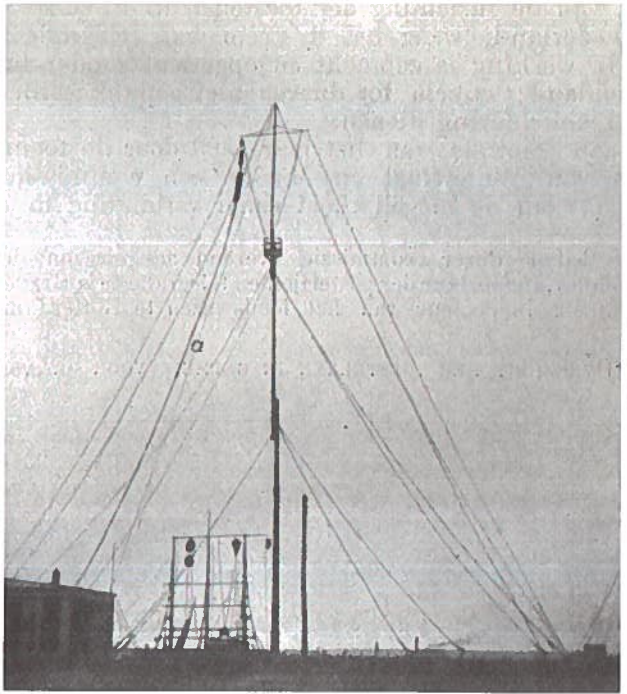
Naast een sterke patentpositie streefde Marconi ook een absoluut monopolie op radiotelegrafie na. Geen enkele Marconi-zender mocht – behalve in de uiterste noodgevallen – berichten opnemen en doorgeven die afkomstig waren van schepen of walstations die geen Marconi-apparatuur gebruikten³. Die politiek werd tot in het absurde doorgevoerd, zoals blijkt uit het voorbeeld van het Amerikaanse schip dat de opdracht kreeg een op drift geslagen wrak in de Atlantische Oceaan te bergen. Toen de kapitein via de radio aan een Duits schip vroeg of ze het wrak hadden gezien, weigerde dit te antwoorden omdat de Amerikaan geen Marconi-installatie aan boord had.

Het is dan ook geen wonder dat de monopolistische politiek van de Wireless Telegraph and Signal Company in het buitenland met argusogen werd bekeken. De Engelsen beheersten al een groot deel van de internationale telegraafkabels en controleerden daarmee een belangrijk deel van het internationale telegraafverkeer. Het streven van de Wireless Telegraph and Signal Company werd dan ook gezien als een verlengstuk van de Britse politiek.

³ Het was zelfs zo dat de apparatuur alleen bediend mocht worden door mensen die bij Marconi's onderneming in dienst waren: de *marconisten*.

▶ Foto 2

Antenne in Hoek van Holland.



Marconi realiseerde zich dat en probeerde de weerstand die de Wireless Telegraph and Signal Company opriep, te omzeilen door in een aantal landen dochtermaatschappijen op te richten. Uiteraard hadden die dochters ook tot doel een monopoliepositie te verwerven en die daarna zo goed mogelijk te consolideren. Als dat niet lukte, zoals in Duitsland waar de invloed van de staat veel te groot was, werkte Marconi samen met nationale bedrijven of probeerde daar een meerderheidsbelang in te verwerven.

Lloyds of London

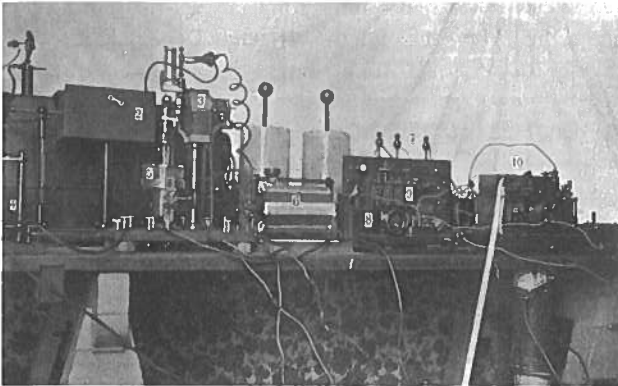
De Nederlandse overheid toonde aanvankelijk weinig belangstelling voor Marconi's uitvinding. Dat veranderde toen er in 1899 een brief arriveerde op het ministerie van Waterstaat. De brief, die de minister bereikte via de Britse ambassadeur en het departement van Buitenlandse Zaken, was afkomstig van *Lloyds of London*. De verzekeraar vroeg om toestemming voor het installeren van een radiozender en -ontvanger in een walstation te Hoek van Holland en op het lichtschip *Maas* dat in de Rijnmond lag. De kosten van de beide radiostations en van de bediening daarvan zouden geheel voor rekening van Lloyds komen. De apparatuur zou geleverd worden door de Wireless Telegraph and Signal Company in Londen.

Aan de hoge kant

De brief van Lloyds veroorzaakte nogal wat commotie. De verzekeraar had in het laatste kwart van de negentiende eeuw in Europa een eigen net van optische telegraphen, zogenaamde semaforen, opgebouwd met het doel de gegevens van binnenkomende en vertrekkende schepen zo snel mogelijk in Londen te krijgen.

In Hoek van Holland stond ook zo'n semafoor, die vanaf 1897 geëxploiteerd werd door de firma *G. Dirkwager* in Maassluis. Via de telefoon werd in Hoek van Holland alle relevante informatie over de scheepvaart doorgegeven aan de agent van Lloyds in Rotterdam, die de informatie als telegram naar Londen seinde. Uit het archief van de verzekeraar blijkt dat in juli 1898 een halvering plaatsvond van het bedrag dat Dirkwager voor zijn diensten zou krijgen. Het lijkt er op dat Lloyds de kosten van de Nederlandse semafoor aan de hoge kant vond.

Het kan ook zijn dat Lloyds om andere redenen van Dirkwager af wilde en daarom probeerde de semafoor te vervangen door de veel makkelijker te bedienen radiozender. Drie jaar later werd het contract met de Nederlandse firma inderdaad verbroken en pas in 1938 weer hersteld.



◀ Foto 3

Zender in Hoek van Holland.

Niet erg florissant ...

Het verzoek van Lloyds bracht de Nederlandse overheid in verlegenheid. Aan de ene kant kon het verzoek niet zomaar genegeerd worden. Aan de andere kant kon de overheid

zich de luxe niet permitteren om potentiële concurrenten van de ‘gewone’ telegrafie zomaar hun gang te laten gaan. De financiële positie van de *Rijkstelegraaf* was niet florissant; de telefonie, die nog voor een groot deel in handen van particuliere maatschappijen was, bleek een geduchte concurrent te zijn. Juridische bescherming was er niet, de Telegraafwet van 1852 bood de Staat geen enkele protectie tegen nieuwe media.

Ook was er – zeker binnen Nederland – geen duidelijke behoefte aan radiotelegrafie. Er was een uitgebreid telegraaf- en telefoonnet, de afstanden waren kort en er waren geen extreme geografische hindernissen. Onbereikbare gebieden waren er niet, zelfs de Waddeneilanden en de eilandjes Urk en Schokland in de Zuiderzee waren door een zeekabel met het vasteland verbonden. Technisch waren er ook geen onoplosbare problemen, de gebruikte telegraafapparatuur was robuust en gaf weinig problemen.

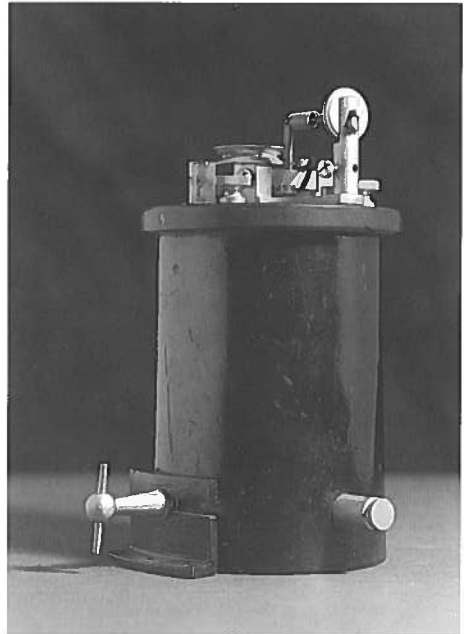
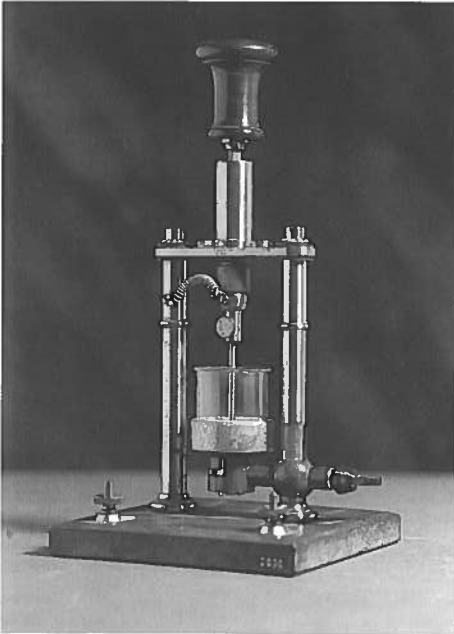
Vier ‘deskundigen’

De rechtspositie van de Nederlandse overheid was zwak. Radiotelegrafie viel waarschijnlijk niet onder het monopolie en in feite hoefde Lloyds niet eens om een concessie te vragen. Het verzoek had vooral te maken met het feit dat het lichtschip *Maas* eigendom van het Loodswezen was. Zonder toestemming van de overheid kon aan boord daarvan natuurlijk geen radiozender en -ontvanger geplaatst worden. Het antwoord van de minister van Waterstaat was afwijzend. De betrokkenheid van de monopolistische Wireless Telegraph and Signal Company was daar waarschijnlijk de voornaamste oorzaak van.

De overheid besloot wel om het nieuwe medium te onderzoeken en stelde op 25 januari 1899 een commissie in. Daarin zaten vier ‘deskundigen’ die werkzaam waren bij respectievelijk de Rijkstelegraaf, het ministerie van Waterstaat, het Loodswezen en een Haagse HBS. De commissie had de opdracht uit te zoeken of een radioverbinding tussen de wal en het lichtschip *Maas* mogelijk was, wat een dergelijk project aan personeel en middelen zou gaan kosten én hoe de toekomstige exploitatie er uit zou kunnen gaan zien.

Vastrecht van 1200 pond

De deskundigheid van de leden van de *Commissie Lichtschip Maas* was op radiogebied uiterst gering. De commissie besloot daarom eerst een dienstreis naar Engeland te maken om een kijkje te nemen bij Marconi's firma. De Wireless Telegraph and Signal Company had in de vuurtoren van South Foreland bij Dover een radiozender ingericht. Die communiceerde met eenzelfde apparaat op het lichtschip *East Goodwin*, dat zeventien kilometer verderop in het Kanaal lag. Vanuit South Foreland werden ook telegrammen gestuurd naar het Franse plaatsje Wimereux, ruim 42 kilometer verderop.



De Marconi-apparatuur werkte perfect en de commissie sprak met de Wireless Telegraph and Signal Company af om twee radiozenders en de bijbehorende ontvangers aan de Nederlandse Staat te leveren. De kosten vielen mee: voor 3500 gulden, inclusief de installatie- en invoerrechten, konden beide sets worden aangeschaft. De kosten van de jaarlijkse exploitatie werden begroot op vierhonderd gulden.

▲ Foto 4
Seinsleutel.

▲ Foto 5
Mechanische onderbreker.

2 sets apparatuur	900,00
1 reservetoestel	25,00
1 Antenne	25,00
Invoerrechten	1000,00
Loon en reiskosten Marconi-medewerkers	1000,00
Aanpassingen op de <i>Maas</i>	100,00
Onvoorziene kosten	450,00
Totaal	3500,00

Op het punt van apparatuur is het verslag van de commissie in tegenspraak met de normale gang van zaken binnen de Wireless Telegraph and Signal Company. Marconi verkocht nooit radio-apparatuur maar verhuurde dat uitsluitend. Het is mogelijk dat de medewerkers van de Wireless Telegraph and Signal Company onduidelijk zijn geweest of dat het taalverschil een rol speelde. Het resultaat was echter dat, toen er toestemming kwam voor de aanschaf van de apparatuur, er plotseling sprake was van een vastrecht van 1200 pond per jaar. De aankoop ging niet door.

Slaby/Arco en Ducretet

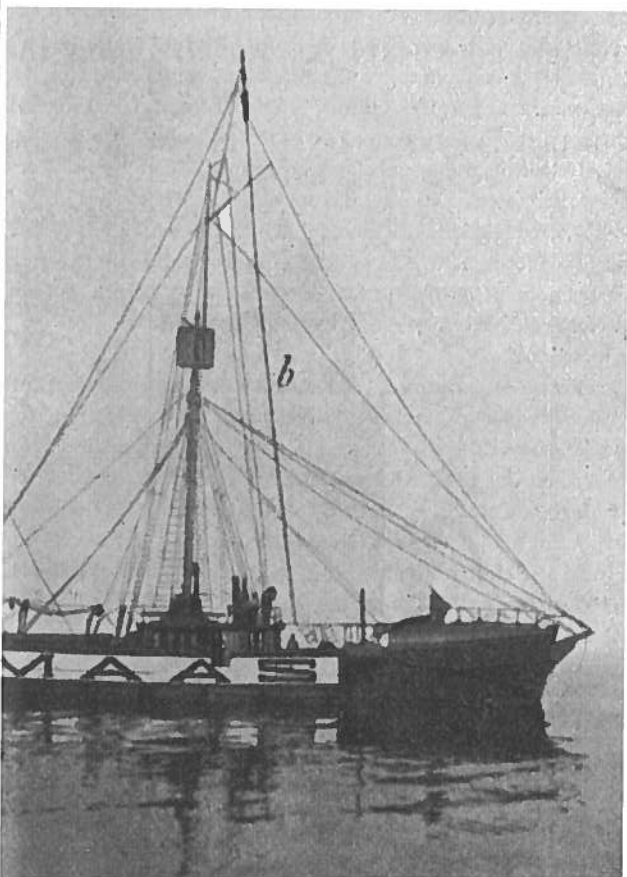
De commissie moest nu ergens anders twee geschikte radiozenders bemachtigen. Dat was makkelijker gezegd dan gedaan, want door de patenten van Marconi was de beste apparatuur onbereikbaar geworden. Er bleven nog twee mogelijkheden over: de Duitse firma *Slaby/Arco* of de Franse *Ducretet*.

In 1897 had Slaby, op uitnodiging van de Britse Post Office, de demonstratie van Marconi bijgewoond. Zijn eerste radiotoestellen leken dan ook zo op die van Marconi, dat bijna van plagiaat kon worden gesproken. Omdat Duitsland de Britse patenten niet erkende, kwam het echter niet tot een rechtszaak. Korte tijd later ging Slaby samenwerken met Graf Arco en kwam met een nieuwe schakeling, die afweek van wat Marconi gebruikte en daardoor geen inbreuk meer maakte op de patenten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat de *Commissie Lichtschip Maas* contact met de Duitsers heeft gezocht. Aan de kwaliteit van de appara-

tuur van Slaby en Arco heeft dat in ieder geval niet gelegen: in 1897 had die al een bereik van 21 kilometer, het jaar daarop haalde ze met gemak 60 kilometer.

Een andere concurrent van Marconi was de firma Ducretet in Parijs. Ducretet bouwde onder andere kleine series telegraafstoestellen. De Rijkstelegraaf had er een aantal gekocht en kende de firma dus goed.

In 1897 kreeg Ducretet het voorstel van de Russische geleerde A.S. Popoff om gezamenlijk radio-apparatuur te gaan bouwen. Op basis van het onderzoek dat Popoff had gedaan naar radiogolven en met behulp van de ontvanger (coherer) die hij daarvoor had ontwikkeld, bouwden de Fransen een experimentele radiozender en -ontvanger. De schakeling die daarin werd toegepast, verschilde aanzienlijk



◀ Foto 6
Lichtschip *Maas*.

van die van Marconi. In november 1897 lukte het om een verbinding te maken tussen de werkplaats aan de Rue Claude Bernard in Parijs en het Pantheon (ongeveer 400 meter). Op 18 november vroeg Ducretet het eerste patent op de zender aan en al op 29 november een tweede voor een verbeterde zender én een ontvanger. De Franse Marine bleek geïnteresseerd en begon in 1898 met een serie proeven. De resultaten waren gunstig en Ducretet kreeg van de Marine opdracht radio-apparatuur te produceren. De afstand die met deze toestellen toen overbrugd kon worden, was echter veel kleiner dan die met apparatuur van Marconi of Slaby/Arco.

Een vangdraad...

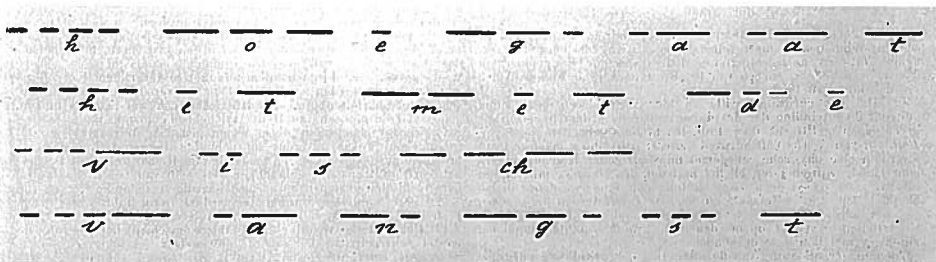
De *Commissie Lichtschip Maas* zocht contact met Ducretet en slaagde er in om twee sets apparatuur te kopen van hetzelfde type als de firma voor de Franse Marine bouwde. Het ging om zogenaamde vonkzenders en cohererontvangers (zie verdiepingstof). Omdat de levering enige tijd zou duren, werd in de tussentijd de *Maas* verbouwd. Gelijktijdig werd het walstation, een houten keet van Waterstaat, ingericht. De antenne – in die tijd sprak men van een vangdraad – werd voor de keet opgehangen aan een veertig meter hoge oude telefoonpaal⁴. Bij het lichtschip moest de vijftwintig meter hoge mast met nog zeven meter worden verlengd om de antenne buiten het stalen want te houden.

⁴ De eerste jaren werd het woord 'vangdraad' gebruikt, pas later kwam het Franse woord 'antenne' (letterlijk: de voelspriet van een insect) in gebruik.

De Franse apparatuur werd met een vertraging van ruim anderhalf jaar in Nederland afgeleverd. In tegenstelling tot de Wireless Telegraph and Signal Company installeerde Ducretet de geleverde apparatuur niet, dat moesten de Nederlanders zelf maar doen. De commissie had wel het geluk dat het lichtschip tijdens de installatie in de haven van Hoek van Holland lag. Na wat problemen – niemand wist bijvoorbeeld hoe de antennes op het schip precies gespannen moesten worden – lukte het een verbinding te maken tussen het walstation en het schip (een afstand van ongeveer één kilometer). Kort daarop ging de *Maas* naar zee en in 1901 waren de proeven in volle gang.

De verbinding tussen de *Maas* en Hoek van Holland gaf meer problemen dan verwacht. De gevoelige relais in het ontvangtoestel, die de schakels vormden tussen de coherer

en de Morseschrijver, waren niet berekend op het slingeren van het schip. Na veel experimenteren besloot men uiteindelijk ze maar naar Parijs terug te sturen. Toen ze na revisie weer in de ontvanger geïnstalleerd waren, werkte de radio-installatie goed. In november 1902 verscheen het eindrapport.



Gemengde reacties

De *Commissie Lichtschip Maas* kwam tot de conclusie dat radiotelegrafie goed mogelijk was. Over de kwaliteit van de apparatuur van Ducretet was ze niet te spreken, die vertoonde nog steeds gebreken. Ook de keuze van het lichtschip was ongelukkig geweest omdat de antennes niet goed opgehangen konden worden. Zoals in de oorspronkelijke opdracht had gestaan, besloot de commissie met een indicatie voor de kosten van een definitieve exploitatie.

De reacties op het rapport waren gemengd, de minister van Marine drong erop aan de verbinding definitief te maken. De directeur-generaal van P&T zag hier weinig in en stelde voor dat de Marine de zaak overnam⁵. Wel beval hij aan om de *Commissie Lichtschip Maas* haar werk voort te laten zetten. Dat gebeurde ook, tot ze in 1904 op eigen verzoek werd ontbonden. De radioverbinding tussen Hoek van Holland en het lichtschip bleef nog tot 1912 werken. Daarna werd de apparatuur voor een onduidelijk doel overgebracht naar de 'De Ruyterschool' in Hoek van Holland. Na 1915 ging een van de zenders naar het kuststation Scheveningen-Haven en deed daar nog een paar jaar dienst als reserve. De seinsleutels en een paar andere onderdelen van de eerste radiozenders en ontvangers in Nederland bevinden zich nu in de collectie van het PTT Museum in Den Haag.

▲ Foto 7

Seinproef tussen lichtschip *Maas* en Hoek van Holland.

⁵ P&T = Post en Telegrafie

Niet van een leien dakje

In vergelijking met de ons omringende landen kreeg radiotelegrafie wat later vaste voet in Nederland. Die ontwikkeling houdt waarschijnlijk verband met het bestaan van een goede telecommunicatie-infrastructuur en het ontbreken van plaatsen die niet met de gebruikelijke middelen bereikt konden worden. De ontwikkelingen op radiogebied werden pas in gang gezet na een verzoek van Lloyds of London. Of dat verzoek inderdaad een verholen poging was van de Wireless Telegraph and Signal Company om in ons land een monopolie te verwerven, is niet waarschijnlijk. De minister van Waterstaat vermoedde dat echter wel en ook de leden van de *Commissie Lichtschip Maas* spraken in hun rapporten dat vermoeden uit.

De overheid besloot om deze reden geen concessie voor radiotelegrafie aan Lloyds of London te geven. Opmerkelijk is wel dat, ondanks de twijfels over de bedoelingen van de Wireless Telegraph and Signal Company, de *Commissie Lichtschip Maas* toch als eerste met die firma contact zocht. Pas toen de partijen geen overeenstemming konden bereiken, ging men op zoek naar een andere leverancier. Waarom Slaby en Arco, die apparatuur van goede kwaliteit konden leveren, niet werden benaderd, blijft een raadsel. Uiteindelijk viel de keuze op de Franse firma Ducretet, wat – achteraf gezien – het werk van de commissie aanzienlijk verzaamd heeft. De apparatuur die dit bedrijf leverde, was duidelijk inferieur aan die van de Wireless Telegraph and Signal Company en die van Slaby en Arco.

Toen de commissie haar eindrapport in 1902 uitbracht, was inmiddels duidelijk geworden dat radiotelegrafie over grote afstanden technisch mogelijk en commercieel levensvatbaar was. Maar zelfs toen was de Rijkstelegraaf niet overtuigd van het nut ervan. Het duurde tot 1904 voor Nederland met Scheveningen-Haven een eigen radiotelegrafie-station kreeg voor maritiem verkeer. De introductie van radiotelegrafie ging in Nederland niet van een leien dakje!

Drs. R.A. Korving is
werkzaam als conservator
Telecommunicatie bij het PTT
Museum in Den Haag.

Verdiepingsstof Over zenders en ontvangers

De vonkzender. De zenders die Nederland in 1899 van de Franse firma Ducretet kocht, waren vonkzenders: eenvoudige en robuuste apparaten die lang daarna nog gebruikt werden voor scheepstelegrafie. Het principe was afgeleid van het apparaat dat Hertz voor zijn proeven gebruikte. Het belangrijkste onderdeel was een elektrische schakeling die een 'slingerring' werd genoemd. Die kring, de moderne term is een oscillator, had de eigenschap om onder bepaalde omstandigheden met een vaste frequentie te gaan 'slingeren' of oscilleren.

De slingerring bestond meestal uit een 'klos van Ruhmkorff', een speciale hoogspanningstransformator, een vonkbrug, één of meer condensatoren en een spanningsbron. Voor de laatste werd meestal een loodaccu gebruikt die opgeladen kon worden uit het lichtnet. Op de *Maas*, dat blijkbaar geen eigen scheepsgenerator had, werden de lege accu's periodiek vervangen door volle exemplaren. De condensatoren waren meestal 'Leidse Flessen', de enige condensator die in die tijd zeer hoge spanningen aankon. Een Leidse Fles bestaat uit een glazen cilinder, waarvan de binnen- en de buitenkant bekleed is met een dunne, geleidende metaalfolie. Hierdoor ontstaat een condensator met een kleine capaciteit maar met een zeer hoge werkspanning.

Een kleine wisselspanning in de primaire wikkeling van de Ruhmkorff werd omgezet in een spanning van enkele duizenden volt in de secundaire wikkeling. Opgeslagen in de Leidse Flessen was het dan mogelijk om vonken met een lengte van vijftiendertig centimeter te maken. Met behulp van een vuistregel die tv-monteurs nu nog toepassen en waarbij iedere centimeter van de vonk voor 10.000 volt staat, zou de Ruhmkorff in de zender van Ducretet de onwaarschijnlijk hoge spanning van 350.000 volt hebben opgewekt.

De eigenschappen van een vonkzender werden voor een belangrijk deel bepaald door de wijze waarop de hoogspanning werd gemaakt. Zodra de seinsleutel in Hoek van Holland of op de *Maas* werd ingedrukt, ging er een elektromotor draaien en werd de stroom door de *Ruhmkorff* een aantal maal per seconde verbroken. De door de zender opgewekte elektromagnetische golven werden door de antenne uitgestraald en gedetecteerd met behulp van een 'coherer', de enige betrouwbare ontvanger in de beginjaren van de radiotelegrafie.

Coherer en Morseschrijver. De ontvangers in Hoek van Holland en aan boord van het lichtschip *Maas* waren veel eenvoudiger dan de zenders. Het belangrijkste onderdeel was een coherer, gekoppeld aan een gewone Morseschrijver. Met deze combinatie konden de verzonden morsetekens op een papierstrook zichtbaar worden gemaakt. Het principe van de coherer is simpel: de elektrische weerstand van een mengsel van metaalpoeder wordt lager als dit aan een sterk elektromagnetisch signaal wordt blootgesteld.

Het was al langer bekend dat wanneer koolpoeder, dat normaal elektrisch geleidend is, wordt gemengd met het poeder van andere niet-geleidende stoffen, de weerstand van het mengsel onder normale omstandigheden hoog is. Wordt het echter blootgesteld aan sterke elektromagnetische velden, zoals die bij onweer voorkomen, dan klontert het poeder samen en neemt de weerstand sterk af. De Engelsman S.A. Varley kwam op het geniale idee om een glazen buisje, gevuld met een dergelijk mengsel als bliksemafleider te schakelen tussen de aarde en de signaaldraad. Varley paste zijn uitvinding vanaf 1866 toe als een beveiliging bij blikseminslag in telegraafapparatuur.

Kort daarop ontdekten de Fransman E. Branly, de

Rus A.S. Popoff en de Engelsman O. Lodge min of meer gelijktijdig, dat ook de hoge weerstand van ijzer- of nikkelvijsel veel kleiner werd als dit werd blootgesteld aan radiogolven. Deze ontdekking vormde de basis voor de eerste betrouwbare detector voor radiogolven. Lodge gaf het apparaat, waarvan enkele tientallen types bestaan hebben, de naam coherer naar het Latijnse werkwoord voor samenhangen: co-haereo.

Het grootste probleem was om het samengeklonterde metaalvijsel na een ontvangen radiosignaal weer 'los' te krijgen. Dit gebeurde in de apparatuur van Ducretet met een mechanische 'klopper', een klein hamertje dat na de ontvangst even tegen de coherer tikte. Het gevolg van die mechanische oplossing was wel dat de snelheid waarmee geseind kon worden laag was; na elke punt of streep van een morseteken moest de coherer weer in de beginstand worden gezet.

Privé-radionetwerken met TETRA: ook mobilfoon binnenkort digitaal en pan-Europees



Gert Roelofsen
Hanno Steenbergen*

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

Digitaal informatietransport en internationale roaming zijn in de jaren negentig uitgegroeid tot kernbegrippen in de mobiele communicatie. Na mobiele telefonie (GSM), semafoon (ERMES) en draadloze telefonie (DECT) is nu ook voor mobilfoon een standaard beschikbaar die deze kernbegrippen dichterbij brengt: TETRA. Dankzij haar zeer uitgebreide beveiligingsmogelijkheden en pan-Europese opzet zal TETRA naar verwachting tenminste door Europese politie-organisaties worden ingezet. Sinds de totstandkoming van het verdrag van Schengen moeten zij de gevolgen van een steeds 'opener' Europa adequaat het hoofd kunnen bieden. In een volgende fase van de ontwikkeling van TETRA zullen vermoedelijk ook bedrijven met eigen mobilfoonnetten en aanbieders van openbare mobilfoon diensten op de nieuwe standaard inhaken. Een moment waarop dat waarschijnlijk zal gebeuren, is wanneer er in de bestaande analoge mobilfoonnetwerken capaciteitstekorten ontstaan. Net als bij mobiele telefonie (GSM en NMT) zullen we vervolgens zien dat 'analoog' (Traxys) en 'digitaal' (TETRA) nog vele jaren broederlijk naast elkaar blijven bestaan.

TETRA (Trans European Trunked Radio), de Europese standaard voor digitale mobilfoon, is in aantocht. Nu de standaardisatie van het systeem grotendeels is afgerond en allerhande veldproeven in gang zijn gezet, zal de marktintroductie van de eerste producten die op de TETRA-standaard gebaseerd zijn niet lang op zich laten wachten. De industrie heeft aangekondigd dat medio 1997 de eerste complete TETRA-systemen op de markt zullen verschijnen. In de loop van 1998 en 1999 zal de functionaliteit van deze systemen door nieuwe software-releases worden uitgebreid. Allereerst schetsen wij in dit artikel het hoe en waarom van mobilfoon/trunking en geven we in het kort de huidige stand van zaken rond TETRA weer. De verschillende veldproeven die anno 1997 in Europa met TETRA worden gehouden, passeren daarbij de revue. De kern van het artikel bestaat vervolgens uit een uitvoerige beschrijving van de functionele opbouw van TETRA, de diverse aanvullende diensten die in de standaard beschreven zijn en de beveiliging

van het informatietransport en de netwerktoegang. Tot besluit wordt in een korte paragraaf aandacht besteed aan de plaats van TETRA ten opzichte van andere mobiele communicatiesystemen.

Actuele stand van zaken

Met de komst van TETRA is de volledige digitalisering van het mobiele portfolio een feit. Het verschijnen van TETRA betekent overigens niet dat de analoge tegenhanger van dit digitale systeem, Traxys (MPT 1327), automatisch van het toneel zal verdwijnen. Net als op de markt voor mobiele telefonie waar GSM en NMT naast elkaar opereren, zal in de toekomst voor openbare mobilofoniediensten naast TETRA ook nog vele jaren het analoge Traxys worden ingezet¹. De verwachting is dat TETRA pas op langere termijn de markt voor gesloten mobiele radiosystemen zal gaan overheersen. Een bliksemsucces zoals dat van GSM wordt voor TETRA niet verwacht.

De behoefte om op een compleet nieuw systeem over te stappen dient in het bijzondere geval van de mobilofonie dan ook met name te worden gezocht in het ontstaan van capaciteitstekorten binnen bestaande netwerken, de eis van een buitengewoon strenge informatiebeveiliging en/of de noodzaak om met gesloten pan-Europese gebruikersgroepen te kunnen werken. Op korte termijn is dit eisenpakket slechts voor een klein gedeelte van de mobilfoonmarkt actueel. Een factor die bij dit alles evenmin uit oog mag worden verloren is de toenemende commercialisering van de telecommunicatiemarkt. Operators (Public Access Mobile Radio of PAMR-operators) kijken daardoor steeds kritischer naar het aangaan van nieuwe investeringen. Zij zullen, alvorens tot een nieuw systeem te besluiten, zekerheid willen hebben dat op de markt voldoende interesse voor de diensten van zo'n systeem bestaat. Bovendien zullen zij de initiële kosten die in een voorgaand systeem zijn gestopt eerst willen terugverdienen, alvorens een opvolger in huis te halen. Een nieuwe techniek binnenhalen gewoon omdat die nieuwe techniek zo mooi of veelbelovend is, komt niet meer voor.

Een zeer fundamentele vraag is waarom operators en bedrijven eigenlijk helemaal in mobilofonie zouden willen blijven

¹ Meer informatie over Traxys kunt u vinden in: J. van Rees, Y.M. van der Veen, *Traxys: mobiele bedrijfscommunicatie*, PTT Telecom Studieblad, maart 1994, pp. 156-195. In dit artikel vindt u ook een uitgebreide beschouwing van het hoe en waarom van mobilofonie of gesloten mobiele bedrijfscommunicatie.

Binnen de mobilofonie is een belangrijke rol weggelegd voor de meldkamer of vaste post. Wat er zoal op een meldkamer speelt is in het Studieblad behandeld in het themanummer dat is gewijd aan 'Meldkamer Drente' (februari 1992).

De verre toekomst van de mobiele communicatie, waarbij mobiele telefonie, semafoon, mobilofonie en draadloze telefonie worden geïntegreerd, is uitvoerig beschreven in: A.H.J. Norp en S.M. Samsom, *UMTS: de toekomst van mobiele communicatie* (2 dl), PTT Telecom Studieblad 1996, pp. 359-372 en 424-442.

investeren. Er zijn ten slotte al zoveel andere mogelijkheden voor mobiele communicatie. Dat deze vraag desondanks bevestigend moet worden beantwoord, is vooral gelegen in het feit dat de mobilofonie- of Private Mobile Radio (PMR-) systemen speciaal zijn toegesneden op de interne mobiele communicatiebehoefte van bedrijven. We kunnen dat vergelijken met de manier waarop een PBX-netwerk, Wide Area Network (WAN) of virtueel privé-netwerk (VPN) via het vaste telecommunicatienet duurzaam in de communicatiebehoefte van zakelijke gebruikers voorziet. We vinden de voordelen van deze gerichtheid op de gesloten bedrijfscommunicatie binnen TETRA onder andere terug in de vorm van een enorm snelle verbindingsofbouw ($< 0,5$ sec.), de groepsgeprekfaciliteit en de mogelijkheid om prioriteitsgesprekken absolute voorrang te geven. TETRA is daarmee bij uitstek geschikt voor gebruik door gesloten gebruikersgroepen als politie, brandweer en andere organisaties op het gebied van de hulpverlening en de Openbare Orde en Veiligheid (OOV).

Naast het gebruik door OOV-organisaties kan TETRA ook heel goed voor publieke diensten (bijv. Rijkswaterstaat) of voor realisatie van kleinschalige (mobiele) Virtual Private Networks worden gebruikt (bijv. voor een loodgietersbedrijf). Zeker voor organisaties die grote waarde hechten aan een uitvoerige beveiliging van hun gespreksgegevens, zoals havenbedrijven, luchthavens, douane en (waarde)transportbedrijven zou TETRA dankzij haar digitale karakter in de toekomst een interessante optie kunnen zijn. Maar gezien de op korte termijn te verwachten prijsstelling van TETRA als techniek voor een openbaar netwerk zal de voorkeur van de meeste bedrijven vooralsnog uitgaan naar het analoge Traxys-netwerk.

In Engeland worden binnenkort twee licenties voor het leveren van een publieke TETRA-dienst uitgegeven. Verschillende bedrijven hebben al belangstelling voor het leveren van deze diensten getoond.

Veldproeven

Grensoverschrijdend mobiel telecommunicatieverkeer tussen politie-organisaties van verschillende landen wordt steeds belangrijker. Als eerste stap om een goede afwikkeling van dit verkeer te bewerkstelligen, sloten de

Europese politie-organisaties recentelijk een verdrag met NATO om een deel van de voor militaire doeleinden beschikbare radiofrequenties (in de 380-400 MHz band) overal in Europa voor politie- en urgente hulpverleningstaken beschikbaar te hebben.

Een volgende stap is dat binnen de overlegstructuur van landen die het Schengen-verdrag ondertekend hebben, de politie-organisaties voornemens zijn om TETRA te kiezen als standaard voor mobiele communicatie. In het kader daarvan is een TETRA-pilot gepland in de driehoek Nederland/België/Duitsland om het systeem in een internationale setting aan de tand te voelen. Speciale aandacht gaat daarbij uit naar de communicatie tussen mobiele terminals die binnen meerdere landen roamen. Ook politie-organisaties van niet-Schengen landen in Europa hebben een duidelijke belangstelling voor TETRA aan de dag gelegd.

Andere veldproeven met TETRA vinden plaats c.q. zijn gepland op Jersey, in de omgeving van Berlijn en in Denemarken. Op Jersey maken zowel de politie- als luchtvaartautoriteiten van TETRA gebruik. In de omgeving van Berlijn zal vooral gekeken worden naar de operationele aspecten van het systeem in een gemengde grootstedelijke en plattelandsomgeving. Bij de grootchalige proef in Denemarken ligt het accent op de samenwerking van TETRA-apparatuur van verschillende fabrikanten en op de interworking van TETRA-apparatuur met andere bestaande klanttoepassingen (bijv. op de vaste post of meldkamer).

TIP: wie op de hoogte wil blijven van de ontwikkelingen op het TETRA-front raden wij aan om onder meer regelmatig een kijkje te nemen op de TETRA-site op Internet, die u kunt vinden op het adres:

<http://www.tetramou.com>.

² ETSI staat voor European Telecommunications Standards Institute.

TETRA wordt momenteel door ETSI gestandaardiseerd, meer hierover kunt u in de verdiepingsstof lezen². De eerste fase van de standaardisatie is eind vorig jaar afgerond en de veldproeven verlopen succesvol. In de loop van dit jaar komen als gezegd de eerste commerciële producten die op de TETRA-standaard gebaseerd zijn op de markt.

Trunkingnetwerk

De enorme groei van het aantal mobiele gebruikers (zaktelefoons, buzzers, portofoons, radio-LAN's) tezamen met de vele toepassingen op het gebied van de omroep, satellietcommunicatie, radiografische apparatuur etc. leggen een enorme druk op de ether. Om kwaliteitsproblemen te voorkomen is het noodzakelijk dat er kritisch wordt omgegaan met de beschikbare radiofrequenties. Daarom is voor iedere toepassing of dienst een bepaald gedeelte van het radiospectrum gereserveerd.

Om de beschikbare frequenties voor gesloten gebruikersgroepen, zoals mobilfoon- en portofoongebruikers, zo efficiënt mogelijk te benutten, is de zogenaamde trunkingtechniek ontwikkeld. TETRA maakt evenals Traxys gebruik van deze techniek, die het mogelijk maakt dat radiokanalen gemeenschappelijk worden gebruikt. Bij trunking kunnen dus meerdere mobilfoongebruikers op één kanaal worden gebundeld (trunked), waarbij alle gebruikers steeds op elk van de beschikbare kanalen een beroep kunnen doen.

Om de verschillende radiokanalen voor de communicatie



◀ Foto 1

Veel Europese politieorganisaties zullen waarschijnlijk kiezen voor het pan-Europese TETRA.

tussen gebruikers te beheren, wordt gebruik gemaakt van een computersysteem. Wanneer een gebruiker een gesprek opbouwt, wijst het computersysteem automatisch een vrij kanaal toe. Tegelijkertijd stuurt de computer een berichtje naar de terminals die in het gesprek worden betrokken, met het verzoek om op dit vrije kanaal over te schakelen. Hierdoor kan een gesprek altijd worden opgebouwd wanneer een willekeurig kanaal beschikbaar is. Dit in tegenstelling tot conventionele systemen, waarin de gebruiker moet wachten tot één bepaald kanaal vrijkomt. Met behulp van de trunkingtechniek is het mogelijk om – afhankelijk van de ‘trunkdikte’ – tien keer zoveel gesprekken over hetzelfde aantal frequenties te voeren.

TETRA-functies

TETRA is geen kant-en-klaar produkt. Het is een soort uitgebreide gereedschapskist waarmee gebruikers een eigen systeem kunnen bouwen en inrichten, volledig volgens de eisen van hun organisatie. Daarmee zegt de TETRA-standaard in feite niets over hoe het TETRA-netwerk er in de praktijk uit moet gaan zien. Alleen de *interfaces* naar het nieuwe mobilofonienetwerk worden gestandaardiseerd. De functies die in de toolkit zijn opgenomen, omvatten trunked, non-trunked en directe mobiel-mobiel communicatie met uiteenlopende voorzieningen zoals spraak, kort berichtenverkeer (short data messages) en circuit-mode en packet-mode datadiensten.

De voor TETRA kenmerkende basisfuncties die met behulp van de gereedschapskist kunnen worden gerealiseerd, zijn:

- Voice + Data (*V+D*). Deze functie ondersteunt gelijktijdige spraak-, data- en beeldtoepassingen. Met apparatuur die aan deze spraak- en datastandaard voldoet, beschikt de gebruiker over een mobiel multimedia-communicatieplatform. De standaard ondersteunt verder groeps gesprekken en maakt een snelle gespreksopbouw (minder dan een halve seconde) mogelijk;
- Direct Mode Operation (*DMO*). De Direct Mode Operation-functie van TETRA biedt gebruikers uitgebreide mogelijkheden om rechtstreeks van mobiel tot mobiel te communiceren, zonder tussenkomst van een vaste infrastructuur;

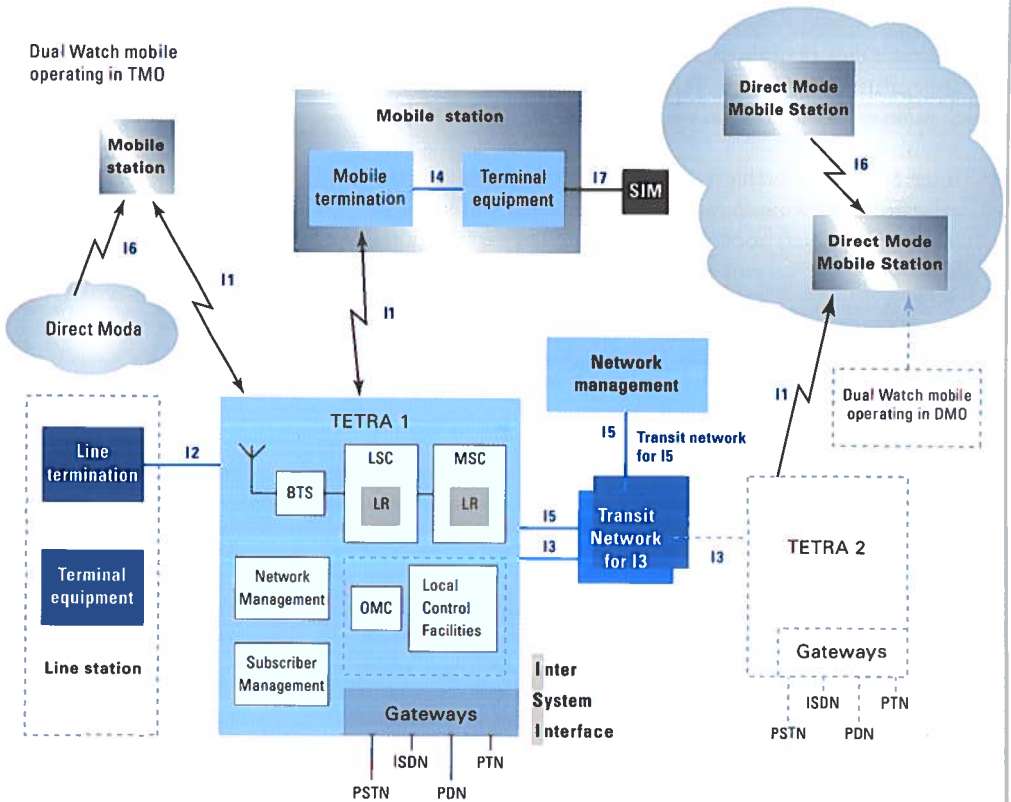
- Packet Data Optimised (PDO). Met behulp van PDO-apparatuur worden pakketdatadiensten ondersteund. Spraakverkeer is evenwel ook mogelijk via de PDO-apparatuur;
- Inter System Interface (ISI). De Inter System Interface zal worden gebruikt om TETRA-netwerken van verschillende leveranciers zodanig te koppelen dat de functionaliteit voor de gebruiker zoveel mogelijk gehandhaafd blijft;
- Supplementary Services (SSs). Een aantal, veelal voor TETRA unieke, aanvullende diensten.

De verschillende functies, die hieronder uitvoerig zijn beschreven, worden ondersteund door een voor dergelijke systemen ongeëvenaarde beveiliging. Voor alle functies wordt in TETRA alleen de interface naar de vaste infrastructuur gestandaardiseerd. Over de vaste infrastructuur zelf zegt de standaard niets. Daarnaast wordt ook een aantal interfaces in de randapparatuur, met name de TETRA-terminals, gestandaardiseerd. Daarbij kan worden gedacht aan een Subscriber Identity Module (SIM)³. Afbeelding 1 geeft een overzicht van de belangrijkste TETRA-interfaces.

Spraak en data

De Voice+Data-standaard is een belangrijk onderdeel van TETRA. Apparatuur die aan deze standaard voldoet, geeft de gebruiker een mobiel multimedia-communicatieplatform waarmee onder meer groeps gesprekken mogelijk zijn en een verbinding in minder dan een halve seconde tot stand kan worden gebracht. De standaard maakt gelijktijdig spraak-, data- en zelfs beeldtoepassingen mogelijk. Zo'n gelijktijdige verbinding kan in bepaalde gevallen van groot belang zijn. Ambulancemedewerkers die bij de plaats van een ongeluk arriveren, beschikken hiermee bijvoorbeeld over de mogelijkheid om een spraakverbinding met de meldkamer/EHBO-post te onderhouden en tegelijkertijd de medische gegevens van de gewonde te raadplegen. Maar ook voor zakelijke gebruikers is deze functie praktisch. De servicemonteur kan de voorraadgegevens van zijn bedrijf via de mobilfoon op afstand nalopen, en op hetzelfde moment bij EMS een telefonische bestelling doen om een bepaald artikel op het onderhoudsadres af te laten leveren.

³ De Subscriber Identity Module is een smartcard waarop onder meer de persoonlijke gegevens van een gebruiker zijn vastgelegd. Zie voor meer informatie over SIM's het themanummer 'cards' van het Studieblad (juni 1995), het artikel over GSM in het juni/julinummer 1994 (pp. 380-392) en het eerder genoemde artikel: A.H.J. Norp en S.M. Samsom, *UMTS: de toekomst van mobiele communicatie*, PTT Telecom Studieblad, augustus 1996, met name pp.425-426.



Afkortingen

- BTS Base Transceiver Station
- ISDN Integrated Services Digital Network
- LR Location Register
- LSC Local Switching Centre
- MSC Main Switching Centre
- OMC Operations & Maintenance Centre
- PDN Packet Data Network
- PSTN Public Switched Telecommunication Network
- PTN Private Telephone Network
- TMO Trunked Mode Operation
- DMO Direct Mode Operation

Gedefinieerde interfaces

- I1 Radio air interface
- I2 Line station interface
- I3 Intersystem interface
- I4 Terminal equipment interface between MT and TE
- I4 Terminal equipment interface between LT and TE
- I5 Network management interface
- I6 Direct mode radio air interface
- I7 SIM interface

▲ Afb. 1
 Overzicht van gestandaardiseerde TETRA-interfaces.

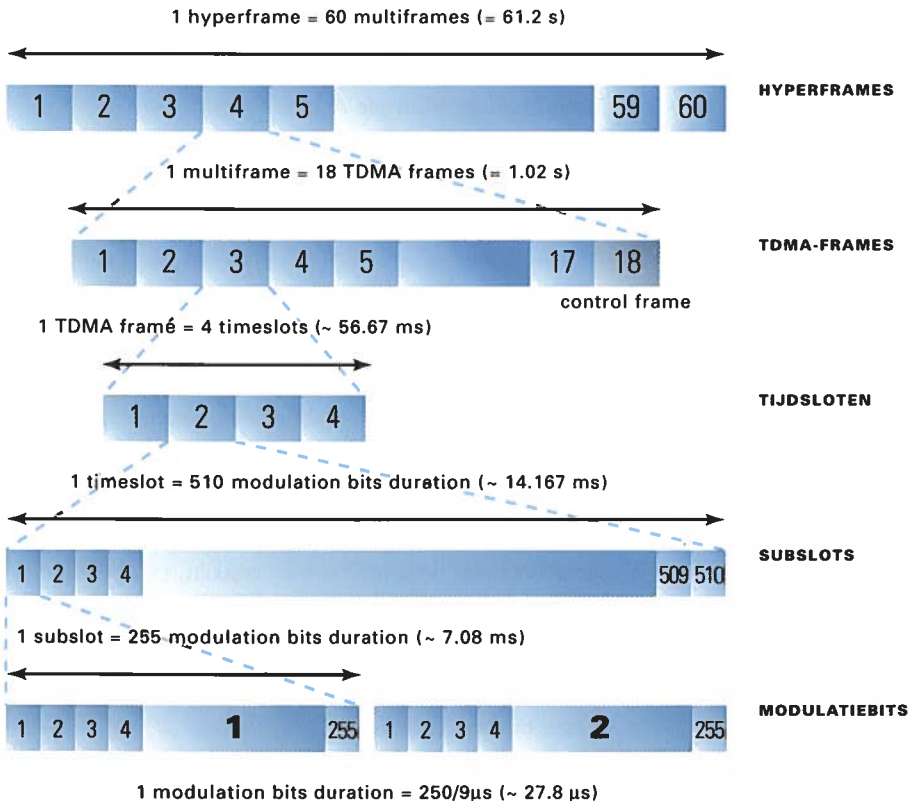
Het belangrijkste deel van de V+D-standaard is de 'common air interface', kortweg air interface. Met behulp van deze interface wordt de radiocommunicatie tussen mobiele terminals (de mobilifoons/portofoons) en basisstations (de ingang tot de vaste infrastructuur) geregeld. Tot de overige interfaces behoren onder meer de Line Station (LS)-interface voor communicatie met meldkamers en diverse koppelingen voor communicatie met aangeslotenen op het gewo-

ne telefoonnet (PSTN), het ISDN-netwerk en pakketdata-netwerken (PDN).

Kanaaltoegangsmethode. TETRA gebruikt op de air interface de kanaaltoegangsmethode TDMA (Time Division Multiple Access). Hierbij worden vier in de tijd gemultiplexte gesprekswegen per fysiek radiokanaal (draaggolf) gebundeld. Een radiokanaal heeft een bandbreedte van 25 kHz en een datatransmissiesnelheid van 36kbit/sec. TDMA wil zeggen dat de bitstream wordt opgedeeld in frames met een vaste lengte. Ieder frame is weer opgebouwd uit 4 gelijke tijdsleuven of slots. Een mobiele terminal die een (circuit-geschakeld) gesprek voert, krijgt voor de duur van het gesprek een vast slot in de frames toegewezen. In afbeelding 2 is de TETRA-framestructuur schematisch weergegeven.

▼ Afb. 2

TDMA-framestructuur voor de spraak- en datafunctie van TETRA.



De maximale netto-bitsnelheid die met één slot mogelijk is, bedraagt 7,2 kbit/s. Deze kan volledig gebruikt worden voor de overdracht van data. In dat geval is er echter geen sprake van data-protectie: de gegevens worden niet beschermd tegen bitfouten. Wil een gebruiker juist wel dat zijn gegevens tegen bitfouten zijn beschermd, dan biedt TETRA de keuze tussen lage en hoge protectie. Een lage protectie resulteert in een netto-bitsnelheid van 4,8 kbit/s, een hoge protectie in een netto bitsnelheid van 2,4 kbit/s.

Spraak wordt zeer zuinig gecodeerd tot een netto-bitsnelheid van 4,8 kbit/s (N.B. bij gewone telefonie 64 kbit/s). Een groot aantal gebruikers kan zodoende gelijktijdig van een radiokanaal gebruik maken, uiteraard met handhaving van een goede perceptieve geluidskwaliteit. TETRA springt met andere woorden zeer efficiënt met het beschikbare spectrum om. De voor TETRA gestandaardiseerde spraak-codering maakt gebruik van een zogenaamde ACELP vocoder (Algebraic Code-Excited Linear Predictive)⁴.

⁴ Met behulp van een voice coder (vocoder) wordt spraakinformatie gecodeerd.

Time Division Multiple Access (TDMA)

Een algemene eis voor mobiele communicatiesystemen is dat er tegelijkertijd communicatiesessies plaatsvinden tussen een groot aantal mobiele terminals en één basisstation. Omdat het aantal communicatiekanalen vrijwel altijd beperkt is, moet een flexibele toegangsmethode worden toegepast. Bij cellulaire technieken kan het nodig zijn dat bij communicatie van basisstation gewisseld moet worden, wanneer de mobiele terminal zich verplaatst (handover). Daarom gebruiken we de term basisstationsessie voor communicatie waarin het toegangsmechanisme steeds dezelfde waarde heeft. Een basisstationsessie kan eindigen wanneer de communicatie wordt afgerond, of wanneer ze door een ander basisstation wordt overgenomen. Onder een communicatiesessie wordt de hele sessie verstaan, van begin tot eind van een bepaalde communicatie. Een communicatiesessie kan dus (maar hoeft niet) uit meerdere basisstationsessies bestaan. We kunnen de toegangsmethoden voor circuitgeschakelde en pakketgeschakelde systemen onderscheiden.

Bij circuitgeschakelde systemen overleggen mobiele terminal en basisstation op een speciaal signaleringska-

naal welke toegang voor de komende communicatiesessie wordt gebruikt. Om de sessies uit elkaar te kunnen houden, bestaan er de volgende mogelijkheden: frequentiemultiplexing, tijdmultiplexing en codemultiplexing.

Bij tijdmultiplexing (TDMA) deelt het basisstation het gebruik van een (vaak relatief breed) kanaal op in een aantal tijdsleuven. Iedere sessie krijgt een eigen tijdsleuf toegewezen. Wanneer deze techniek tegelijkertijd op meerdere frequenties wordt toegepast, spreken we van FDMA/TDMA (frequentie- en tijdmultiplexing).

Eén van de voordelen van de TDMA-methode is dat een mobiele terminal tot maximaal vier slots uit één frame kan gebruiken. Hierdoor komen bitsnelheden tot 28,8 kbit/s (zonder data-protectie) voor de gebruiker beschikbaar. Ook de al eerder genoemde mogelijkheid voor het gelijktijdig opbouwen van meerdere sessies is een belangrijk voordeel van de TDMA-methode. Op die manier kan bijvoorbeeld gelijktijdig een spraakverbinding van 4,8 kbit/s én een dataverbinding van 21,6 kbit/s worden onderhouden.



◀ Foto 2
Meldkamer.

Signalering. Niet alle slots worden voor spraak- en data-overdracht gebruikt. In een trunkingnetwerk is namelijk sprake van signalering tussen mobiele terminals en basisstations, bijvoorbeeld voor het aanvragen en het toewijzen van een gespreksweg. Over het algemeen zal een van de beschikbare kanalen (tijdslots) in een basisstation continu en volledig worden gereserveerd voor signalering. Het is ook mogelijk om in een gesprekskanaal zelf signaleringsinformatie te verzenden. TETRA kent hiervoor twee methoden.

Allereerst is elk 18^e frame, dit is ongeveer één keer per seconde, volledig beschikbaar voor signalering. Het is daarbij natuurlijk wel zaak dat er geen gebruikersdata verloren gaan. Daarom worden de data die een gebruiker in een periode van 18 frames aanbiedt met een iets hogere snelheid binnen een periode van 17 frames uitgezonden.

Daarnaast kunnen de data uit een slot ook nog worden vervangen door signaleringsinformatie; een slot met data wordt als het ware 'gestolen' om signaleringsinformatie te versturen. Dit betekent wel dat de oorspronkelijke data hierbij verloren gaan. Dit 'frame stealing' wordt bijvoorbeeld gebruikt voor synchronisatie van end-to-end vercijfering van spraak. Signalering binnen het gesprekskanaal kan onder andere worden gebruikt voor power-control van de mobiele terminal, handover-signalering of short data messages. Omdat 'frame stealing' gepaard gaat met dataverlies, zal dit doorgaans alleen worden toegepast als het verlies van de data geen grote consequenties heeft.

Voor de adressering van informatie maakt TETRA gebruik van zogenaamde TETRA Subscriber Identities (TSI's). Een TSI bestaat uit een netwerkhankelijk deel (24 bits), dat een landcode en een netwerkkode omvat, en een gebruikersafhankelijk deel (ook 24 bits). Het netwerkhankelijk deel wordt alleen gebruikt bij registratie in het netwerk ('inloggen'). Tijdens een gesprek wordt alleen het gebruikersafhankelijke deel gebruikt. Dit wordt ook wel de SSI (Short Subscriber Identity) genoemd. Voor adressering tijdens een individueel gesprek wordt de ISSI (Individual SSI) gebruikt. In groepsgesprekken wordt een GSSI (Group SSI) gebruikt, een adres dat in elke mobiele terminal van gebruikers uit een groep aanwezig is.

Direct van mobiel tot mobiel

De Direct Mode Operation (DMO) voorziet TETRA van uitgebreide mogelijkheden voor directe communicatie van mobiel tot mobiel, zonder dat hiervoor de tussenkomst van een infrastructuur vereist is. Zeer handig als twee TETRA-gebruikers zich buiten het bereik van het vaste netwerk bevinden. Het feit dat de communicatie niet gebonden is aan de infrastructuur, kan ook een belangrijk voordeel zijn in het geval van calamiteiten op of overbelasting van de vaste infrastructuur. Los van de infrastructuur kan in dat geval met behulp van DMO (extra) capaciteit worden gecreëerd. Zo blijft er onder alle omstandigheden toch ruimte voor communicatie tussen mobiele beschikbaar.

De TETRA DMO-standaard heeft veel weg van de trunked mode V+D-standaard, bijvoorbeeld voor wat betreft de TDMA-framestructuur. In tegenstelling tot de spraak- en data-standaard kunnen echter niet op 4 maar op maximaal 2 slots gelijktijdig gesprekken via hetzelfde fysieke kanaal worden gevoerd. Hierdoor blijft als het ware altijd een ruimte van minimaal 2 slots vrij. Met deze 2 niet gebruikte slots kunnen zendende terminals 'luisteren' naar eventueel binnenkomende signaleringsberichten van andere terminals. Er is voor deze oplossing gekozen omdat in direct mode voor zenden en ontvangen veelal dezelfde frequentie wordt gebruikt. Deze gecombineerde 'zend-en-luister'-functie biedt zeker bij noodoproepen voordelen: de gebruiker kan op dezelfde frequentie gelijktijdig een gesprek voeren én noodoproepen ontvangen.

Met de inzet van repeaters kan het dekkingsgebied van een direct mode-gesprek worden uitgebreid. Een repeater is een zend-/ontvangapparaat dat op een gunstige locatie wordt opgesteld. Het door een direct mode (DMO-)terminal uitgezonden signaal wordt door de repeater ontvangen en vervolgens opnieuw uitgezonden. Dit kan in TETRA zowel in het tijd domein als in het tijd/frequentiedomein. Beide typen repeaters worden in de verdiepingsstof nader uitgewerkt.

TETRA direct mode-terminals, die zelf geen mogelijkheid hebben in trunked mode te werken, kunnen toch communiceren met terminals die in een TETRA-infrastructuur wer-



▲ Foto 3
TETRA-basisstation.

ken door middel van zogenaamde direct mode-gateways. Deze gateways worden door de infrastructuur gewoon als deelnemer in het gesprek gezien. De direct mode-gateways converteren dit gesprek naar direct mode-terminals in het direct mode-protocol en vice versa.

De standaard biedt ook de mogelijkheid een TETRA-terminal in een zogenaamde dual watch-mode te laten opereren. Een dual watch-terminal kan deel uit maken van een gesprek in het vaste netwerk en gelijktijdig een direct modekanaal controleren op activiteit of, andersom, deel uitmaken van een direct mode-gesprek en gelijktijdig het vaste netwerk controleren op activiteit.

Pakketdata

De Packet Data Optimised (PDO)-specificaties van TETRA zijn gebaseerd op hetzelfde fysieke radioplatform als de V+D-specificaties (zelfde modulatie, eventueel zelfde frequenties), maar er wordt geen interoperabiliteit van implementaties voorzien op de fysieke laag. In het algemeen zal PDO-apparatuur alleen pakketdatadiensten ondersteunen. Spraak is evenwel ook mogelijk. De PDO-functionaliteit die nu wordt gestandaardiseerd, biedt maar beperkte voordelen ten opzichte van de datafunctionaliteiten in de V+D-standaard. Daarom wordt nog onderzocht in hoeverre de TETRA PDO-architectuur kan worden uitgebreid voor de ondersteuning van breedbandige toepassingen. Er wordt gedacht aan een Enhanced PDO (E-PDO) die ISDN en wellicht zelfs ATM zou kunnen ondersteunen. E-PDO zou het 'kantoor of de meldkamer op straat' mogelijk moeten maken⁵.

⁵ Een overzicht van de ontwikkelingen op het gebied van mobiele communicatie wordt gegeven in: *De gebruiker in beweging*, KPN Research, 1996.

Pan-Europees netwerk

Omdat TETRA bedoeld is als pan-Europees netwerk is het van groot belang dat de verschillende nationale netwerken met elkaar kunnen samenwerken. Daartoe wordt momenteel de Inter System Interface (ISI) gedefinieerd. Dankzij deze interface blijven de functionaliteiten, ook bij koppeling van TETRA-netwerken van verschillende leveranciers, voor de gebruiker zoveel mogelijk gehandhaafd. Zo zorgt de Inter System Interface er onder meer voor dat parameters voor bijvoorbeeld beheer of beveiliging efficiënt

tussen de verschillende TETRA-systemen kunnen worden uitgewisseld.

De grensoverschrijdende communicatie is vooral voor politie-organisaties van groot belang. Als gevolg van het verdrag van Schengen zien zij zich geconfronteerd met een 'open' Europa zonder grenscontroles. Daarin past een systeem dat de communicatie óver de landgrenzen mogelijk maakt.

Aanvullende diensten

Als onderdeel van de TETRA-standaard zal een groot aantal aanvullende diensten, de zogenaamde Supplementary Services (SS) worden gedefinieerd. Deze diensten zijn alleen beschikbaar via de infrastructuur en gelden dus niet voor de communicatie tussen twee mobilofoons die gebruik maken van de direct mode. Omdat TETRA in eerste instantie vooral zal worden gebruikt door politie- en brandweerorganisaties ligt het voor de hand dat in de eerste fase met name aanvullende diensten beschikbaar komen, die door deze organisaties toegepast gaan worden. We noemen er hier een dertiental.

Talking Party Identification. Door middel van deze functie wordt de identiteit van de zendende partij op de terminal van de ontvangende partij weergegeven; een functie die vergelijkbaar is met de ISDN-functie 'calling line identification'.

Call Authorised by Dispatcher. Regelt dat een bepaald gesprek alleen mogelijk is door tussenkomst van de meldkamer.

Area selection. Zorgt ervoor dat een gesprek alleen wordt uitgezonden in een van te voren bepaald gebied.

Access Priority. Geeft een gebruiker een voorkeursbehandeling bij het verkrijgen van toegang tot het netwerk voor wat betreft de air interface.

Priority Call. Geeft een gesprek een voorkeursbehandeling in de infrastructuur onder initiatief van de mobiele gebruiker.

Late Entry. Geeft een gebruiker de mogelijkheid om deel te gaan nemen in een bestaand groeps gesprek.

Pre-emptive Priority Call. Zorgt ervoor dat het gesprek altijd onmiddellijk door de infrastructuur wordt opgebouwd ook al moeten andere gesprekken daar voor worden afgebroken.

Include Call. Biedt de mogelijkheid tijdens een gesprek een andere partij op te bellen en bij het gesprek te betrekken. Dit kan – via een gateway – ook een partij zijn buiten het TETRA-domein.

Discrete Listening. Maakt het mogelijk een geautoriseerde gebruiker mee te laten luisteren naar een bestaand gesprek en het eventueel af te laten breken, zonder dat dit aan de gespreksdeelnemers gemeld hoeft te worden.

Ambiance Listening. Maakt het mogelijk om vanuit het netwerk een terminal, die zich bijvoorbeeld in een noodsituatie bevindt, in de zendende toestand te brengen, zonder dat dit zichtbaar wordt gemaakt op de TETRA-terminal.

Dynamic Group Number Assignment. Maakt het mogelijk via de radioweg de programmering van gespreksgroepen (GSSI's) in de terminals aan te passen.

Transfer of Control. Geeft de mogelijkheid de controle van een gesprek aan een andere gebruiker over te geven, zodat die geautoriseerd is het gesprek te beëindigen.

Short Number Addressing. Maakt het mogelijk verkorte nummers te kiezen in plaats van de SSI's te gebruiken bij het opbouwen van een gesprek. De vertaling van de korte nummers naar de volledige adressen wordt door het netwerk uitgevoerd.

Beveiliging

Voor een systeem dat zijn belangrijkste toepassing krijgt binnen organisaties die de openbare orde en veiligheid moeten handhaven, is een uitgebreide beveiliging uiteraard vereist. In dit opzicht onderscheidt TETRA zich wellicht het meest van andere mobiele systemen. De standaard biedt

een veelomvattende beveiliging van de air interface. Tot de beveiligingsfuncties behoren de wederzijdse authenticatie van het mobiel en de infrastructuur én encryptie (vercijfering) van de gebruikers- en signaleringsinformatie, zowel voor individuele als voor groeps gesprekken⁶. Voor encryptie van deze informatie wordt gebruik gemaakt van cryptografische sleutels. Naast encryptiesleutels voor individuele en groepscommunicatie omvat de beveiliging ook encryptiesleutels voor de communicatie binnen een gebied dat onder controle staat van een aantal gekoppelde basisstations (location area). Het gebruik van deze sleutels wordt ondersteund door het TETRA-sleutelbeheer.

6 Cryptologie kwam uitgebreid aan de orde in: G. Roelofsen en J. van Tilburg, *Cryptologie* (2 delen), PTT Telecom Studieblad, themanummer 'Geheime berichten', januari/februari 1996.

▼ Foto 4



De anonimiteit van gebruikers wordt over de air interface gegarandeerd door volledige encryptie van identiteiten. Ook is een aantal functies ten behoeve van het beheer van de beveiliging gestandaardiseerd. Hiertoe behoren de geautomatiseerde sleuteldistributie via de radioweg ofwel Over The Air Rekeying (OTAR) en het veilig activeren en deactiveren van terminals.

End-to-end beveiliging kan in TETRA als optie worden toegevoegd. Voor de end-to-end encryptie van spraak is alleen een mechanisme gestandaardiseerd, dat encryptie-algoritmen synchroniseert. Verder wordt de mogelijkheid voor de aanvullende dienst 'late entry' (het deelnemen aan een al bestaand gesprek) door de beveiligingsstandaard ondersteund. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het al eerder beschreven frame stealing-mechanisme: spraakinformatie wordt vervangen door synchronisatie-informatie. Dit gebeurt op een zodanige manier dat degradatie van de spraakwaliteit wordt voorkomen.

Met uitzondering van authenticatie kunnen de meeste beveiligingsfuncties die in trunked mode beschikbaar zijn, ook in direct mode worden gebruikt. Het zal dus echter niet mogelijk zijn om direct mode (DMO-)terminals elkaar expliciet te laten authenticeren. Impliciete authenticatie is wel mogelijk door encryptie van de communicatie⁷. Ook de automatische distributie van sleutels via de radioweg en het veilig activeren en deactiveren is mogelijk in direct mode. Dergelijke functies voor beveiligingsbeheer kunnen met name voor politie, brandweer en ambulances van groot belang zijn. Voor deze beheerfuncties zullen speciale direct mode beheerterminals beschikbaar komen.

⁷ Bij expliciete authenticatie wordt als onderdeel van de gespreksopbouw de identiteit van de gebruiker gecontroleerd. Wanneer deze authenticatie tijdens het gesprek impliciet wordt voortgezet, spreken we van impliciete authenticatie.

Ter beveiliging van de TETRA air interface wordt momenteel ook een aantal standaard cryptografische algoritmen gespecificeerd. Dit gebeurt onder de verantwoordelijkheid van een speciale groep binnen ETSI, de Security Algorithms Group of Experts (ETSI SAGE). Er zullen twee standaard encryptie-algoritmen worden gespecificeerd: één voor gebruik door de Europese OOV-organisaties en één voor toepassing door andere gebruikersgroepen. Ook wordt één samenhangende set van standaard algoritmen voor authenticatie en sleutelbeheer gespecificeerd. Zowel Openbare

Orde en Veiligheid (OOV-)organisaties als andere gebruikersgroepen zullen van deze algoritmen set gebruik maken. Overigens laat de standaard toe dat gebruikers ook door henzelf gespecificeerde cryptografische algoritmen gebruiken. Het gebruik van dergelijke 'proprietary' algoritmen belemmert echter de beveiligde communicatie tussen verschillende TETRA-netwerken.

De TETRA-SIM

Voor TETRA wordt, net als bij GSM, een Subscriber Identity Module (SIM) in de vorm van een smartcard gestandaardiseerd. De SIM is een middel dat gebruikt kan worden voor het abonneebeheer. Het bevat aan de gebruiker gerelateerde data, zoals de verschillende TETRA Subscriber Identities (individueel en groepen), en servicetabellen. De gebruiker kan echter ook zelf gegevens, zoals een lijst met telefoonnummers, op de SIM vastleggen. Daarnaast kan de SIM worden gebruikt voor beveiligingsbeheer. Zo kunnen op de kaart bijvoorbeeld de authenticatiesleutels en de direct mode-encryptiesleutels worden opgeslagen. De SIM zelf kan worden beveiligd met behulp van een PIN-code.

Net als in GSM, heeft de SIM voor gebruikers van publieke TETRA-netwerken het voordeel dat zij hun TETRA-terminal en hun TETRA-abonnement van verschillende leveranciers kunnen betrekken. Door de OOV-organisaties zal de kaart voornamelijk worden gebruikt voor het initialiseren van terminals en voor het beheer van encryptie-sleutels voor beveiligde direct mode (DMO-)communicatie.

Realisatie

Diverse producenten waaronder Alcatel, Philips, Ericsson, Nokia en Motorola zijn nu hard bezig TETRA-systemen te ontwikkelen en proefnetwerken voor te bereiden. Motorola en Nokia lijken hiermee het verst gevorderd. Zo voert Motorola momenteel op het Britse kanaaleiland Jersey 's werelds eerste operationele TETRA-veldproef uit. In samenwerking met de Jersey-politie en het Jersey-vliegveld wordt een op TETRA gebaseerd netwerk ontworpen en geïmplementeerd. De TETRA-producten en -netwerkprestaties kunnen hier in de praktijk worden afgestemd terwijl de

Openbare Orde en Veiligheid (OOV-)organisaties gelijktijdig de beschikking hebben over de meest moderne radio-communicatietechniek (zie onslagfoto).

TETRA ten opzichte van andere systemen

TETRA is in de eerste plaats hét systeem voor Openbare Orde en Veiligheidsorganisaties voor de komende 20 jaar. Voor gebruikers die hoge eisen stellen aan functionaliteit en beveiliging valt TETRA door geen enkel ander systeem te evenaren. TETRA is echter niet het enige digitale systeem voor mobiele radiocommunicatie. Daarom wordt als besluit van dit artikel TETRA vergeleken met bestaande en in ontwikkeling zijnde systemen voor mobiele radiocommunicatie. De voornaamste daarvan zijn de GSM-variant GSM ASCI, Matracom 9600 en het Amerikaanse APCO 25.

De voor de spoorwegen ontwikkelde GSM-variant GSM ASCI (Advanced Speech Call Items) heeft een aantal functionaliteiten die lijken op die van TETRA. Het systeem biedt echter niet die functionaliteiten die OOV-organisaties vereisen. Zo zijn zeer korte gespreksopbouw tijden en uiterst veilige groepsgewijze communicatie met GSM ASCI niet mogelijk. Daarnaast worden diensten zoals priority calls, direct mode en een meldkamer-functie niet door GSM ASCI ondersteunt. Hoewel de specificatiefase van GSM ASCI zo goed als gereed is, lijken er momenteel daarom voorlopig geen fabrikanten te zijn die echt interesse hebben om GSM ASCI te gaan produceren. Voor de GSM-fabrikanten zijn de GSM ASCI-producten vooralsnog een niche-markt.

De Franse firma Matra heeft haar produkt 'Matracom 9600' onlangs omgedoopt in Tetrapol. Tetrapol probeert als defacto-standaard met TETRA te concurreren.

De Amerikaanse politie-organisaties die onder vergelijkbare condities opereren als hun Europese collega's binnen de Schengen-landen, hebben al een aantal jaren een project lopen om een vergelijkbare standaard voor de VS te realiseren. Dit project is bekend onder de naam APCO 25.

Ir. G. Roelofsen studeerde Wiskunde aan de TU Eindhoven en trad daarna in dienst bij de Koninklijke Marine. Sinds hij in 1986 de overstap naar KPN Research maakte werkt de heer Roelofsen aan een groot aantal uiteenlopende projecten op het gebied van beveiliging (o.a. TIRO, GSM, DECT, interne KPN-projecten). Daarnaast is de heer Roelofsen voorzitter van de TETRA-beveiligingsgroep en van ETSI SAGE (Security Algorithms Group of Experts) en leidt hij het team dat een encryptie-algoritme ontwikkelt voor Europese Public Network Operators.

Ir. J.A.C. Steenbergen studeerde Elektrotechniek aan de TU Delft. In 1988 trad hij in dienst bij de Politieverbindingsdienst. Momenteel is hij als technisch specialist crypto en beveiliging werkzaam bij de IT-organisatie Politie. Hij is lid van de TETRA-beveiligingsgroep en de TETRA-SIM groep van ETSI en maakt deel uit van de Nederlandse delegatie in het overleg binnen Schengen ten aanzien van beveiliging van telecommunicatievoorzieningen voor Politie.

Noten

Verdiepingsstof TETRA

In deze verdiepingsstof wordt kort aandacht besteed aan de manier waarop met repeaters het bedekingsgebied van een direct mode (DMO-)gesprek kan worden uitgebreid. Tevens wordt aandacht besteed aan de standaardisatie van TETRA binnen ETSI.

Repeatingtechnieken

Voor de repeating van signalen die door een direct mode-terminal worden uitgezonden, kan in TETRA gebruik worden gemaakt van *a.* tijddomein- en *b.* tijd/frequentiedomeinrepeaters.

Bij een pure tijddomeinrepeater zijn de ontvangst- en zendfrequentie gelijk, maar worden verschillende slots gebruikt. Dit betekent uiteraard wel dat die frequentie niet meer voor een ander gesprek gebruikt kan worden. Hiervoor zal men dan een andere frequentie moeten kiezen.

Indien de repeater ook in het frequentiedomein werkt, worden voor ontvangen en zenden verschillende frequenties gebruikt. Voor beide frequenties van dit frequentiepaar is natuurlijk wel een tweede gesprek mogelijk. Een voordeel van gebruik van een tijddomein repeater is dat er minder strenge eisen aan de mobiele terminal gesteld kunnen worden, omdat de frequentiesynthesizer niet voortdurend snel van frequentie hoeft te veranderen. De opzet van de communicatie in direct mode wordt in afbeelding 3 schematisch weergegeven.

Status van TETRA

Tot voor kort was binnen ETSI het Sub Technical Committee RES6 verantwoordelijk voor de standaardisatie van TETRA. Na de reorganisatie van ETSI heeft TETRA de status van een onafhankelijk project binnen ETSI gekregen. Hierdoor kunnen TETRA-deelstandaarden sneller worden voltooid en is het minder omslachtig om beleidsbeslissingen goed te keuren. Het ETSI-project TETRA is opgedeeld in zeven werkgroepen die zich met verschillende aspecten bezighouden.

Functionaliteit. Deze werkgroep houdt zich bezig met het specificeren van de gewenste functionaliteit van TETRA en specificeert de prioriteiten voor standaardisatie.

Direct Mode. Deze groep specificeert momenteel de direct mode radio air interface.

Protocollen. Het grootste deel van het TETRA standaardisatiewerk – de specificatie van de air interface-protocollen – wordt door deze werkgroep uitgevoerd. Twee subgroepen richten zich momenteel op de specificatie van de Inter System Interface en de Supplementary Services.

Packet Data Optimised. Na de PDO-standaard te hebben gespecificeerd, is deze werkgroep nu verantwoordelijk zijn voor de specificatie van een eventuele Enhanced PDO-standaard.

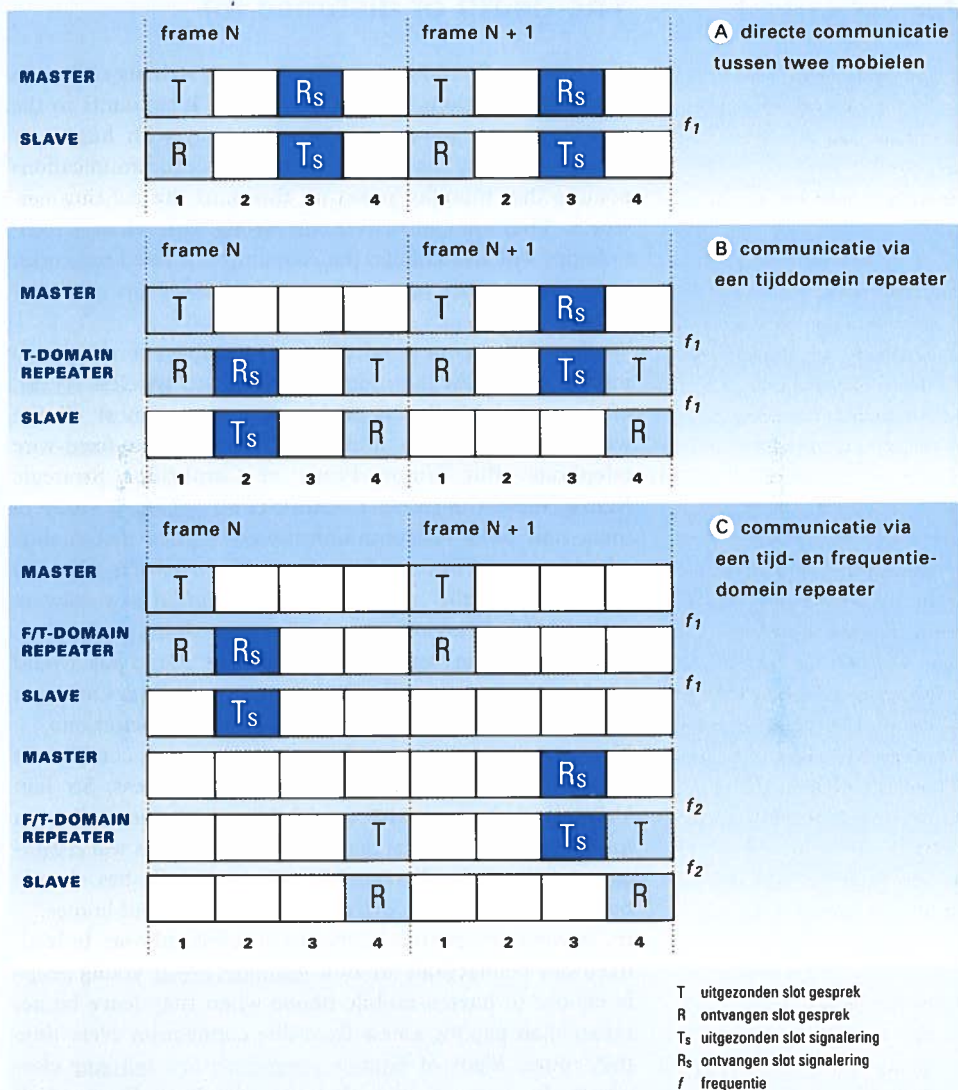
Codec. Deze groep heeft de spraakcodering gespecificeerd; het werk van de groep is inmiddels afgerond.

Beveiliging. Al het beveiligingswerk binnen TETRA wordt door deze werkgroep gespecificeerd. De groep heeft onder meer de beveiliging voor Voice+Data, Direct Mode Operations, Packet Data Optimised en de Inter System Interface gespecificeerd. Daarnaast geeft de groep aanbevelingen met betrekking tot fysieke beveiliging en bescherming tegen 'jamming'⁸.

Subscriber Identity Module. In een latere fase van de TETRA-standaardisatie is alsnog besloten, analoog aan GSM, een standaard-SIM te specificeren. Hiervoor is een werkgroep opgericht die een eerste versie van de SIM-standaard begin 1997 verwacht op te leveren.

Nagenoeg alle essentiële standaarden die nodig zijn om een basis TETRA-product te kunnen maken, zijn inmiddels gereed. De laatste essentiële onderdelen waarvan de specificatie geheel of vrijwel geheel is

⁸ Jamming is het bewust storen van de communicatie door middel van een stoorzender.



afgerond, zijn de direct mode en de standaard cryptografische algoritmen. In de toekomst zal de standaardisatie zich richten op speciale functies en nieuwe Supplementary Services.

Afb. 3. Frame-indeling van TETRA direct mode-communicatie. De master is de zendende terminal in het gesprek, de slave is de ontvangende terminal. Tijdens het gesprek kan de slave signaleringsinformatie uitzenden, bijvoorbeeld om de master te onderbreken in geval van nood.

Technisch Engels

The death of distance (8)

The advent of mobility is by far the most striking change in telecommunications in the past decade. It amounts to the introduction of an entirely new product, with huge new potential. Many people working in telecommunications assume that mobility poses no threat to the existing networks. They are almost certainly wrong. But wireless technologies will also change the economics of fixed networks, providing another *inexpensive* way of linking up with customers.

Worldwide, one new telephone subscriber in six gets a mobile phone. At the moment, wired and wireless *coexist*, often owned by the same big operator. Almost all the world's 50m cellular subscribers also have a fixed-wire telephone. But Simon Forge of Cambridge Strategic Management Consultants, author of an *influential* study of 'near-zero tariff telecommunications', argues that mobile telephones may in time do to the public networks what the railways did to the canals. The canals *initially* saw railways as *feeder lines*, bringing them traffic rather than competition. The railways, in turn, initially thought the roads would increase their total traffic. Both were *cannibalised*. Owning a network counts for little if others can build a better one.

Not everybody in the telecoms business is complacent about the impact of mobility on their business. Sir Iain Valance, chairman of BT (which has a stake in Cellnet, a mobile service), accepts that most conversations will *eventually* shift from fixed to mobile telephones: 'It has already begun in Scandinavia, driven by all those second homes.'

In Sweden one person in six has a mobile phone. Indeed, fixed-line connections are now *declining*: *flighty* young people choose to have a mobile phone when they leave home, rather than pay for a new fixed-line connection every time they move. Signs of *head-on competition* are *emerging* elsewhere. In parts of Asia, the cost of a long-distance call between mobile subscribers is well below the cost of using the public network, which has boosted mobile connections. In Europe, a proposed EU *directive* allowing mobile operators to use leased capacity could produce the same result. In most parts of the world, mobile phones still represent a triumph of hope over experience. Britain's Consumers' Association claims to have been *inundated* with complaints

from mobile-phone users, mainly about the terms of the contracts they had to sign. And quality of reception is often *maddeningly* poor. 'Cellular is full of holes, but consumers buy it anyway,' says David Goodtree of Forrester Research in Cambridge, Massachusetts.

At present, few countries allow more than one or two mobile operators. Regulation *hamstrings* demand. Jerry Hausman, economics professor at the Massachusetts Institute of Technology, has compared American states that regulate price and terms for cellular telephony and those that do not. He has found that in the regulating states prices are about 17% higher and the use of cellular phones lower. For the state of California, he estimates the overall annual loss to consumers caused by regulation at about \$1.4 a year. 'Even *imperfect* competition', he concludes, 'usually provides greater consumer welfare than regulation.'

Japan, notes Alistair Grieve of Cable & Wireless in Tokyo, had the world's first public cellular service in 1979. Yet by the start of 1994 it had only 2m subscribers. In April that year, the rule *preventing* customers from buying their telephones was dropped; two more competitors entered the market; differentiated tariffs were introduced; and prices fell. Within a year the number of subscribers had doubled.

Competition will grow as new sorts of wireless telephone evolve. Eric Gan of Goldman Sachs in Japan *envisages* a sort of pyramid, rather like that in the airline industry. At the *apex*, the Concorde equivalent will be expensive global satellite systems that will allow subscribers to cross national borders. The next layer, *akin to* club class, will be cellular services, used mainly by business. In the United States, for example, Fortune 1,000 companies account for only 5% of subscribers but 19% of revenues, estimates Forrester Research. In time, digital services will *lure* customers *away* from analogue, solving three of the system's most irritating shortcomings: *crackle*, lack of security and fraud (but not fade-out). Operators will also be able to *cram* more services *into* the same spectrum.

'What you are missing in the mobile-telecoms market is the equivalent of the airlines' economy class, where they make 70% of their money,' says Mr Gan. That is now about to arrive. In the United States, the *FCC*, in a move of great importance, is *auctioning* an immense amount of radio spectrum: 'Vastly more,' says Peter Huber, 'than is currently

allocated to local television stations. And the transition to digital will eventually expand its carrying capacity between tenfold and a hundredfold.'

The aim is to encourage the growth of Personal Communications Services (PCS), a new generation of wireless telephones that will be combined in all sorts of flexible ways with cordless and fixed-wire telephones. Other countries are *following suit*: in Hong Kong, for example, up to six new PCS licences are being made available (but not auctioned).

(Bron: *The Economist* 30 september 1995)

Explanatory notes

<i>inexpensive</i>	goedkoop
<i>to coexist</i>	naast elkaar bestaan
<i>influential</i>	invloedrijk
<i>initially</i>	aanvankelijk
<i>feeder lines</i>	aanvoerlijnen
<i>to cannibalise</i>	kannibaliseren, als voedingsbron of bron van onderdelen gebruiken
<i>eventually</i>	tenslotte, uiteindelijk
<i>to decline</i>	achteruit gaan, minder worden
<i>flighty</i>	dartel, wispelturig
<i>head-on competition</i>	frontale concurrentie
<i>to emerge</i>	verschijnen, te voorschijn komen
<i>directive</i>	richtlijn
<i>inundated</i>	overspoeld
<i>maddeningly</i>	ergerlijk, om gek van te worden
<i>to hamstring</i>	kreupel maken, verlammen, frustreren
<i>imperfect</i>	onvolmaakt
<i>to prevent</i>	verhinderen, voorkomen
<i>to envisage</i>	voorzien, zich voorstellen
<i>apex</i>	top, hoogste punt
<i>akin to</i>	verwant aan
<i>to lure away</i>	weglokken
<i>crackle</i>	geknetter
<i>to cram into</i>	proppen in
<i>FCC</i>	Federal Communications Commission (VS)
<i>to auction</i>	veilen, bij veiling verkopen
<i>following suit</i>	voorbeeld volgen

Studieblad kort

Informatie nummers

nieuwe stijl

**Van 06 naar 0800, 0900,
0906 en 0909**

De 06-informatie nummers hebben vanaf 1 januari 1997 een ander uiterlijk. Aan de cijfercombinatie waarmee ze beginnen, kan de beller direct zien of het om een gratis nummer gaat of om een nummer waarvoor betaald moet worden.

- 0800 – gratis allerlei informatie, bijvoorbeeld gratis productinformatie
- 0900 – betaald serieuze informatie, bijvoorbeeld weerbericht, nieuws en consulten
- 0906 – betaald erotisch geaard amusement, bijvoorbeeld sekslijnen en babbelboxen
- 0909 – betaald ander amusement, bijvoorbeeld spelletjes en top-40

Waarom nieuwe informatie nummers?

De belangrijkste redenen voor het invoeren van de nieuwe informatie nummers zijn: *a.* meer duidelijkheid voor de beller over de aard van de geboden informatie en over de kosten, *b.* internationale eenvormigheid, onder andere de invoering van het nieuwe Europese alarmnummer per 1-3-97, *c.* meer mogelijkheden om informatie nummers selectief, d.w.z. per categorie, te laten blokkeren, *d.* meer mogelijkheden voor het aanbieden van nieuwe informatiediensten en *e.* het vrijmaken van meer nummerruimte voor mobiele telefonie (n.b. mobiele nummers beginnen met 06).

Wat zijn de voordelen van de nieuwe informatie nummers?

Over deze voordelen kunnen we kort zijn:

- serieuze uitstraling voor serieuze nummers: het Ministerie van Verkeer en Waterstaat wil bijdragen aan de verbetering van het imago van informatie nummers,

- meer duidelijkheid over de aard van de aangeboden informatie: één blik op de nummercombinatie en de beller weet welke soort informatie hij kan verwachten,
- meer mogelijkheden voor differentiatie in tarieven: straks kan duurdere en meer waardevolle informatie worden verstrekt tegen passende uurtarieven. Hoe telefoniebedrijven de hogere tarieven gaan afrekenen – via de telefoonrekening of met een aparte nota – is op dit moment nog niet bekend,
- onderscheid tussen gratis en niet-gratis diensten is direct zichtbaar: bij de nieuwe informatie nummers is het voor de beller direct duidelijk of hij een gratis of een betaald nummer belt,
- selectief blokkeren van informatie nummers mogelijk: bij grotere bedrijfstelefooncentrales en ook thuis via de telefonie-aanbieder, is het makkelijker bepaalde soorten informatie nummers te blokkeren.

Wie is verantwoordelijk voor de uitgifte en bewaking?

Tot 1 augustus 1996 was het uitgeven van telefoonnummers een taak van PTT Telecom. Sinds die datum geeft de directie Toezicht Netwerken en Diensten (TND)* gewone telefoonnummers en informatie nummers uit. Deze wijziging heeft te maken met de liberalisering van de telecommunicatiemarkt. Daardoor zullen naast PTT Telecom tal van andere bedrijven op regionale en landelijke schaal telecommunicatiediensten, waaronder spraaktelefonie, gaan aanbieden. Als PTT Telecom een van de spelers op de markt is, ligt het voor de hand dat een onafhankelijke instantie de uitgifte van nummers – tenslotte voor alle marktpartijen belangrijk – verzorgt. Daarom ligt deze taak nu bij TND.

De gewone (geografische) nummers kent TND in blokken toe aan telefonie-aanbieders. Voor het aanvragen van deze nummers heeft de wijziging geen consequenties.

Nieuwe informatienummers aanvragen

Bij het nummerloket dat de directie Toezicht Netwerken en Diensten (TND) heeft ingericht kunnen particulieren, organisaties en bedrijven informatie krijgen over het aanvragen van informatienummers en over de voorwaarden die daaraan verbonden zijn. Voorafgaand aan de schriftelijke aanvraag kan een nummer voorlopig al telefonisch worden vastgelegd. De aanvrager weet dan dat het nummer van zijn voorkeur beschikbaar is. Als de aanvraag door TND is getoetst en als aan alle voorwaarden is voldaan krijgt de aanvrager een officiële beschikking. Die beschikking is nodig om bij een aanbieder van telefoniediensten het nummer in gebruik te laten stellen.

Enkele belangrijke voorwaarden voor gebruik informatienummers

In vijf korte paragrafen worden de belangrijkste voorwaarden voor het gebruik van informatienummers geschetst.

Toezicht en toetsing. Wie het gebruiksrecht van een nummer in een van de nieuwe categorieën heeft gekregen moet natuurlijk ook daadwerkelijk informatie met de juiste inhoud gaan verstrekken. Indien een informatie-aanbieder niet volgens de regels handelt kan TND het nummer weer intrekken. Het is mogelijk dat een gedragscodecommissie de controle op het juiste gebruik van informatienummers en het nemen van maatregelen op zich gaat nemen. Op dit moment is daarover nog overleg gaande.

Kies zelf uw telefonie-aanbieder. Naast PTT-Telecom zullen vanaf 1 juli 1997 meer aanbieders van telefoniediensten actief zijn. TND kent in de meeste gevallen de nieuwe informatienummers individueel toe aan de gebruiker. De bezitter van het gebruiksrecht van een nummer kan vervolgens een telefonie-aanbie-

der van eigen keuze benaderen om het nummer aan te sluiten. Alleen PTT-Telecom heeft de plicht een toegekend nummer in gebruik te stellen, maar andere telefonie-aanbieders mogen de nummers ook aansluiten.

Korte en lange nummers. Net als bij de 06-nummers kennen de nieuwe informatienummers korte en lange cijfercombinaties (in totaal 8 of 11 cijfers). Aan het gebruiksrecht van korte nummers (waarvan er minder beschikbaar zijn) stelt TND bijzondere voorwaarden, zoals een minimum aantal gesprekken of belminuten per maand. Korte nummers zijn bedoeld voor diensten waarvan aantoonbaar veel gebruik wordt gemaakt. Ook hier ziet TND toe op het naleven van de voorwaarden.

Meer nummers tegelijk. Het is mogelijk een aantal informatienummers tegelijk aan te vragen. Die moeten dan wel binnen de aangegeven termijn in gebruik worden genomen. Voor toegekende nummers is dat binnen een jaar en voor gereserveerde nummers binnen drie jaar. Degene die het gebruiksrecht van een of meer nummers heeft gekregen blijft ervoor verantwoordelijk en mag de nummers niet doorverkopen. Ook bij de 'gereserveerde' nummers moet de dienstenaanbieder uiteindelijk informatie gaan verstrekken die past in de categorie waarvoor het gebruiksrecht van het nummer is toegekend.

Kosten volgens tarieven 1996. Aan het gebruiksrecht van informatienummers zijn kosten verbonden. Korte nummers kosten eenmalig f 250,— en f 20,— per nummer per jaar. Lange nummers kosten eenmalig f 25,— en f 0,20 per nummer per jaar. Dit zijn de kosten van het gebruiksrecht. Daarnaast moet de gebruiker rekening houden met abonnements- en gesprekskosten die de telefonie-aanbieder in rekening brengt.

* TND is belast met marktgerichte uitvoerings- en toezichtstaken. Dit houdt naast het toekennen van nummers o.a. in:

- het verlenen van machtigingen en vergunningen, onder meer voor kabelgebonden infrastructuur,
- het houden van toezicht op naleving van de regels en voorwaarden die aan vergunningen en machtigingen verbonden zijn,
- het beslechten van geschillen tussen marktpartijen in de telecommunicatiesector, bijvoorbeeld over aansluitingen op elkaars netwerk.

(Bron: persbericht HDTP, 20 december 1996)

PTT Post ziet af van overname Toppak EBS

PTT Post heeft besloten af te zien van de voorgenomen overname van Toppak EBS uit De Meern, een dienstverlenend bedrijf dat gespecialiseerd is op het gebied van zgn. fulfilment. Na zorgvuldige afweging zijn beide bedrijven tot de conclusie gekomen dat voorgenomen doelstellingen met de overname niet binnen de gestelde termijn haalbaar zijn. Overigens wordt de bestaande commerciële en operationele samenwerking tussen PTT Post en Toppak EBS gewoon voortgezet.

(Bron: Persbericht PTT Post, P 156/1996)

Wereldprimeur met speciale zegels van PTT Post

Op 21 januari 1997 heeft PTT Post voor een wereldprimeur gezorgd. Op die datum gaf het bedrijf een velletje met tien postzegels én een losse pakketzegel uit waarvan de bovenlaag weggekrast kan worden. Onder de kraslaag van de verrassingspostzegels is een geheime boodschap verborgen. De pakketzegel met korting, die op dezelfde dag uitkomt, is speciaal gemaakt voor Valentijnsdag. Door daarop te krassen komt een romantische rozengeur vrij. Beide zegels zijn ontworpen door Petra Janssen en Edwin Vollebergh van Studio Boot uit Den Bosch.

Geheime Boodschap. De speciale postzegels maken het sturen van een kaartje, bijvoorbeeld met Valentijn, extra spannend vanwege de boodschap die verstopt is onder de kraslaag. De verschillende teksten op de postzegels zijn ook zichtbaar op de rand van het velletje. Zo weet de verzender welke tekst hij of zij kan gebruiken. De ontvanger kan de tekst pas lezen na het weghalen van de kraslaag. De tien verschillende boodschappen zijn: schrijf me, groetjes, tot gauw, ik hou van je, ik denk aan je, xxx-jes, ik mis je, geintje, zomaar en wanneer? De ontwerpers van de postzegels zijn geïnspireerd door de hartvormige snoepjes met teksten erop. De postzegels hebben een waarde van 80 cent en zijn voor een langere periode verkrijgbaar in een velletje van 10 stuks.

Romantische rozengeur. Valentijn is het moment om geliefden, al dan niet anoniem, een cadeau te sturen. Met de speciale pakketzegel kan, van 21 januari tot 1 maart 1997 binnen Nederland, een (Valentijn)pakket van 5 kilo voor de prijs van 1 kilo verstuurd worden. De romantische pakketzegel is een echte

blikvanger en fleurt ieder pakketje op. De pakketzegel is voor 8 gulden te koop op het postkantoor. Na 1 maart blijft de zegel geldig voor pakketten tot en met 1 kilo.

De ontwerpers. Petra Janssen (1966) en Edwin Vollenbergh (1962) volgden beiden de opleiding Grafische Vormgeving aan de Koninklijke Akademie voor Kunst en Vormgeving in Den Bosch. In 1992 zijn zij gaan samenwerken onder de naam Studio Boot. Voor PTT Post ontwierpen zij eerder de sterrenbeeldpostzegels (1994). Zij ontwierpen voor bNO de Dutch Design Series, daaruit volgden opdrachten voor het ontwerpen van boeken en catalogi. Hun affiche-ontwerpen voor o.a. Oilily en het Belgische Toneel Amsterdam wonnen diverse (inter)nationale prijzen en zijn onlangs opgenomen in de vaste collectie van het Museum of Modern Art te New York. Ook hun huisstijl- en brochureontwerpen zijn in zowel binnen- als buitenland bekroond.

(Bron: Persbericht PTT Post, P 147/1996)

Nieuwjaarsbericht Koninklijke PTT Nederland

Koninklijke PTT Nederland NV (KPN) heeft over 1996 een omzet gehaald van meer dan 21 miljard gulden. De omzetgroei gaat wel gepaard met steeds meer kosten. Dit zei ir. W. Dik, voorzitter van de Raad van Bestuur van KPN, tijdens de nieuwjaarsbijeenkomst voor het management. Hij verwacht voor 1996 een duidelijke stijging van het netto resultaat ten opzichte van 1995. Ook 1997 wordt met vertrouwen tegemoet gezien. De omzet zal stijgen, al zullen de marges onder druk blijven staan.

KPN gaat mogelijk in de komende vijf jaar tweehonderd arbeidsplaatsen overbrengen van Groningen naar Den Haag. Formeel staat het hoofdkantoor van KPN in Groningen, maar de heer Dik heeft gezegd daar minder geforceerd mee te willen omgaan. 'Vanuit een oogpunt van kostenbesparing en efficiency moet het afdelingen mogelijk zijn om een vacature in Den Haag te vervullen, als dat beter uitkomt', aldus de bestuursvoorzitter.

(Bron: Persbericht KPN, januari 1997)

Postzegel en telefoonkaart in teken van tocht der tochten

KPN heeft op 4 januari een speciale postzegel en een telefoonkaart uitgegeven ter gelegenheid van de 15e Elfstedentocht. Op de postzegel van 80 cent en de telefoonkaart van tien gulden, staan schaatsenrijders in het Friese landschap. Aan de horizon staan sterren die zijn opgebouwd uit de (Friese) namen van de Friese elf steden. Bovenaan de postzegel en de telefoonkaart zijn elementen uit de Friese vlag verwerkt. Ewoud Traast en Gerard Hadders uit Schiedam zijn verantwoordelijk voor het ontwerp.

De postzegel heeft een oplage van 8 miljoen stuks en is sinds 4 januari in heel Nederland te koop in de opengestelde postkantoren, bij de 40 grootste NS Stations en in Bruna-winkels langs de route van de tocht. Speciaal voor verzamelaars geeft PTT Post een mapje uit met postzegels, gestempeld in elk van de elf steden die bij de tocht werden aangedaan. Dit mapje is bij de verzamelerservice van PTT Post te bestellen door 15 gulden over te maken op gironummer 90250 t.n.v. verzamelerservice PTT Post, Groningen. Speciaal voor de Elfstedentocht is een stempelvlag gemaakt met

de tekst 'Friesland 15e Elfstedentocht'. Het expeditieknoppunt heeft deze stempel op 4 januari gebruikt.

In de postkantoren van de elf steden én langs de route hebben belangstellenden gratis een speciale Elfstedentocht-ansichtkaart gekregen, hierop kon dan de Elfsteden-postzegel geplakt worden. Postzegelverzamelaars die een abonnement hebben bij PTT Post verzamelservice kregen ook de Elfstedenpostzegel toegestuurd. De Elfstedentocht-telefoonkaart (oplage van 35.000 stuks) is sinds 4 januari verkrijgbaar bij de postkantoren in de provincie Friesland en was ook bij de start en finish van de Elfstedentocht te koop. Bij de verzamelservice telefoonkaarten is de Elfstedentocht-kaart te bestellen, telefoon 06-0993360.

(Bron: Persbericht KPN, H 2/1997)

PTT Telecom opent Internet Center

In januari 1997 heeft PTT Telecom haar eerste Internet Center geopend in Amsterdam. Klanten kunnen bij dit adres terecht voor advies, demonstratie en verkoop op het gebied van alle Internet-zaken en aanverwante ISDN-en GSM-producten en -diensten.

Voor de producten en diensten die niet tot het huidige assortiment van PTT Telecom behoren, werkt het Internet Team samen met een aantal partners, zoals IBM, Thijssen IT, Netgate en Riverland.

Voorlopig is het Internet Center een project van beperkte duur, maar als het goed gaat krijgt het project wellicht ook een vervolg in andere plaatsen.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, 1/1997)

PTT Telecom levert Defensie omvangrijk glasvezelnet

PTT Telecom heeft in december 1996 de laatste glasvezelroutes opgeleverd voor het ministerie van Defensie. Daarmee is de hoofdpdracht van het project NAFIN afgerond. Het netwerk, dat zal worden voorzien van moderne SDH-transmissie-apparatuur, moet in het jaar 2000 zowel spraak als data kunnen transporteren.

NAFIN staat voor Netherlands Armed Forces Integrated Networks en omvat de aanleg van een netwerk voor exclusief gebruik door alle Defensie-onderdelen. Het project heeft in drie jaar tijd 119 routes opgeleverd in een landelijk dekkend netwerk van zo'n 2400 kilometer. Behalve gewone graafwerkzaamheden waren er soms ingewikkelde operaties voor nodig. Zo werd gebruik gemaakt van zeekabel om verbindingen te leggen tussen Den Helder en het eiland Texel en om de oefenterreinen op Vlieland aan te sluiten. Onder het Amsterdam-Rijnkanaal en de Maas door waren omvangrijke boringen nodig. Groot waterwerk werd uitgevoerd om kabels door de Nieuwe Waterweg te laten lopen.

Voor 1997 heeft Defensie nog een kleine honderd extra glasvezelverbindingen besteld. Om deze opdracht uit te voeren is het project NAFIN tot eind 1997 verlengd. Dan moet ook het laatste werk zijn voltooid. Uiteindelijk zal een netwerk van zo'n 3000 kilometer meer dan 350 objecten met elkaar verbinden.

(Bron: De Voorkrant PTT Telecom, 1/1997)

PTT Telecom sponsor website-verkiezingen

Op vrijdag 28 februari 1997 worden in het Heineken-gebouw in Amsterdam de eerste Nederlandse studenten website-verkiezingen gehouden. Het doel van deze door PTT Telecom gesponsorde verkiezingen is het promoten van het Internet en Internet-toepassingen onder HBO- en WO-studenten. De organisatie van het evenement is in handen van StudentSupport. De beste Nederlandse studenten-website wint de Students Website Award 1997 en een cheque van f 5.000,-. Voor de tweede en derde plaats zijn er cheques van f 1.500,- en f 500,- te winnen. Iedere studentenorganisatie met een website kan meedoen.

Meer informatie is te vinden op <http://www.studentssupport.nl>.

(Bron: PTT Telecom, december 1996)

KLM tekent bij PTT Telecom

PTT Telecom heeft onlangs een overeenkomst gesloten met KLM. Het gaat om een raamcontract voor vijf jaar met een orderwaarde van zeker veertien miljoen gulden. Unisource Business Networks Nederland zal in nauwe samenwerking met PTT Telecom een LAN (Local Area Network)-Interconnectdienst leveren. Het is de eerste keer dat KLM voor een datacommunicatiedienst gebruik maakt van een andere dienstverlener dan SITA, de gespecialiseerde leverancier voor de luchtvaartbranche.

Volgens het contract krijgt KLM onder de naam 'Enterprise Highway' één eigen datanetwerk voor alle verschillende organisatieonderdelen. De LAN-Interconnectdienst zorgt voor

een geavanceerd netwerk voor effectieve communicatie tussen het hoofdkantoor in Amstelveen en de kantoren in het land en daarbuiten. Markt- en verkoopinformatie en distributiegegevens kunnen met het nieuwe netwerk sneller worden verspreid, zodat er direct op kan worden ingespeeld. Met de order zet PTT Telecom de eerste schreden op het gebied van datacommunicatie in de luchtvaart. SITA, waar KLM aandeelhouder van is, was tot voor kort monopolist in deze sector. Nadat KLM had besloten een tweede leverancier in de arm te nemen, is nog een klein jaar onderhandeld voordat het Corporate Account Team en PTT Telecom tot overeenstemming kwamen. Inmiddels zijn de eerste aansluitingen gerealiseerd.

(Bron: De Voorkrant PTT Telecom, 1/1997)

New Inmarsat-D service: multi-cast and two-way messaging

Imaging having the world in your hand: receiving news, messages and other data from almost any point on the planet, with a palm-sized terminal that doesn't need a wired network connection. Fantasy? Not with Station 12's Inmarsat-D messaging service. Station 12 is the first organisation to offer Inmarsat-D services. Coverage will be provided in the Atlantic and Indian Ocean regions, through a new Land Earth Station (LES) built in conjunction with the Japanese NEC corporation. The new D-service is expected to become the basis for many low-cost, satellite short messaging applications, and can be used to multi-cast generic information to a network of global employees, offices or subscribers.

By the end of 1997, two-way messaging will

be possible too. The first application for the new system has already been developed by IFX of Denmark. They will be broadcasting financial information, including foreign exchange rates to subscribers. Currency dealers will be able to receive the very latest information on a large number of currencies. The information will be displayed on a PC screen via direct connection to the Inmarsat-D receiver.

(Bron: Station 12, januari 1997)

Voorbeeldprojecten elektronische snelwegen

Het Ministerie van Economische Zaken heeft in het kader van de ontwikkeling van elektronische snelwegen een aantal voorbeeldprojecten aangewezen, die financiële steun ontvangen. Het gaat om de volgende openbare sectorprojecten:

- Centraal Justitieel Incassobureau (Justitie): elektronisch betalen van boetes
- Senternet (EZ): elektronisch tenderen,
- Octrooi-informatie Online (EZ)
- Nationaal Clearing House Geo-informatie (VROM): uitwisseling geo-informatie
- Digitaal Verkeersplein (V&W): elektronisch discussieplatform over verkeer
- Interwad (V&W): discussieplatform en uitwisselen van kennis over de Waddenzee
- Zorg2000 (VWS): elektronische communicatie in eerstelijnsgezondheidszorg
- SEIN2001 (VWS): elektronische uitwisseling van welzijnsinformatie
- Weerinformatie (V&W): aanbieden van weerinformatie via datacasting
- Netwerkcollectie (OCW): informatie-uitwisseling over museale collecties.

Daarnaast zijn 4 projecten als potentieel voorbeeldproject aangewezen. Deze projecten dienen op een aantal punten nog aangepast te worden:

- Digitaal uit het Groene Klaslokaal (LNV): teleren in het agrarisch beroepsonderwijs,
- Agroweb (LNV): informatie- en communicatiediensten voor de agrarische sector,
- VROM-discussieplatforms,
- Cliënt Volg Schil Systeem (SZW): ondersteunend systeem voor de doorgeleiding van werkzoekenden naar de arbeidsmarkt.

Verder wordt vanuit het actieprogramma Elektronische Snelwegen een financiële bijdrage geleverd aan de startfase van het project *Overheidstelefonie 2000 (OT2000)*. Dit project beoogt de gezamenlijke verwerving van conventionele en geavanceerde telefoondiensten door een aantal grote overheidsorganisaties. De overheid wil zich met het project actief opstellen op de geliberaliseerde telecommarkt. De geselecteerde projecten zijn samen goed voor zo'n f50 miljoen aan investeringen.

(Bron: Ministerie van Economische zaken, december 1996)

Milieu Informatie Service (MIS)

Via de elektronische snelweg een betere, snellere informatie-uitwisseling op milieugebied realiseren tussen de Provincie Noord-Holland, milieu-afdelingen van gemeenten en het midden- en kleinbedrijf in Noord-Holland. Dat is het doel van het pilotproject Milieu Informatie Service, kortweg M.I.S. De proef is in juni 1996 gestart en eindigt in april 1997 met een businessplan voor een eventuele voortzetting. M.I.S. bevat onder meer informatie over verordeningen en subsidiemoge-

lijkheden op het gebied van afval, milieuklachten, bodemsanering en ruimtelijke milieu aspecten. Bij al deze thema's zijn steeds responsmogelijkheden aanwezig en kunnen er suggesties per e-mail worden gegeven. Daarnaast zijn er ook diverse links met andere sites. De elektronische M.I.S.-loketten worden vooral beheerd door afdelingen van de Dienst Milieu en Water van de Provincie Noord-Holland. Het aanbod wordt echter geleidelijk aan uitgebreid via samenwerking met andere aanbieders van milieu-informatie in de regio en landelijk uit industrie, onderzoekssector en overheid.

Sinds 1 oktober wordt de M.I.S. uitgevoerd als een World Wide Web (WWW-)site op Internet. Dankzij de eenvoudige bediening en vele multimedia-toepassingen biedt de website volop mogelijkheden om milieu-informatie inzichtelijk te presenteren. Het project is ingebed in de Noord-Holland Internetsite, die in het kader van een Europees project wordt ontwikkeld rond economische thema's in de provincie Noord-Holland. Op deze site is naast de M.I.S. inmiddels ook een uitgebreide service voor Toerisme en Recreatie in de regio en een informatieservice voor Projecten en Aanbestedingen in de offshore-industrie te vinden.

Kortom, M.I.S. is een 'elektronische informatiemarkt' op milieugebied waar 'kraamhouders' de aandacht kunnen vestigen op hun activiteiten, diensten en producten maar waar ze ook handel kunnen drijven en kennis kunnen uitwisselen. Uiteraard kan de marktplaats ook worden gebruikt voor maatschappelijke discussie en inspraak. Het Internetadres is: <http://www.regionlink.com/north-holland/mis/welcome.html>

(Bron: Sp.OED Report, 6 december 1996)

ITU approves new faster modem standard

The International Telecommunication Union has approved an amendment to the V.34 modem standard which will allow modems to send and receive data at rates of up to 33,600 bits per second (bit/s). Developed by Study Group 14 of the ITU's Telecommunication Standardization Sector, the amended standard was accepted at the World Telecommunication Standardization Conference, which was held in Geneva from 9 – 18 October 1996.

The WTSC is convened every four years to review and streamline the structure and working methods of the global standardization process. The need for rapid development of global standards which facilitate the interconnection of different systems is becoming increasingly important as computers proliferate and more and more information is processed and distributed via electronic means.

The acceptance of the amended V.34 standard will give the go-ahead for equipment manufacturers to start to deliver new products based on this high performance data technology. Increased modem transmission speed cuts down the time needed by computers and fax machines to transfer information, resulting in lower telephone bills.

Like the earlier version of V.34, the new modem will feature the ability to automatically adjust its speed based on the quality of the telephone line. Known as 'line probing', this feature allows the modem to choose the highest possible transmission rate while at the same time minimizing the likelihood of data errors. The modem also supports a half duplex mode of operation for fax, and supports automodem to existing V-series modems.

Other important features of the new technology which will be retained in the new version of the standard include an optional auxiliary

channel, trellis coding and a 'handshaking' capability. The auxiliary channel has a synchronous data signalling rate of 200 bit/s, and is primarily intended to be used to convey modem control data independent of the primary channel, which operates at between 2400 and 33600 bit/s. Multi-dimensional trellis coding is used to improve throughput by providing higher immunity to noise and other phone line impairments. Included in the 'handshake' is a capability which allows modems to identify themselves to other modems, which leads to shorter times to connect.

(Bron: persbericht ITU, november 1996)

PTT Telecom introduceert PC Control

Sinds 16 december 1996 is bij PTT Telecom de PC Control verkrijgbaar. PC Control is een speciale PC-kaart voor de Homevox Universal. Met behulp van de kaart kunnen alle faciliteiten van de huiscentrale via de computer eenvoudig worden ingesteld en gewijzigd. PC Control is toepasbaar op alle versies van de Homevox Universal die zijn voorzien van software-release 5.0 of hoger. Voor de Homevox Universal met een oudere versie is bij aanschaf van PC Control een gratis Upgradekit verkrijgbaar.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, december 1996)

100.000-ste abonnement Wisselgesprek

In Primafoon Tilburg is in december 1996 het 100-duizendste abonnement WisselGesprek verkocht. Een enorm succes voor deze dienst die op dat moment pas ruim twee maanden bestond. Met name de consumentenmarkt toont grote belangstelling voor het abonnement WisselGesprek.

(Bron: Internet PTT Telecom, december 1996)

Time Warner ziet kabeltelefonie nog niet zitten

Terwijl in Nederland plannen voor telefonie over de tv-kabel in volle gang zijn, haakt Time Warner in de VS vooralsnog af. Volgens USA Today wil Time Warner zich concentreren op nieuwe diensten over de glasvezelkabel voor de zakelijke markt en verwacht ze van de consumentenmarkt te weinig inkomsten.

Time Warner Cable blijft de huidige telefoniedienst voor kabel-abonnees in Rochester, New York, wel voortzetten. Het bedrijf heeft daar 1.000 klanten, 10 procent van het totaal. Ook blijft het bedrijf transport van data en spraak over glasvezel aanbieden over de netten die reeds zijn aangelegd. Het gaat om diensten in 18 steden, waaronder New York, Charlotte, San Diego en Orlando. De onderneming ontkent geruchten dat de kabelexploitatie zal worden afgestoten teneinde de schulden sneller af te kunnen lossen.

Uit een onderzoek van UBS Securities blijkt dat telefonie over de kabel in de VS vooralsnog niet populair zal worden. De exploitanten geloven meer in digitale televisie, gevolgd door

aanbod van Internet. Grootste probleem is de lage prijs voor lokale telefonie in de VS.

(Bron: Planet Multimedia, januari 1997)

Nieuwe ISDN-centrale 2-8 voor thuis en zakelijk gebruik

De ISDN-centrale 2-8 is een volledig digitale EURO-ISDN-centrale met de mogelijkheid om naast 8 ISDN-randapparaten tevens maximaal 8 analoge toestellen zoals fax, modem, antwoordapparaat en telefoontoestel aan te sluiten. Een belangrijk voordeel is dat er geen moduvox 2a meer nodig is om de bestaande toestellen te blijven gebruiken. Door zijn gunstige prijs/prestatieverhouding is de nieuwe ISDN-centrale geschikt voor zowel klein zakelijk gebruik als voor de particulier. Uiteraard heeft deze centrale alle nieuwe snufjes die er van een telefooncentrale verwacht mag worden.

(Bron: PTT ISDN Nieuws, januari 1997)

ERMES pager costs plunge

The recent announcement by French paging operator TDR that its TAM TAM ERMES alphanumeric pager will retail at just Frf. 550 has, for the first time, pushed the price of an ERMES pager below that of POCSAG pagers and far lower than pagers using the proprietary FLEX protocol.

Since its launch in March 1995, the TAM TAM CPP alphanumeric service has attracted 100.000 users and is sold at some 1800 retail outlets across France. The TAM TAM pager benefits from many features including 50.000

characters, sound alert, time and date stamping and the ability to store up to 50 messages.

(Bron: ITU NEWS, 10/1996)

Globalstar, Iridium and Odyssey sign spectrum agreement

The operators of big LEO-systems Globalstar, Iridium and Odyssey have agreed to cooperate in an effort to secure global authorizations for the portions of the radio frequency spectrum to be used by their mobile telephones. The three systems are the only United States-licensed big LEOs. Globalstar and Odyssey, which employ code division multiple access (CDMA), share a segment of spectrum for their mobile links. That spectrum segment can accommodate other global systems employing technologies. Iridium, a time division multiple access (TDMA) system uses a segment for its mobile links. The frequency-use plan to which the three companies agreed is premised upon the same spectrum-sharing and segmentation plan adopted by the United States Federal Communications Commission (FCC) in its 'Big LEO Order' (as adopted in October 1994, and modified by the FCC in Februari 1996), which authorized the three systems to operate in the United States. The band plan was adopted by the FCC after years of discussions, negotiations, and formal and informal FCC rule-making proceedings, according to John T. Feneley, Director for international development and regulatory affairs for Odyssey Telecommunications International Inc.

The three companies reached the pact before the International Telecommunication Union's

World Telecommunication Policy Forum. More than 100 countries were expected to consider the regulatory issues raised by the introduction of global mobile personal communications by satellite. Globalstar, Iridium, Odyssey, and other proposed mobile satellite system operators were seeking recognition at the Forum for the benefits that mobile satellite services will offer to countries around the world. The companies have been advocating a set of voluntary principles to guide countries in developing regulatory policies for mobile satellite systems. 'The fact that we have agreed to pursue a common spectrum sharing and segmentation plan for our mobile links should simplify the regulatory process in countries where we seek to operate', said Mr Feneley.

(Bron: ITU NEWS, 10/1996)

AT&T first to offer ATM switched virtual circuits to WAN customers

AT&T today became the first interexchange service provider to offer Switched Virtual Circuits (SVCs) on its Asynchronous Transfer Mode (ATM) service, enabling AT&T wide-area network customers to establish real-time connections to any of the customer's network destinations using a wide range of connection speeds and ATM service classes.

SVCs also enable customers to establish network connections on demand and tailor each connection to a particular network application on a call-by-call basis. When an application completes, the connection is released and freed up for use by other applications. SVCs are a natural extension to ATM premises networks, which are primarily SVC-based.

AT&T's SVC offer addresses point-to-point

and point-to-multipoint connections at access port speeds of T1 and T3. Currently, AT&T supports Constant Bit Rate (CBR) and Variable Bit Rate Non-Real Time (VBR-NRT) service classes for ATM. The new SVC offer includes these service classes and adds Unspecified Bit Rate (UBR).

'With SVCs, customers benefit from more efficient use of bandwidth, on-demand quality of service and increased network flexibility,' said Joe Lueckenhoff, Product Management Vice President for AT&T Data Networking Solutions. 'In addition, the use of SVC dynamic connections can provide considerable cost savings over existing PVCs.'

Unisys Corporation, of Blue Bell, PA, a leading provider of information management solutions to business and government worldwide, is one of AT&T's key commercial SVC users. Unisys has been using the SVC capabilities since October 1996, to assess the benefits of using wide-area SVCs within enterprise networks.

'We see significant potential in SVC capabilities,' said Bard Haerland, Unisys vice president, Worldwide Telecommunications. 'We believe that SVCs can afford the means to deploy high-bandwidth applications according to the needs of our business, rather than forcing us to adjust our business to the capabilities of the network. We feel that the flexibility and responsiveness in enterprise networking yielded by SVCs can have tangible benefits for Unisys' own information management operations.'

Unisys Worldwide Telecommunications has conducted its testing against a broad range of business activities over wide-area ATM, including intranet trunking, PBX voice, video conferencing, legacy data transport, and LAN emulation. Testing results have been very positive, successfully integrating with existing enterprise network and showing excellent

prospects for a phased introduction of native ATM capabilities.

'This trial period has provided Unisys with a better understanding of the technology, preparing the way for detailed implementation planning,' said Haerland.

In addition to the efforts of Unisys Worldwide Telecommunications, Unisys Computer Systems Group has tested new Unisys Clear PathT server products, using AT&T's ATM Network, and they will use SVC capabilities for LAN emulation later this year.

AT&T also offers new itemized billing features for its new SVC service. The SVC offer will be billed on a usage basis. AT&T will continue to bill the existing PVC offer on a flat monthly charge basis.

In response to customer requests, AT&T is also the first interexchange service provider to publish its ATM list pricing. Publicly available list pricing will help customers to budget and plan more efficiently, but AT&T stresses that it is still important for customers to get a complete analysis of their networking needs to help ensure optimal technology fit.

AT&T's list pricing for the existing PVC service is based on class of service and size of the PVC's. List pricing for the newly announced SVC service is based on the ATM call duration, class of service, and the connection size associated with each call. There is a flat monthly port charge based on port speed for each ATM port. Discounted pricing is available based on contract requirement, including volume and term commitments.

SVC pricing for VBR and CBR connections is calculated based on call duration and connection bandwidth. For UBR calls, the charge is based on call duration and traffic volume. 'Our price structure reflects the specific elements associated with ATM Service,' added Lueckenhoff. 'By selecting the appropriate

service class and call rate for a specific application, our customers can bring more consistent service levels to their customers while also managing the associated network costs.'

AT&T provides a complete portfolio of remote access, managed network, and internet solutions for a broad range of services including private line and high-speed service for frame relay and ATM.

(Bron: AT&T News Release, February 1997)

BT and MCI plan global ATM services

BT, MCI and their joint venture global services company, Concert, have announced that they are deploying asynchronous transfer mode technology in preparation for commercial worldwide services. The companies are currently deploying ATM switches in 13 countries, including the United Kingdom, the United States, the Netherlands, France, Germany, Sweden, Australia, and Japan.

ATM will provide the BT and MCI alliance with the means of incorporating existing and planned Concert voice and data services into a single highspeed network. This will enable the alliance to improve considerably economies of scale through the use of a common broadband infrastructure. The first phase of the commercial ATM service between MCI and BT will begin in early 1997.

(Bron: ITU NEWS, 10/1996)

PTT Telecom verkoopt afdeling aan Siemens

PTT Telecom heeft met Siemens Nederland NV een contract getekend voor de overname van de afdeling Logistiek Telecom Computer Repair. De 35 werknemers van deze afdeling, treden per 1 februari 1997 in dienst bij Siemens Nederland NV in Zoetermeer.

Computer Repair is een onderdeel van de afdeling Telecom Repair binnen Telecom Logistiek. Computer Repair levert diensten op het gebied van computer-reparaties. PTT Telecom zal na 1 februari deze diensten betrekken van externe organisaties.

Siemens Nederland heeft ruim 2700 medewerkers. Door de overname van de afdeling Logistiek Telecom Computer Repair, is het mogelijk een betere en flexibeler dienstverlening aan de markt aan te bieden. De medewerkers van Computer Repair gaan werken in de bestaande reparatiewerkplaats van Siemens in Zoetermeer.

(Bron: persbericht PTT Telecom, T 008 1997)

G.J. van Velzen lid Board Telecom Eireann

De heer ing. G.J. van Velzen (57) is met ingang van 1 maart 1997 benoemd tot lid van de Board van Telecom Eireann. De heer van Velzen is sinds 1 mei 1995 directeur van de Concernstaf Corporate Development.

(Bron: persbericht KPN, januari 1997)

Boekbespreking

Titel: Understanding networking technology: concepts, terms and trends

Auteur: Mark Norris

Londen: Artech House, 1996

243 p.

ISBN 0-89006-879-8

Dit boek is geschikt als naslagwerk voor iedereen die met netwerktechnologie te maken heeft. Het bevat uitleg van ruim 2000 termen en acroniemen op het gebied van netwerktechnologie.

Het grootste deel van het boek is gewijd aan verklaringen van termen. Er is echter ook een beschrijving opgenomen van de trends in de informatietechnologie en de uitdagingen die er voor de komende jaren liggen. Hierbij wordt ingegaan op de gebruiker, de markt, de prijs, snelheid en kracht van systemen. Ook de basisprincipes van netwerken worden kort beschreven. Ontwikkelingen op het gebied van software komen beknopt aan de orde.

Door de vele ontwikkelingen op het gebied van IT zullen ook organisaties moeten gaan veranderen. Uitgelegd wordt waarom er organisatieveranderingen zullen optreden en welke veranderingen het betreft (o.a. flexibiliteit, gemeenschappelijke verantwoordelijkheid).

Deze boekbespreking is samengesteld door Genevieve Geppaart, KPN Research ITS, in opdracht van de redactie van PTT Telecom Studieblad.