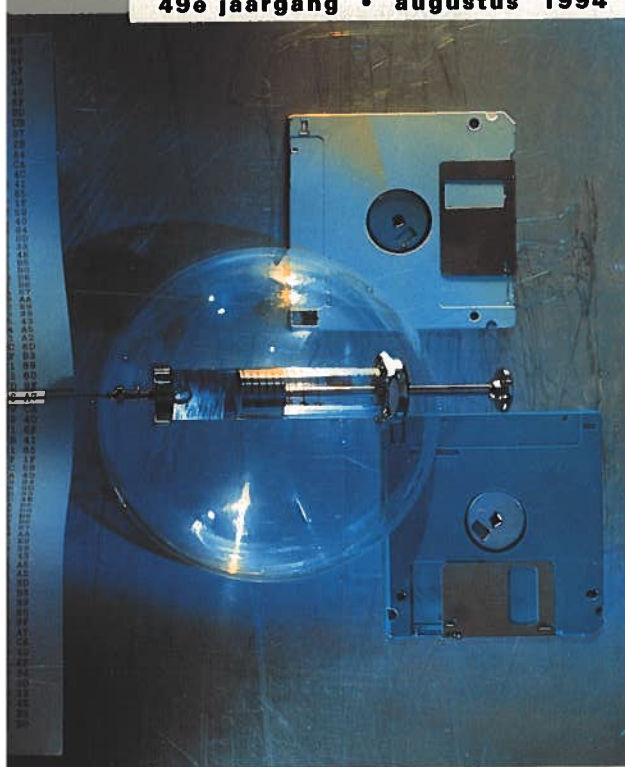


Studieblad

49e jaargang • augustus 1994

8



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

Hoofdredacteur

drs Y.M. van der Veen

Redactie

E. J. Boessenkool,
ing N. Herwig,

A. Welling

Tekstredactie

drs A. Kok

Secretariaat

mw F. Stulp-Huttema

tel. 050-853732

Correspondentie-adres

PTT Telecom Opleidingen

t.a.v. Studieblad MW 1303,

Postbus 13000,

9700 EA Groningen

Telefax 050-266355

Abonnement

f 18,- per jaar. Voor niet-

KPN-ers f 90,- per jaar.

Verschijnt 11x per jaar (dubbelnummers voorbehouden)

Vormgeving

Studio Doré, Groningen

Druk

Ten Brink, Meppel

Fotografie

ESA

Hans van Hoek

Stichting De Koepel

PTT Research: Fred de Jager,

Thom Segers

PTT Telecom

Tekeningen

Sieger Zuidersma

© PTT Telecom

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

Pagina 429 **Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen**

Deel 13: Satellietcommunicatie

Ing. R. Zwiggelaar, drs A. Kok

Pagina 459 **Computervirussen**

Ing. W.H.M. Hummelink, Ir J. Brehler

Pagina 478 **Technisch Engels**

W.S. van Dam

Pagina 481 **Studieblad kort**



Basiskennis



Projecten



Onderzoek & Ontwikkeling



Achtergronden

Bij de omslagfoto

De betrouwbare werking van computers wordt vanaf het einde van de jaren tachtig bedreigd door computervirussen. In de jaren negentig is zowel het aantal virussen als de ernst van de virusbesmettingen sterk toegenomen.

In dit nummer van PTT Telecom Studieblad staan we stil bij de ontwikkelingen in de wapenloop tussen de schrijvers/bedenkers van computervirussen en hun bestrijders. Voor KPN is de correcte werking van computers voor het verloop van de bedrijfsprocessen enorm belangrijk. Virusbestrijding heeft dan ook een hoge prioriteit. Foto's: PTT Research, Fred de Jager en Thom Segers.

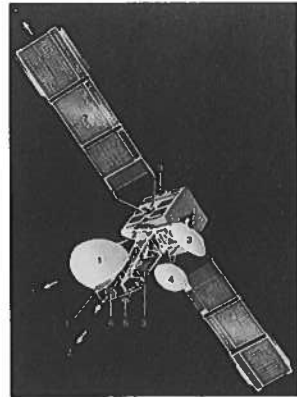
Algemene kennis

Regelmatig laat u ons als lezers van het Studieblad weten dat behalve informatie over specifieke of actuele onderwerpen ook graag geïnformeerd wordt over meer algemene zaken. Het gaat dan om zulke uiteenlopende interesses als de werking van een telefoontoestel of kostenteller thuis tot en met 'C info of de grondbeginselen van de elektronica. Nu is het natuurlijk te enen male onmogelijk om aan al die wensen in het Studieblad gehoor te geven. Wel proberen we als redactie met enige regelmaat aandacht aan meer algemene onderwerpen te besteden, voor zover zij althans direct verband houden met de telecommunicatie of ieders dagelijkse werksituatie. De Elementaire kennisreeks en artikelen over bijvoorbeeld milieu- en opleidingsonderwerpen binnen KPN zijn hiervan voorbeelden.

In dit nummer wordt op deze traditie voortgebouwd met een aantal artikelen over respectievelijk satellietcommunicatie en de bestrijding van computervirussen op de werkplek.

Van rooksignalen tot optische telegraaf, van seinvlaggen tot kortegolfradio, van telefoontoestel tot semafoon, steeds weer veert de mens nieuwe stappen te zetten om in zijn behoefte aan informatie-uitwisseling te voorzien. Een belangrijk doel daarbij is om grote afstanden steeds sneller en gemakkelijker te kunnen overbruggen. De na-oorlogse ontwikkeling van de ruimtevaart heeft aan dit streven een belangrijke bijdrage geleverd. Zonder deze ontwikkeling zou satellietcommunicatie nu niet mogelijk zijn. En dan gaat het niet alleen om de afwikkeling van telefoongesprekken of de distributie van oproepsignalen, maar bijvoorbeeld ook om systemen die van minuut tot minuut de plaats van vrachtauto's, schepen e.d. bijhouden en naar de aarde doorgeven. In het dertiende deel van de Elementaire Kennisreeks wordt u van deze en andere ontwikkelingen in de satellietcommunicatie op de hoogte gesteld.

Vooraf door de toenemende populariteit van de personal computer of PC kon het fenomeen computervirus sinds het einde van de jaren tachtig tot een ware plaag uitgroeien. Het open karakter van deze systemen en de veelvuldige uitwisseling van programma's op diskettes en via netwerken ligt hieraan ten grondslag. In het artikel Computervirussen wordt uitgelegd waaruit de virusproblematiek precies bestaat, op welke manier virusschrijvers en virusbestrijders voortdurend



met elkaar in slag verwickeld zijn en hoe KPN ervoor zorgt dat virussen in het bedrijf geen kans krijgen. Ofwel, hoe luizen, wormen, konijntjes e.d. te lijf worden gegaan en daarmee voorkomen wordt dat letters plotseling over het beeldscherm gaan dwarrelen, Yankee-Doodle om vijf uur ten gehore wordt gebracht of plotseling de harde schijf wordt gewist!



Elementaire kennis – Telecommunicatie, techniek en toepassingen

Deel 13: Satellietcommunicatie

René Zwiggelaar
Anneke Kok

Het rechtstreekse televisieverslag van de zinderende WK-wedstrijd tussen Brazilië en Nederland, een vrij secure weervoorspelling voor het aanstaande weekeinde of een telefoongesprek met de kinderen in Australië. Allemaal dingen die zonder het bestaan van communicatie-satellieten onmogelijk zouden zijn. Door haar vele toepassingsmogelijkheden is satellietcommunicatie niet meer weg te denken uit onze samenleving. Reden genoeg om in dit deel van de Elementaire kennisreeks eens wat dieper in te gaan op het hoe en wat van deze, hoog boven ons hoofd zwevende, kunstmanen.

Met de Elementaire kennisreeks probeert het Studieblad de basisbeginselen van de telecommunicatietechniek voor met name niet-technici te verklaren. In de loop der jaren passeerde al een groot aantal onderwerpen de revue. Zo zijn er onder meer artikelen gewijd aan de ontstaansgeschiedenis van de telefonie, de verking van het telefoontoestel, de opbouw van het telefoonnet, transmissietechnieken, de verschillende soorten verbindingen, de ontwikkeling van schakelsystemen en de verschillende typen telecommunicatiekabels¹. De reeks wordt vervolgd met een drietal artikelen over communicatie via de ether. We beginnen hieronder met een artikel over het gebruik van satellieten voor communicatietoepassingen. In een komend nummer van het Studieblad kunt u artikelen verwachten over draad- en radioverbindingen en de verschillende systemen voor nobiele communicatie.

Allereerst werpen we in dit artikel een blik in de geschiedenis van satellieten of kunstmanen. Vervolgens is er aandacht voor draad-, en transmissietechnieken en voor de verschillende toepassingen van satellietcommunicatie. Ten slotte komen nieuwe ontwikkelingen in de satellietcommunicatie aan de orde.

Een stukje historie

Een naam die onlosmakelijk is verbonden met de geschiedenis van de satellietcommunicatie is die van Arthur C. Clarke. Deze science-fictionschrijver bedacht in 1945 dat het mogelijk zou

¹ Zie hiervoor PTT Telecom Studieblad (1991), pp. 32-39, 288-308, 406-418, 572-589; (1992), pp. 467-488, 543-562; (1993), pp. 193-215.

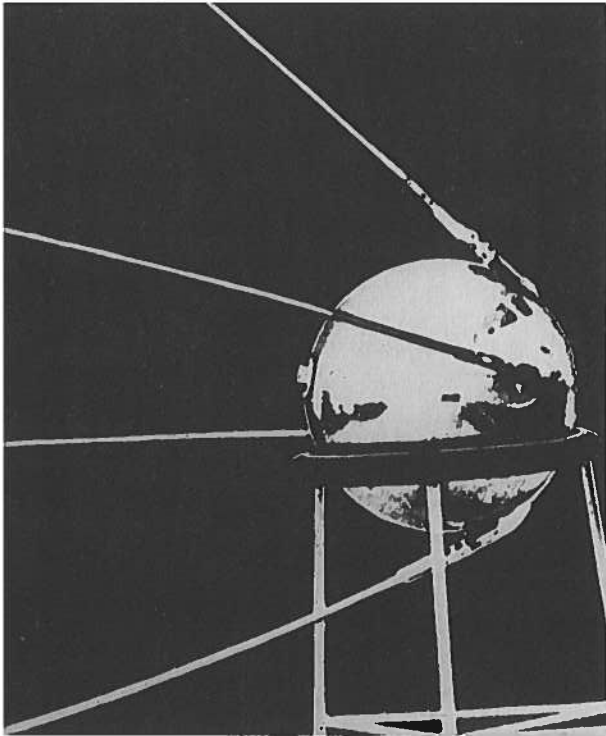
moeten zijn de ruimtevaart in te zetten voor telefonie over lange afstanden. Hiermee zouden de problemen van straalverbindingen via een groot aantal zendmasten/antennes verholpen kunnen worden. Voorwaarde voor terrestriale (landgebonden) communicatie via de ether is namelijk dat zender en ontvanger elkaar altijd moeten kunnen 'zien'. Op een ronde aarde betekent dit dat er voor een lange-afstandsverbinding ofwel een groot aantal masten, ofwel een klein aantal gigantisch hoge masten nodig is. Voor een telefoonverbinding tussen de Verenigde Staten en Europa zou een straalzender zelfs 700 kilometer hoog moeten zijn. Clarke betoogde dat een satelliet die hoogte van 700 km wel zou kunnen halen. Hij ging zelfs nog een stuk verder. In het tijdschrift 'Wireless World' beschreef hij de mogelijkheid om een satelliet in een baan op maar liefst 36.000 km hoogte te plaatsen. Hij rekende zijn lezers voor dat een satelliet in deze baan elke 24 uur één keer om de aarde draait en daarmee dus gelijke tred houdt met de aswenteling van de aarde². Dat betekende dat je met drie satellieten kon volstaan voor een volledige wereldbedekking, aldus de sciencefictionauteur. Een dergelijke hoogte was in de dagen van Clarke onbereikbaar: de beste raket bereikte destijds een maximale hoogte van slechts 150 km. Clarke verwachtte dan ook niet dat hij de uitwerking van zijn theorie nog persoonlijk mee zou maken en vroeg geen octrooi aan. Van dat laatste heeft hij nog eeuwig spijt want geen 20 jaar later, in 1963, werd de eerste satelliet met succes naar 36.000 km hoogte geschoten. De door Clarke berekende baan kennen wij als de geostationaire baan³. Intelsat, de Internationale Telecommunicatie Satelliet Organisatie, spreekt uit eerbied voor de ontdekker liever van de Clarke Orbit.

² Deze berekening is te vinden in de verdiepingstof.

³ geos = aarde
stationair = stilstaand

⁴ Spoetnik is het Russische woord voor satelliet.

Twaalf jaar na de wonderlijke publikatie van Clarke was het de Rus Sergej Koroljov die zorgde voor een historische dag: op 4 oktober 1957 werd de Spoenik-1 gelanceerd⁴. Deze eerste satelliet bevond zich niet in de geostationaire baan maar in de zogenaamde Low Earth Orbit (LEO), een baan die veel dichterbij de aarde ligt (tussen de 200-2000 km). De Spoenik was een bolvormige kunstmaan van 83,6 kg met vier grote sprieten, meetinstrumenten, een zendertje en batterijen aan boord. De zender had een vermogen van 1 Watt en zond, naast meetresultaten, op regelmatige tijdstippen een pieptoon uit die wereldwijd te ontvangen was. Op dit piepje werd in Amerika – het



◀ Foto 1

De Spoetnik-1, de eerste Russische satelliet zorgde voor nogal wat onrust in anti-communistisch Amerika.

Was middenin de Koude Oorlog – met ontzetting gereageerd. De Amerikanen verkeerden in de veronderstelling op ruimtevaartgebied een behoorlijke voorsprong te hebben op de Sovjets. Ruimtevaartpioniers in de V.S. werkten op dat moment aan de ontwikkeling van een eigen satelliet, de Explorer-1. Hun achterstand bleek uiteindelijk klein. Het lukte de Amerikanen op 1 februari 1958 de anderhalf kilo wegende Explorer-1 op een baan om de aarde te brengen. Deze satelliet ontdekte de bestanden van geladen deeltjes, de zogenaamde VanAllengordels. Het was de VanGuard-satelliet (diameter 51 cm, gewicht 9 kg) die op 17 maart 1958 als eerste foto's van de aarde nam.

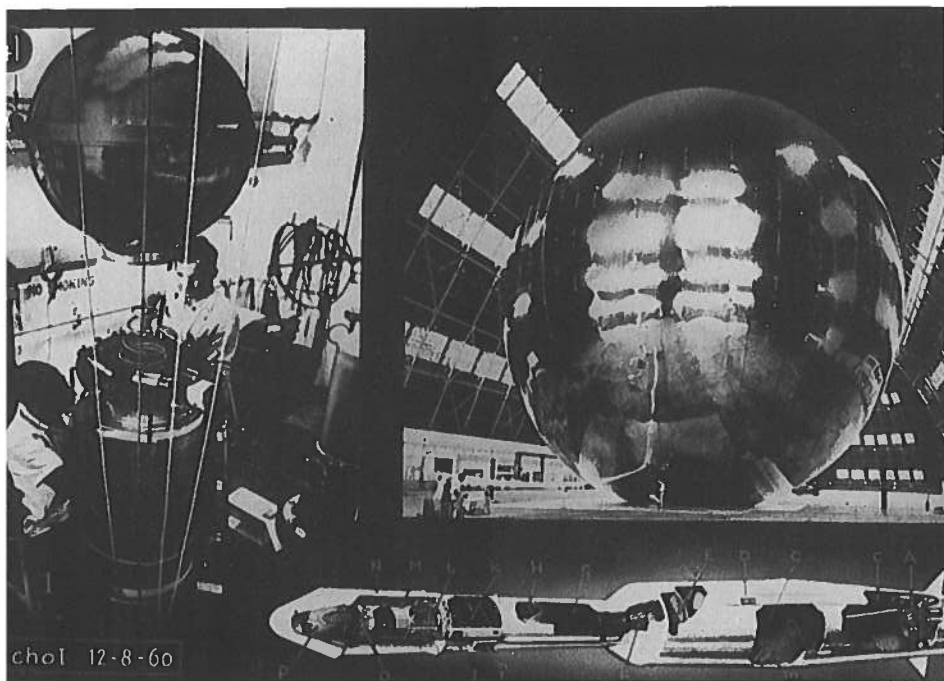
Daarna gingen de ontwikkelingen snel, ongetwijfeld gevoed door de Koude Oorlog. Nog datzelfde jaar (1958) werden verderop proeven gedaan met satellieten voor communicatiedoeleinden. De eerste experimentele Amerikaanse communicatiesatelliet was de SCORE (Signal Communications Orbit

Relay Experiment). Dit 68 kilo wegende gevaarte werd op 11 december 1958 gelanceerd. Met behulp van bandrecorder zender en ontvanger kon de SCORE een op aarde opgenomen bericht op commando weer uitzenden. De hele wereld kon daarvan meegenieten toen eind 1958 een bandje met de kerstboodschap van President Eisenhower 13 dagen lang werd af gespeeld.

In eerste instantie lijkt het bestaan van satellieten in strijd met de wetten van de zwaartekracht. Waarom valt een satelliet niet naar beneden? Het antwoord is tamelijk eenvoudig: omdat een satelliet met een bepaalde snelheid in zijn baan rond de aarde vliegt en de aantrekkingskracht van de aarde én de kracht als gevolg van het beschrijven van de baan met elkaar in evenwicht zijn. Beide krachten heffen elkaar dus op, waardoor de satelliet constant zijn ronddraaiende beweging om de aarde kan blijven maken. Daarbij geldt hoe dichterbij de aarde, hoe sterker haar aantrekkingskracht. Dit betekent dat de satelliet sneller zal moeten draaien naarmate zijn baan dichterbij de aarde gelegen is. Op een hoogte van 36.000 km boven de evenaar staan satellieten stil ten opzichte van de aarde. Dat komt omdat de omlooptijd op deze hoogte precies 24 uur bedraagt, evenveel tijd dus als de aarde nodig heeft om rond haar eigen as te draaien. We noemen deze baan de geostationaire baan.

De volgende stap in de ontwikkeling van de satellietcommunicatie kwam met de lancering van de ECHO-ballonnen in 1960. Deze enorme ballonnen – diameter 30 meter – waren gevuld met vloeibaar gas en bekleedt met aluminiumfolie. Ze werden gebruikt als passieve reflector om een signaal, afkomstig van een 10 kilowatt-zender aan de oostkust van de VS, te reflecteren naar een ontvangstantenne aan de westkust. Hoewel ze een prachtig schouwspel boden – ook in ons land waren de ‘kunstmanen’ regelmatig aan de hemel te zien – bleken de ECHO-ballonnen geen groot succes. Er waren peperdure antenneconstructies en een hoog zendvermogen (10 kW) nodig om één telefoonverbinding in stand te houden.

Na het experiment met de ECHO-1 was het duidelijk dat actie



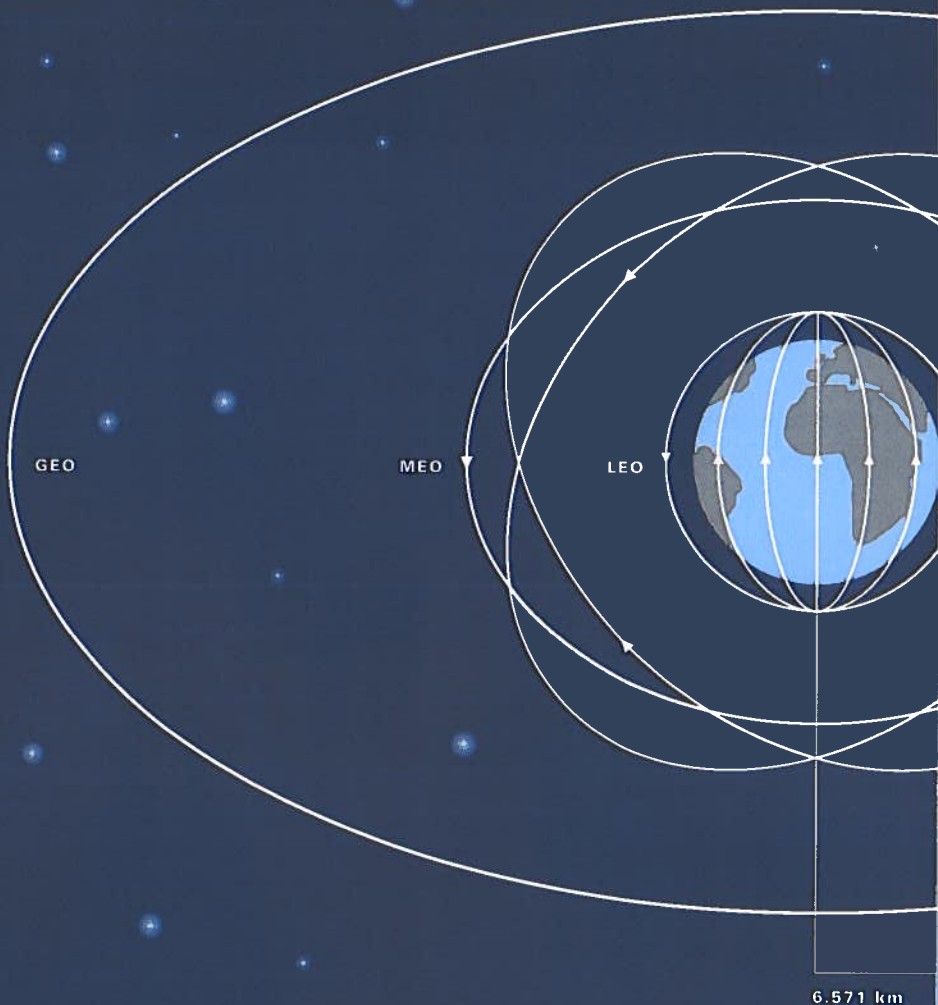
▲ Foto 2

De ECHO-1, de 30 meter grote ballonsatelliet die bij heldere hemel vanaf de aarde te zien was.

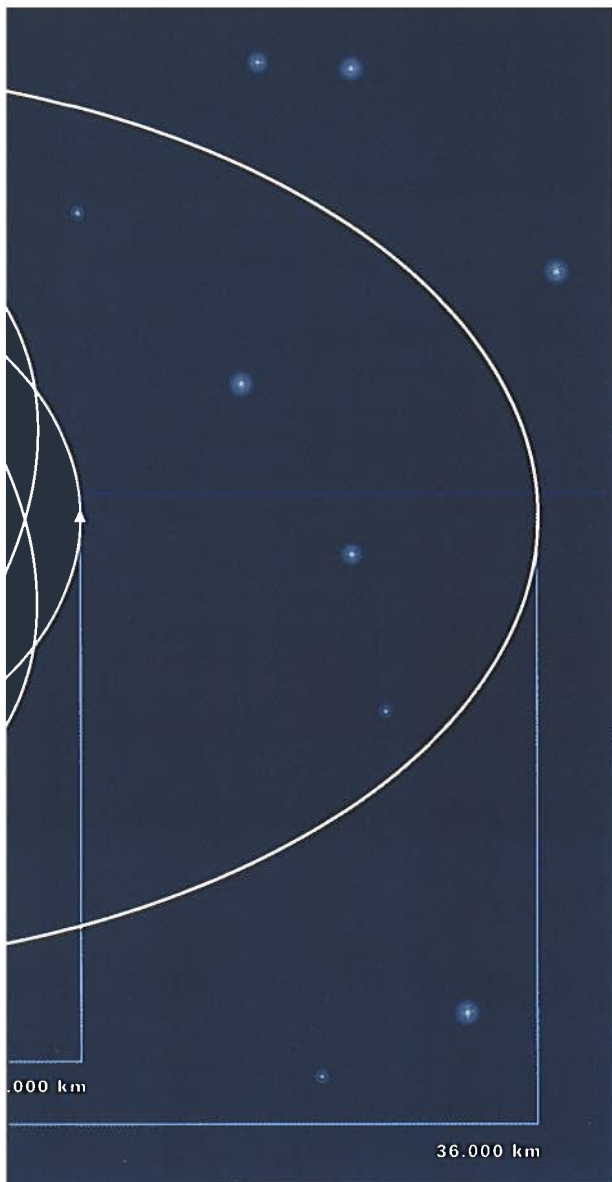
e satellieten, die in staat waren ontvangen signalen versterkt veer uit te zenden, meer toekomst hadden dan passieve kunstnanen. De lancering van de Telstar-1 op 10 juli 1962 betekende wat dat betreft een doorbraak. De Telstar had een transponder aan boord, ofwel een combinatie van een ontvanger, nengtrap en zender (zie ook de verdiepingstof). Dankzij die ransponder kon er voor het eerst 'live' via de satelliet geteleoneerd worden tussen de Verenigde Staten en Europa. De Telstar-1 kon zestig telefoongesprekken tegelijk of een zwart/wit televisieprogramma verwerken. Dat laatste, de eerste live-televisieuitzending tussen Amerika en het Europese vasteland had plaats op 23 juli 1962.

Na de Telstar zijn er diverse andere satellieten in een lage baan om de aarde gebracht. Een van de bekendste daarvan, de RELAY-1, werd gebruikt om de TV-beelden van de moord aanslag op president J.F. Kennedy over de wereld te verspreiden.

In 1963 slaagde het Amerikaanse bureau voor ruimtevaart NASA erin om een satelliet op 36.000 km boven het aardopperv-



vlak te krijgen. Dit was de Syncom-2. Een jaar later brachten de Verenigde Staten de eerste 'echte' geostationaire satelliet in een baan om de aarde. We hebben het dan over de Syncom-3. Voor de commerciële toepassingen beet de Intelsat I of 'Early bird' de spits af. Deze werd op 6 april 1965 gelanceerd door de pas opgerichte wereldwijde satellietorganisatie *Intelsat* (International Telecommunications Satellite Organisation). Sinds de lancering van de Early Bird heeft de ontwikkeling van geostationaire satellieten een enorme vlucht genomen. Niet al-



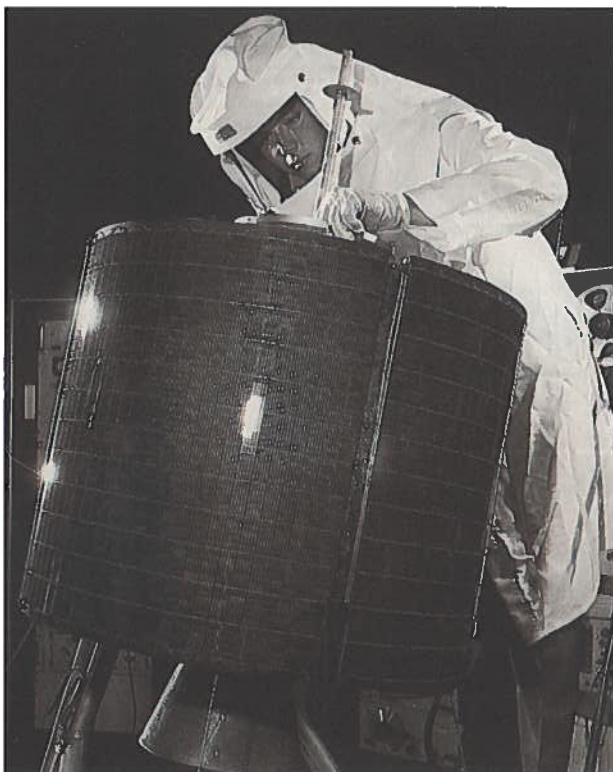
◀ Afb. 1

De LEO-, MEO- en GEO-banen
ten opzichte van de aarde.

een qua aantal, maar vooral ook qua capaciteit en mogelijkheden. Zo woog de Early Bird 39 kg, had een elektrisch vermogen van circa 40 Watt en een capaciteit van 240 telefoonkanalen. Intelsat-satellieten van de huidige generatie wegen enkele tonnen en hebben een vermogen van maar liefst een paar kWatt. De enige jaren geleden gelanceerde Intelsat-VI heeft bijvoorbeeld een baanmassa van 2560 kg en kan gelijktijdig 155.000 telefoongesprekken en een drietal televisieprogramma's transporteren.

► Foto 3

Laatste voorbereidingen aan de Intelsat-1 of Early Bird (1965). De Early Bird beschikte over maar liefst 6000 zonnecellen en had een capaciteit van 240 telefoonkanalen.



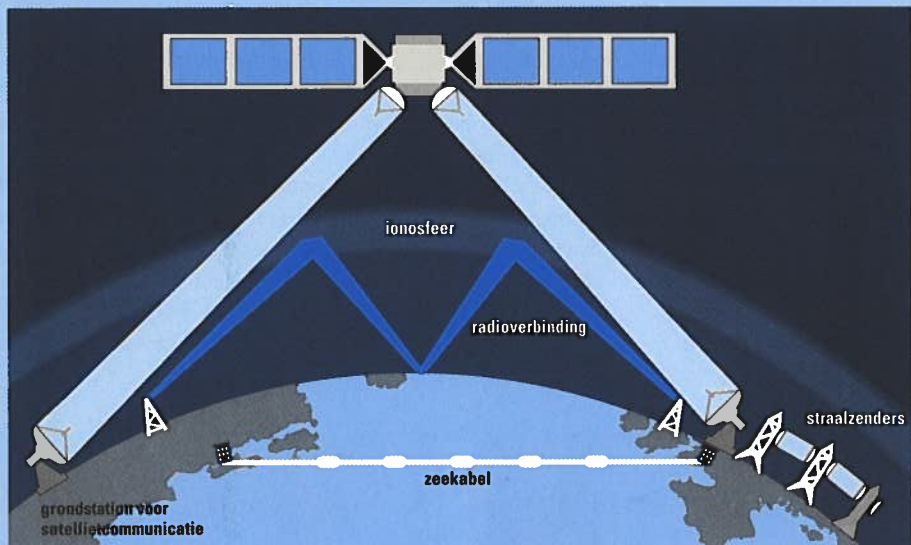
Naast Intelsat zijn er nog een aantal satellietorganisaties actief. Het Europese *Eutelsat* en de internationale maritieme satellietorganisatie *Inmarsat* zijn daarvan de belangrijkste. Nog maandelijks wordt er wel ergens ter wereld een nieuwe satelliet gelanceerd. Tellen we alle satellieten bij elkaar op dan komen we op dit moment uit op ruim 4000. Een aantal daarvan bevindt zich in de geostationaire baan. De laatste tijd is de aandacht voor satellieten in lage en middelhoge banen groeiende. We hebben het dan over de Low Earth Orbit op 200-2000 km hoogte en de Medium Earth Orbit op ± 12.000 km hoogte⁵.

⁵ In het januarinumnummer van dit jaar verscheen een artikel over de mogelijkheden van lage en middelhoge baan-satellieten voor communicatie in rurale gebieden: B.J. Busropan, P. Essers, *LEOs en MEOS: niet-geostationaire satellietssystemen voor communicatie in rurale gebieden*, PTT Telecom Studieblad, januari 1994, pp. 28-49.

Waarom satellieten?

De vraag 'waarom satellieten?' kan kort en krachtig beantwoord worden: vanwege de vele toepassingsmogelijkheden. Door hun hoge positie ten opzichte van het aardop-

pervlak hebben satellieten een enorm bereik. Zij kunnen elke antenne die zich binnen het aangestraalde gebied bevindt bedienen (voor telefonie of radio- en televisiedistributie) en vormen bovendien een ideale uitkijkpost voor toepassingen als positiebepaling, meteorologie, onderzoek van de aarde, spionage etc.



Afb. 2 Om aan het grillige gedrag van de aard-ionosfeer te ontkomen kunnen straalverbindingen met microgolven worden toegepast. Deze golven worden echter niet weerkaatst door de dampkring en het gevolg is dat de straalzenders elkaar moeten kunnen 'zien'. Door de kromming van het aardoppervlak moeten om de ongeveer 50 km steunzenders worden gebruikt, zodat transoceanische verbindingen onmogelijk zijn. Voor dit soort lange-afstandsverbindingen worden tegenwoordig daarom zee-kabels en grondstations voor satellietcommunicatie gebruikt.

Het kunnen gebruiken van radiobanden van vele miljarden hertz (GHz) brengt een relatief grote bandbreedte met zich mee, wat betekent dat er snelle overdracht van grote hoeveelheden informatie mogelijk is. Tot slot is satellietcommunicatie door het geringe aantal benodigde schakelpunten doorgaans erg betrouwbaar.

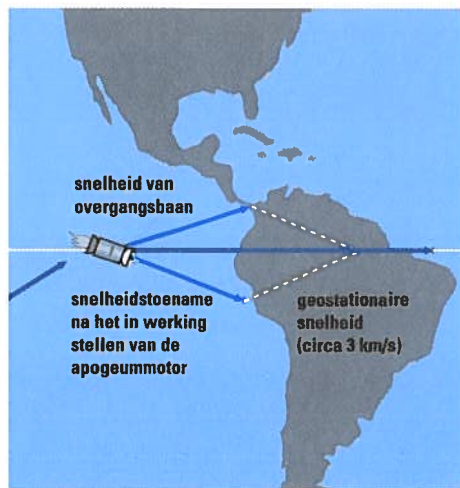
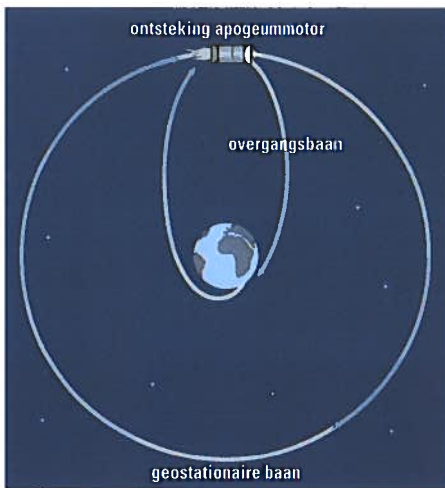
Countdown...

Een satelliet kan op verschillende manieren worden gelanceerd. Ten eerste zijn er de *Expendable Launch Vehicles*, ofwe de raketten voor eenmalig gebruik. Voorbeelden van ELV's zijn de Europese Ariane-raketten en de Japanse H-raketten. Een of meer satellieten worden daarbij in een container bovenop de raket geplaatst. De raket wordt vervolgens gelanceerd vanaf een punt dat zo dicht mogelijk bij de evenaar ligt (bijvoorbeeld Kourou in Frans Guyana). Door de rotatie van de aarde krijgt de satelliet bij de lancering al een snelheid van 1.670 km/uur mee. Zodra de raket buiten de dampkring is (op ± 200 km hoogte) wordt de container geopend. Van daaruit beweegt de satelliet zich met een 'eigen' motor naar de zogenaamde overgangsbahn. Dit is een ellipsvormige baan met als hoogste punt de geostationaire baan (apogeum). Nadat de satelliet enkele malen deze baan doorlopen heeft, wordt hij met behulp van de zogenaamde apogeummotor in de geostationaire baan gestuurd.

▼ Afb. 3

Links: een satelliet die bestemd is voor de geo-stationaire baan wordt eerst in een overgangsbahn gebracht. Op het hoogste punt (de apogeum) wordt de satelliet met behulp van de apogeummotor in de geo-baan gebracht.

Rechts: de apogeummotor zorgt ervoor dat de satelliet de juiste snelheid bereikt.

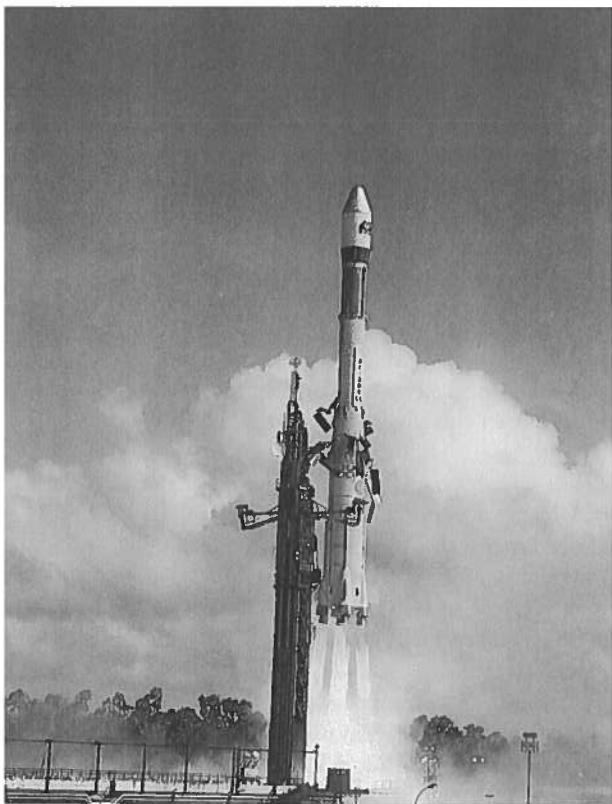


De tweede lanceermogelijkheid is de STS (Space Transportation System), beter bekend als de *space shuttle*. De space shuttle transporteert de satelliet naar een lage baan om de aarde. Vandaar wordt de satelliet door een speciale voorziening (de zogenaamde perigeummotor of PAM) uit het laadruim geduwd

ervolgens volgt de satelliet hetzelfde patroon als bij de lancering met behulp van ELV's.

De laatste lanceermogelijkheid is door middel van een *kruisraket*. Men plaatst de satelliet in de container van een kruisraket. De kruisraket wordt door een bommenwerper op grote hoogte gebracht. Daar wordt de kruisraket afgeschoten en de satelliet uit de dampkring gebracht.

Lanceren met behulp van kruisraketten is relatief goedkoop, naar deze lanceermogelijkheid leent zich uitsluitend voor kleine satellieten.



◀ Foto 4

Kourou, Frans Guyana, 16 juni van 1983. Lancering van de Europese telecommunicatiesatelliet ECS-1 met behulp van een Ariane-raket. (foto ESA)

Nog niet zo lang geleden waren er op televisie beelden te zien van de ruimtereparatie van de Hubble-telescoop door de bemanning van de space shuttle. De Hubble kon gerepareerd

worden omdat hij zich in een lage baan om de aarde bevindt. Omdat dit tevens het hoogste bereik van de space shuttle is er er vooralsnog geen andere reparatiemethoden beschikbaar zijn moeten defecte satellieten in hogere banen (bijv. de geostationaire baan) als verloren worden beschouwd. Misschien dat er ooit in de verre toekomst, wanneer de satellieten nog talrijker omvangrijker en kostbaarder zijn, permanent bemande geostationaire reparatiestations komen.

Waaruit bestaat een satelliet

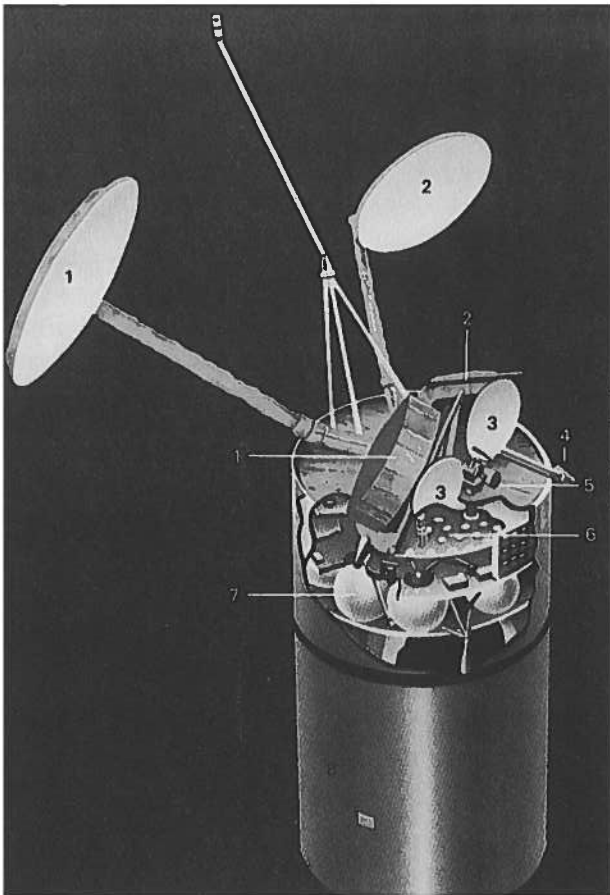
Het hart van een telecommunicatiesatelliet wordt gevormd door de transponder. De transponder ontvangt het signaal zorgt ervoor dat het verschuift in frequentie, versterkt het er zendt het vervolgens weer uit. Hoe dat precies in zijn werk gaat wordt beschreven in de verdiepingsstof.

Naast de ontvangstantenne, voorversterker, omzetter, uitgangsversterker en zendantenne van de transponder bevat een satelliet zonnepanelen voor de stroomvoorziening. De zonnecellen op die panelen hebben een betrekkelijk laag rendement. Daarom zullen de panelen in de regel een behoorlijke oppervlakte moeten hebben. Om vanaf de aarde te kunnen controleren of alles nog goed functioneert is er zogenaamde telemetrie-apparatuur ingebouwd⁶. Met deze apparatuur meet men aan de zenders en ontvangers.

⁶ Telemetrie staat voor 'meten op afstand'.

Satellieten hebben niet alleen last van aantrekking door de aarde. Ook grote hemellichamen als de zon en de maan oefenen hun zwaartekracht uit. Daarom zal de baan die een satelliet doorloopt nooit helemaal cirkelvormig zijn, maar altijd elliptisch.

De krachten van de hemellichamen veroorzaken ook lichte schommelingen. Een satelliet zal dus nooit exact stilstaan ter opzichte van het aardoppervlak. Om de amplitude van deze schommeling tegen te gaan wordt een satelliet op regelmatige tijdstippen bijgestuurd door kleine straalpijpen. De brandstof die deze straalpijpjes nodig hebben wordt meegenomen in tanks. Het opraken van deze brandstof is, samen met de kwaliteitsvermindering van de zonnepanelen, de belangrijkste reden voor de beperkte levensduur van een satelliet.



◀ Afb. 4

De nieuwste generatie Intelsat-satellieten (Intelsat VI) maakt gebruik van spinstabilisatie. Het onderste deel van de satelliet bestaat uit een ronddraaiende cilinder die met ongeveer honderd omwentelingen per minuut draait ten opzichte van het stilstaande antenneplatform.

1 + 2 multibeam-antennesysteem voor bedekking van halfrond of zone

3 verstelbare antennes voor spotbedekkingen

4 telemetrie-antenne

5 hoornantenne voor wereldbedekking

6 oplaadbare nikkel-waterstofbatterijen

7 brandstoftanks

8 ronddraaiende cilinder met zonnecellen

Kenmerken satellietgebruik

Het versturen van signalen over lange afstanden door de ruimte brengt een aantal specifieke problemen met zich mee.

Looptijdverschillen. Een belangrijk nadeel van satellietcommunicatie is de vertragingstijd. Het uitgezonden signaal gaat met de snelheid van het licht ($= 3 \cdot 10^8$ m/s) van grondstation, via satelliet, naar grondstation. Bij een geostationaire satelliet moet het signaal daarbij een afstand van ongeveer $40.000 \times 2 = 80.000$ km overbruggen. Dit levert een vertragingstijd op van 1,267 seconde. Voor het menselijk oor is een dergelijke vertra-

ging nog net acceptabel, zoals iemand die regelmatig naar de overkant van de oceaan belt wel zal weten. Algemeen wordt aangenomen dat in een telefoongesprek de vertragingstijd maximaal 0,40 seconde mag zijn voordat het als hinderlijk wordt ervaren.

Door deze (propagatie)looptijdverschillen zal een telefoongesprek in de regel niet over twee satellietverbindingen lopen.

Vrije-ruimte verlies. Een radiosignaal zal onderweg naar satelliet of grondstation altijd verzwakken. Dit zogenaamde vrije-ruimte verlies kan berekend worden aan de hand van de afstand die het signaal moet overbruggen, de golflengte en frequentie van de straling en de lichtsnelheid.

Demping door atmosferische omstandigheden. Naast verlies aan signaalsterkte in de vrije ruimte zal de sterkte van een radiosignaal ook demping ondervinden door atmosferische omstandigheden. Met de groeiende vraag naar meer capaciteit en het, als

► Foto 5

De Telstar-1, gelanceerd op 10 juli 1960, was de eerste satelliet met een transponder aan boord.



gevolg daarvan, toenemend gebruik van hogere frequentiebanden (de zgn. centimeterband) zal deze demping groter worden. Hogere frequenties (10 GHz +) zijn namelijk, meer dan lagere frequenties, gevoelig voor atmosferische omstandigheden. Regen, onweersbuien en een dik wolkendek kunnen voor behoorlijk signaalverlies zorgen; bij sneeuw en hagel is de demping een stuk geringer. Bij hevige regenval, vaak erg plaatselijk, kan er worden uitgeweken naar een nabij grondstation dat de bui net achter de rug of nog voor de boeg heeft. We noemen dit doorschakelen *site diversity*. Ook de aanwezigheid van moleculaire zuurstof, waterdamp en vrije elektronen in de atmosfeer oefenen invloed uit op signaalsterkte. De absorptie door moleculaire zuurstof en waterdamp is behoorlijk constant. De pieken liggen daar bij resp. 60 GHz en 21 GHz. De elektronenabsorptie is overdag heviger dan 's nachts, en zal voornamelijk optreden bij frequenties onder 100 MHz.

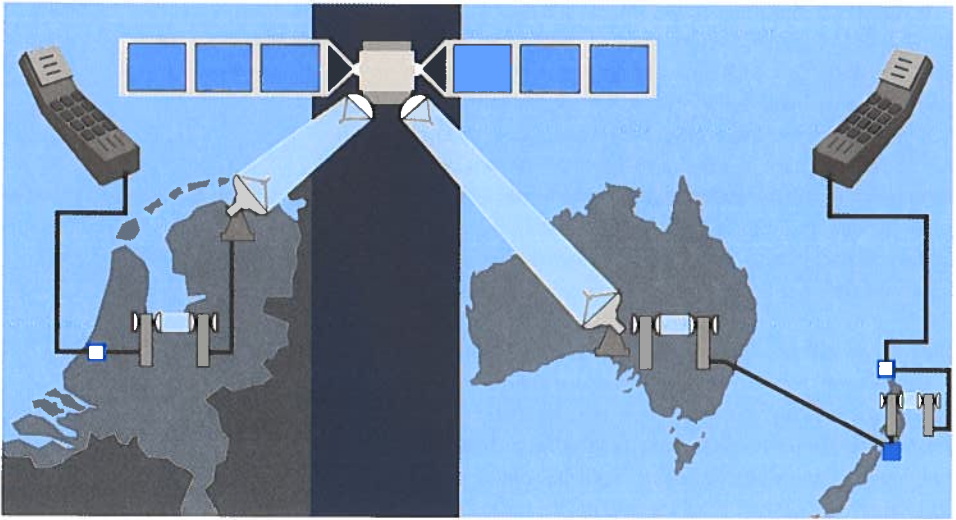
Echocancelling. Bij satellietcommunicatie zal altijd in meer of meer mindere mate echovorming optreden. Deze echo's ontstaan in de eindpunten van een verbinding, doordat een deel van het verzonden signaal via de 'vork' bij de ontvanger als het ware terug wordt geëchoot naar de oorsprong. Om hinderlijke echo's te verminderen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde echo-onderdrukkers. Zo'n echo-onderdrukker is een snelle schakelaar die het teruggezonden signaal onderbreekt.

Kosten. Het opzetten van een satellietverbinding is een kostbare aangelegenheid. De bedragen die gemoeid zijn met onderzoek, ontwikkeling en lancering zijn hoog. Uiteraard wordt de verbinding goedkoper naarmate de satelliet meerdere telefoons en televisiecircuits kan bevatten. Voor het opzetten van een 64 kbit/s verbinding kan men tegenwoordig gebruik maken van zogenaamde VSAT's (kleine grondstations). Een dergelijke verbinding wordt aantrekkelijk als men moet communiceren over een afstand van 300-700 km of meer. De afstand is afhankelijk van de beschikbaarheid van de aardse infrastructuur en de aanwezigheid van een geschikte satelliet.

Telefonie: de ruimte in kletsen

Dankzij satellieten zijn vrijwel alle plekken op aarde telefonisch bereikbaar. Het principe van satelliettelefonie kunnen we

eenvoudig uitleggen. Stel, Pieter uit Delft belt met zijn geëmigreerde broer Willem in het dorpje Mamaranui, Nieuw Zeeland. Via kabels en straalverbindingen gaat het signaal van Delft naar het satellietgrondstation van PTT Telecom in Burren. De Intelsat-satelliet boven de Indische Oceaan ontvangt het (verzwakte) signaal en zendt het versterkt weer uit naar een grondstation in Australië. Vervolgens wordt het signaal via kabels en straalverbindingen naar Sydney getransporteerd en door een transoceanische kabelverbinding naar Wellington in Nieuw Zeeland geleid. Via een lokale kabelverbinding komt het signaal ten slotte terecht in Mamaranui (zie afb. 5). De verschillende transmissiesystemen (FDMA en TDMA) die daarbij gebruikt worden komen verderop in dit artikel aan de orde.



▲ Afb. 5

Televisie: blik op de wereld

Ook televisie-signalen kunnen worden overgedragen via de satelliet. Er zijn verschillende redenen om satellieten voor de overdracht van televisie-signalen te gebruiken.

De eerste komt voort uit het feit dat het, via de satelliet verzonden, signaal een groot gebied op aarde kan bestrijken. Kijk maar naar wereldwijd te ontvangen zenders als CNN en MTV. Ook de signalen van de op Nederland gerichte commerciële

RTL-zenders gaan via de satelliet. Het signaal van RTL4 en RTL5 komt uit Aalsmeer/Hilversum. Van daaruit gaat het signaal naar het grondstation in Luxemburg. Hier worden de twee televisiesignalen opgestraald (tezamen met vele andere) naar de zogenaamde GDL-, of ASTRA-satellieten⁷. Deze satellieten staan alle op 19,2° ten oosten van de nul-meridiaan. Een voordeel van de ASTRA-satellieten is dat de signalen met een relatief kleine schotel ontvangen kunnen worden. Hierdoor kunnen programmamakers (en adverteerders) een groot publiek bereiken⁸.

Het tweede type televisie-overdracht zien we 's avonds bij het nieuws. Een verslaggever op locatie (waar ook ter wereld) kan via de satelliet 'live' verslag doen van een belangrijke gebeurtenis. Men noemt dit gebruik SNG, Satellite News Gathering. Ook beelden, opgenomen door andere televisie-maatschappijen, 'verkoop' men via de satelliet aan belangstellenden.

Een derde vorm van televisie-overdracht komen we tegen bij tele-conferencing, beter bekend als videoconferencing. Bedrijven die een internationale videovergadering willen beleggen kunnen daarvoor uitzendtijd huren op een satelliet.

Plaatsbepaling: waar ben ik?

Een toepassing van satellieten die sterk aan terrein wint is de plaats- of positiebepaling. Omdat satellieten een vooraf berekende baan doorlopen is het mogelijk om aan de hand van signaalloop tijden de afstand van aardse objecten tot de satelliet te bepalen. Door hieruit vervolgens de geografische lengte, breedte en hoogte te berekenen kan de positie nauwkeurig worden vastgesteld⁹.

Door militairen en in de scheepvaart wordt al jarenlang gebruik gemaakt van satellieten voor positiebepaling. Zo hebben de Russen diverse Kosmos-navigatiesatellieten (w.o. de 2154 en de 2173) in gebruik. De Amerikanen beschikken over een groot aantal Navstar-satellieten. Deze satellieten, die zich op ongeveer 20.200 km hoogte bevinden, doorlopen ieder een eigen baan. De satelliet zendt continu een nauwkeurig tijd- en (eigen) positie signaal uit.

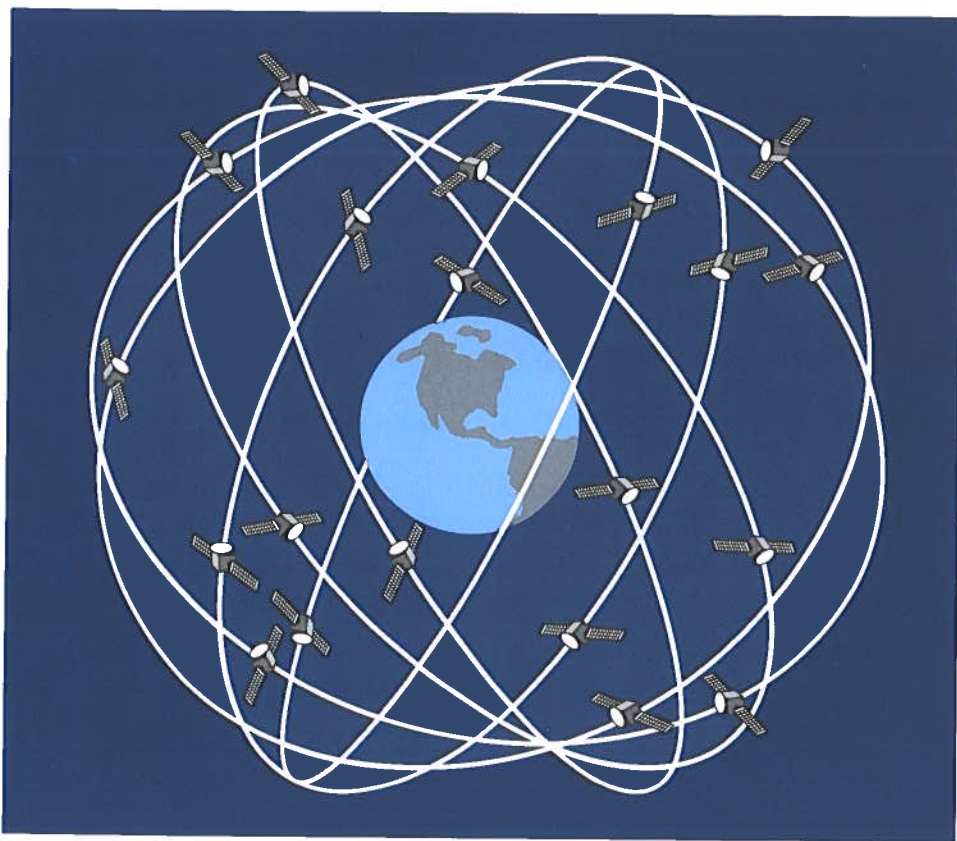
Aan de hand van signalen van minimaal drie verschillende

⁷ Astra (ster) is de handelsnaam van de particuliere satellietorganisatie SES, Société Européenne des Satellites.

⁸ Nederland is een van de dichtst bevolkte landen ter wereld. In veel andere landen zijn commerciële zenders alleen te ontvangen via een eigen schotelantenne. Wanneer dat met een kleine, goedkope antenne kan is dat uiteraard een voordeel.

⁹ Er zijn ook plaatsbepalingssystemen die gebruik maken van aardse zenders (bijv. LORANC).

Navstar-satellieten kan een ontvanger op aarde, op zee of in de lucht zijn eigen positie bepalen. Afhankelijk van de voortbewegingssnelheid van de ontvanger zelfs tot op 3 meter nauwkeurig. En het kan desnoods nog nauwkeuriger. Het Amerikaanse ministerie van defensie, beheerder van de satellieten, heeft namelijk met opzet een – wiskundig te berekenen – foutmarge in het systeem aangebracht. Hierdoor kunnen alleen de Amerikaanse militairen het systeem met een nog hogere nauwkeurigheid gebruiken.



▲ Afb. 6 Het GPS-systeem: 21 satellieten, waarvan er op elke willekeurige plek ter aarde 4 'zichtbaar' zijn.

De toepassingsmogelijkheden van plaats- of positiebepalingssystemen is groot. Zo vindt men het zogenaamde GPS (Global Positioning System) terug in de scheepvaart, het wegtransport en zelfs al in een experimenteel blindegeleide-systeem. Dit

merikaanse systeem bestaat uit 24 satellieten waarvan er altijd vier 'zichtbaar' zijn. Ook in de land- en bosbouw wordt GPS ingezet. Door het selectief kappen van bomen, bemesten van percelen en doseren van bestrijdingsmiddelen wordt een hogere opbrengst en een milieuvriendelijker bedrijfsvoering bereikt¹⁰.

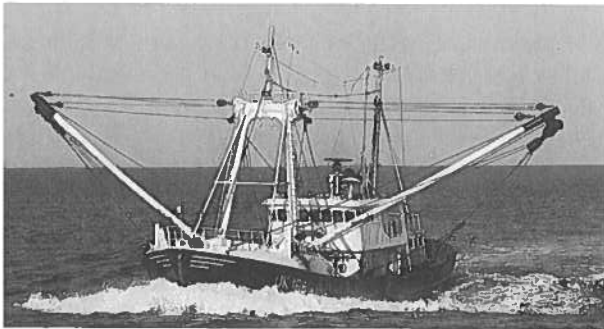
Ook zijn er talloze satelliet-systemen waarmee men hulpsignalen kan ontvangen en daarmee mensenlevens kan redden. Zo heeft het zogenaamde COSPAS/SARSAT-systeem van Canada, Frankrijk, de USA en de USSR sinds de ingebruikname al 600 levens gered. Hiervoor gebruikt men noodbakens op 21,5 en 406 MHz.

Het Inmarsat-E systeem, dat gebruikt wordt in het zogenaamde Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) lijkt hierop¹¹.

Het het Argos-satelliet volgsysteem worden o.a. dieren (zee-olifanten in de oceanen, olifanten in Noord-Kameroen) en zee-oeien (in de Middellandse Zee) in de gaten gehouden. Dankzij Argos hebben onderzoekers overal ter wereld de beschikking over gegevens die anders slechts met veel tijd en inspanning verkregen zouden kunnen worden. Zo kan een onderzoeker in Cambridge de trek van een zee-olifant, duizenden kilometers verderop, vanuit zijn luie stoel volgen.

¹⁰ Zie voor toepassing van het satellietstelsel GPS in land- en bosbouw resp.: J. Bouma, *Efficiënter boeren dankzij de satelliet*, NRC Handelsblad, 21 april 1994; J. Enklaar, *Kappen vanuit de ruimte*, NRC Handelsblad, 28 juli 1994.

¹¹ Zie voor meer informatie over de inzet van satellieten in de maritieme communicatie: PTT Telecom Studieblad, themanummer *Maritieme Communicatie*, pp. 399-460 en M. Baveco e.a., *De Inmarsat-C/X.400-koppeling: E-mail via de satelliet*, PTT Telecom Studieblad, januari 1993, pp. 31-52.



◀ Foto 6

In de scheepvaart en visserij wordt veel gebruik gemaakt van satellietcommunicatie. Niet alleen voor telefonie- en datatoepassingen, maar ook voor bijvoorbeeld plaatsbepaling en het uitzenden van noodsignalen.

Observatiesatellieten: ogen op de aarde

Naast satellieten voor communicatiedoeleinden zijn er satellieten die naar de aarde 'kijken', de observatiesatellieten. Vrijwel alle weersatellieten zijn van dit type. De zogenaamde NOAA-

satellieten (National Oceanic and Atmospheric Administration) observeren de aarde vanaf een lage baan (800-850 km) en volgen daarbij een quasi-polaire baan. Dat wil zeggen dat ze telkens over de noord- en zuidpool komen. De Meteosat-satelliet observeert de aarde daarentegen vanuit de geostationaire baan. De combinatie van beide systemen zorgt voor steeds betrouwbaarder weersvoorspellingen. Zowel de NOAA- als de Meteosatsatellieten maken geen 'echte' foto van de aarde. Ze gebruiken lichtgevoelige cellen. Het uiteindelijke resultaat van een observatie wordt geproduceerd door een computer die de door de satelliet uitgezonden, informatie omzet in een weerkaart. De satellietfoto die we bij het weerbericht na het journaal zien is dus niet in die vorm door de satelliet gemaakt.

Het voordeel van de gebruikte lichtgevoelige cellen is dat er specifiek gekeken kan worden in verschillende spectrale gebieden. Hiermee kan onder andere onderzocht worden waar scholen vis zwemmen en hoe de gesteldheid van de aardse vegetatie is.

Militairen maken eveneens gebruik van de observatieposten in de ruimte. Tijdens de 'Golf'-oorlog werd bijvoorbeeld gebruik gemaakt van analyse van beelden uit de ruimte. Dit gaf de Amerikanen een belangrijke voorsprong op hun Iraakse tegenstanders.

Grondstations: oren naar de ruimte

Alle internationale telefoonsignalen die via een geostationaire satelliet naar Nederland worden gezonden komen binnen bij het grondstation van PTT in het Friese Burum. Via een straal of kabelverbinding worden zij vervolgens naar de juiste bestemming getransporteerd. Andersom geldt uiteraard hetzelfde.

Een schotelantenne moet dus zowel signalen kunnen uitzenden, als ook signalen afkomstig van een satelliet kunnen ontvangen. Dit stelt de nodige eisen aan de sterkte en nauwkeurigheid van de zenders, de diameter van de schotelantenne en omdat het geheel ook in extreme weersomstandigheden moet blijven werken, aan de stijfheid van de constructie.

De sterkte van een signaal wordt voor een belangrijk deel bepaald door het vermogen van het zendstation en de gevoeligheid van het ontvangstation. Dat laatste is onder meer afhan

kelijk van de diameter van de antenneschotel. Hoe groter de schotel, des te sterker het signaal. Met behulp van een zogeheten *link-budget* wordt vantevoren ingeschat welke omvang een schotel moet hebben. Een link-budget is een nauwkeurige berekening van de verwachte demping die het signaal onderweg zal ondergaan en de eisen die dit stelt aan de sterkte van de zender en de omvang van de antennes. De internationale satellietorganisaties stellen hun eigen eisen aan de afmetingen van de schotel. Deze eisen hebben betrekking op de bundeling van energie, die samenhangt met de versterking van de antenne en de ruis aan de uitgang van de ontvanger.



Transmissiesystemen

De belangrijkste transmissiesystemen zijn FDMA (Frequentie Division Multiple Access) en TDMA (Time Division Multiple Access).

Frequentie Division Multiple Access. Bij FDMA huurt een netwerkoperator een hoeveelheid bandbreedte op de satelliet. Deze hoeveelheid wordt bepaald door het aantal telefoonkanalen dat men tussen 2 landen beschikbaar wil hebben. Omdat telefoonverkeer altijd tweeweg verkeer is, zullen er twee radiokanalen beschikbaar moeten zijn voor één telefoonverbinding. Nieuw bij de invoering van FDMA was dat verschillende grondstations tegelijk gebruik maken van dezelfde satelliet-

▲ Foto 7 + 8

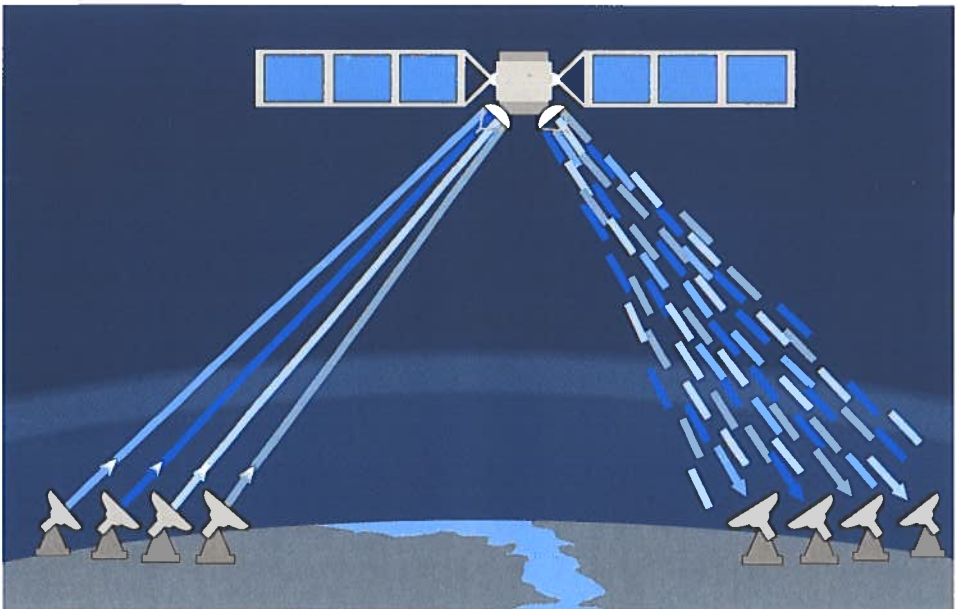
Schotels bij het grondstation voor satellietcommunicatie in het Friese Burum.

▼ Afb. 7

Bij het principe van FDMA worden de berichten uitgezonden in verschillende frequentiebanden. De in de satelliet door elkaar gehusselde signalen worden door de ontvangende grondstations netjes als voor hen bestemd herkend. Zij ontvangen dus alleen de signalen die zij nodig hebben.

transponder. Voor die tijd konden slechts verbindingen tussen twee grondstations tot stand worden gebracht. FDMA biedt dus meervoudige toegang, ofwel Multiple Access.

FDMA is een transmissietechniek die stamt uit het analoge 'tijdperk'. Belangrijk nadeel van het systeem is dat de overdrachts capaciteit afneemt wanneer er meerdere ontvangende grondstations in het geding zijn. Dit heeft te maken met de minimale afstand tussen twee frequentiebanden. De ontvanger in een grondstation staat afgestemd op een bepaalde frequentieband, met daarin de voor dat grondstation bestemde signalen. Om alleen deze frequentieband te kunnen ontvangen bezit de ontvanger een banddoorlaat-filter met een bepaalde 'doorlaat'-karakteristiek. Deze karakteristiek bepaalt welke frequenties niet en welke frequenties wel kunnen worden ontvangen. Sterke signalen vlak naast de gewenste frequentieband glippen er echter weleens doorheen. Om dit te voorkomen moet men de frequentiebanden verder uit elkaar leggen. Dit zorgt natuurlijk voor een afname van de totale beschikbare bandbreedte van de transponder.



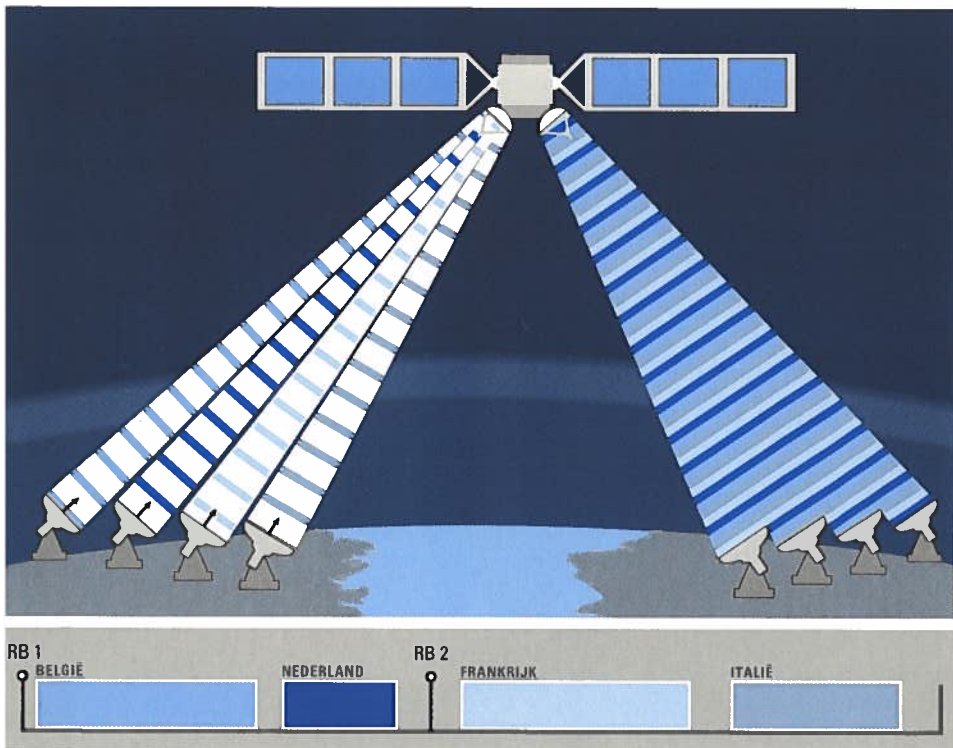
Time Division Multiple Access. TDMA is een modernere techniek, die goed aansluit bij het huidige digitale net. Bij gebruik van TDMA huurt men de gehele transponderbandbreedte gedurende een bepaalde tijd. In deze korte tijd wordt de informatie digitaal overgedragen.

De gedigitaliseerde telefoniesignalen, afkomstig van de internationale telefooncentrales in Amsterdam en Rotterdam, worden door het grondstation (Borum) opgevangen in een buffergeheugen. Uiteraard gaat het hier om een zeer korte buffertijd, het telefoonsignaal moet immers snel overgedragen worden. Wanneer het grondstation aan de beurt is zendt de informatie (120,832 Mbit/s) via de satelliet naar alle ontvangststations. De verschillende ontvangststations ontrafelen de informatie en geven deze door wanneer de – in de data aangegeven – eindbestemming binnen hun bereik ligt.

Omdat er meerdere grondstations gebruik maken van dezelfde transponder is het noodzakelijk dat het tijdstip van uitzending

▼ Afb. 8

Bij TDMA gebruiken alle grondstations dezelfde draaggolf-frequentie. De signalen worden razendsnel in kleine pakketjes (bursts) naar de satelliet gezonden. De satelliet plakt ze aan elkaar en stuurt ze als een lange trein weer uit. Alle ontvangende grondstations worden (meerdere malen) aangedaan en halen de voor hen bestemde pakketjes eruit. Alles gaat in een razend tempo. De bursts zijn door pauzes van elkaar gescheiden. Referentiebursts (RB1+2) zorgen voor de synchronisatie.



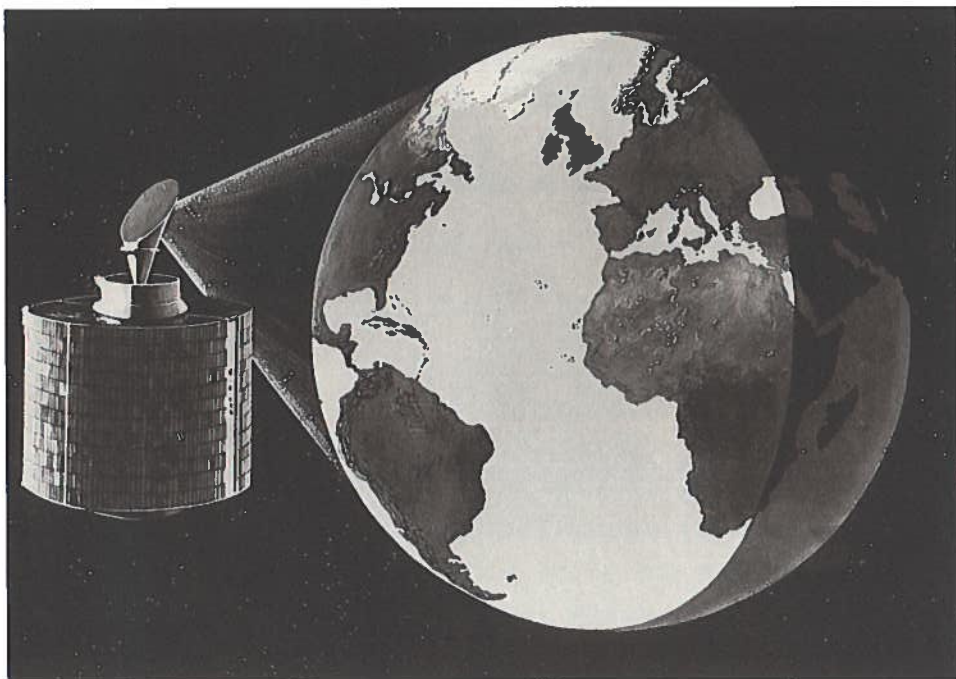
ondubbelzinnig vastligt. De zogenaamde referentieburst, een korte digitale code die het begin van een transmissiecyclus aan geeft, zorgt hiervoor. Deze burst wordt gegenereerd door een grondstation. De volgorde van uitzending wordt vastgelegd in een zogenaamd burst-time-plan.

In dit plan geven de verschillende gebruikers aan hoeveel telefooncircuits ze wensen en met welke bestemmingen. Uiteraard is er voor een telefoongesprek een zend- en een ontvangstweg. De periode tussen twee opeenvolgende bursts van eenzelfde grondstation in het Intelsat TDMA-systeem is gelijk aan 2 mS. Het inregelen van het burstplan gebeurt eens per jaar. Dit is een vrij ingewikkelde klus omdat de afstand tussen de diverse grondstations en de satelliet verschilt. Men moet dus rekening houden met verschillende vertragingstijden. Ter voorkoming van problemen blijft de transponder tussen twee bursts, een (zeer) korte tijd ongebruikt. Bij gebruik van een 72 MHz transponder kan men ongeveer 1650 64 kbit/s-signalen verzenden.

▼ Foto 9

Vereenvoudigd beeld van het bedekkingsgebied van de Intelsat IV.

Tijdens een 'normaal' telefoongesprek is een kanaal ongeveer



10% van de tijd ongebruikt. In deze tijd zitten de spreekpauzes in de reactietijd. Dit betekent dat een satellietkanaal dat gereserveerd is voor een enkel gesprek zeer inefficiënt gebruikt zal worden. Digital Speech Interpolation (DSI) kan dit voorkomen. Bij deze techniek wordt het kanaal gedurende spreekpauzes naar een andere telefoongebruiker doorgeschakeld. Op deze manier is het mogelijk de 'doorgeef'-capaciteit van de satelliet te verdubbelen. Uiteraard gaat dit zo snel dat wij er als gebruikers niets van merken¹².

Nederland heeft een rechtstreekse satelliet-verbinding met Kiev (Oekraïne) en Sofia (Bulgarije). Deze (vaste) verbindingen zijn beide gemaakt met behulp van een SCPC-systeem (single channel per carrier). Bij SCPC zendt men de informatie digitaal over. Het digitale signaal kan een 2 Mbit/s-signaal zijn, net daarin telefoongesprekken. Het digitale signaal wordt overgedragen via twee draaggolven. Wederom één voor de zending- en één voor de ontvangstweg. Deze twee draaggolven passen op hun beurt weer binnen het FDMA-systeem.

¹² In het verleden is het DSI-systeem onder de naam TASI ook gebruikt voor verbindingen die over zeekabels liepen.

In augustus 1962 werd door het Amerikaanse congres de 'Communications Satellite Act of 1962' aangenomen. Hierin staat: 'The Congress hereby declares that it is the policy of the United States to establish, in conjunction and in coöperation with other countries, as expeditiously as practicable a commercial communications satellite system, as part of an improved global communications network, which will be responsive to public needs and national objectives, which will serve the communication needs of the United States and other countries, and which will contribute to world peace and understanding.'

Of het nu gaat om het opsporen van noodsituaties, het opsporen van vervuilde gebieden, het voorspellen van zwaar weer, het volgen van de levensloop van dieren, het via telefonie bevorderen van cross-culturele communicatie of het wereldwijd uitzenden van verbreedende evenementen als de Olympische Spelen, satellieten kunnen bijdragen aan een betere informatievoorziening op vele niveaus.

Satellietcommunicatie straks

De ontwikkelingen in techniek en ruimtevaart gaan steeds verder. Er zijn voor de toekomst dan ook nog talloze nieuwe toepassingen te verwachten voor satellietssystemen. Toepassingen die wij nu misschien wel voor onmogelijk houden. Of, zoals science-fiction auteur Arthur C. Clarke, ontdekker van de geostationaire baan, het zo mooi zei:

'Als een vooraanstaande, maar oudere wetenschapper meent dat iets mogelijk is, heeft hij bijna altijd gelijk. Maar als hij zegt dat iets ónmogelijk is, heeft hij bijna altijd ongelijk'.

Sommige ontwikkelingen vragen een internationale inzet. Denk maar aan het Iridium-project van Motorola dat wereldwijd draadloze telefonie en datacommunicatie mogelijk moet maken. Iridium zal gebruik gaan maken van de Low Earth Orbit¹³. Nog ambitieuzer zijn de plannen zijn van Teledesic Corp. Deze organisatie – waarvan Microsoft's Bill Gates een van de aandeelhouders is – wil met niet minder dan 840 satellieten een wereldbedekkend mobiel netwerk voor alle vormen van telecommunicatie realiseren.

Ook dichterbij huis zit men niet stil. Zo is het voor bedrijven mogelijk internationaal te communiceren via zogenaamde VSATs (Very Small Aperture Terminals). Dit zijn kleine grondstations met een schoteldiameter van 1,2 tot 3,7 meter. Met deze kleine zend/ontvangstinstallaties kan men gegevens via de satelliet uitwisselen. Bij afstanden groter dan ± 500 km is het systeem een belangrijke concurrent voor 'aardse'-verbindingen. Ook kan dit systeem gebruikt worden om gegevens te distribueren (bijv. magazijnvoorraden of produktaankondigingen).

De nieuwste operationele satelliet van Intelsat is de Intelsat-VI. Deze satelliet heeft het nieuws gehaald omdat hij, bij de lancering, in een lage baan bleef steken. Jammer genoeg gaan er nog steeds satellieten verloren door technische problemen. De Intelsat-VI kon echter, na reparatie in de ruimte, toch in gebruik worden genomen. De Intelsat-VI maakt gebruik van het SS-TDMA wat staat voor Satellite-Switched Time Division Multiple Access. Daarbij worden zes up-link verbindingen via een schakelmatrix geleid naar zes down-link verbindingen¹⁴.

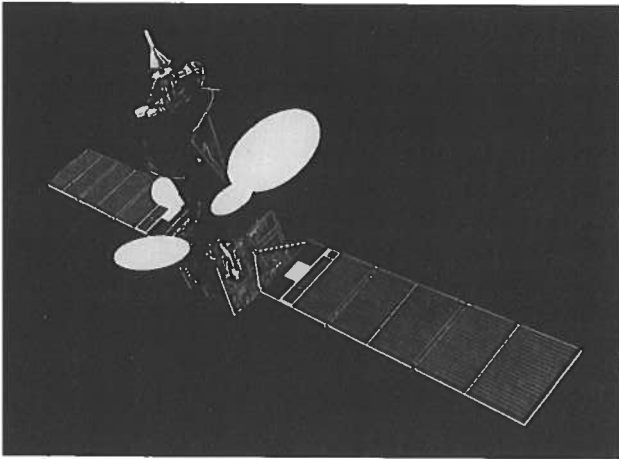
¹³ Iridium is uitvoerig beschreven in: B.J. Busropan, P. Essers, *LEOs en MEOs: niet-geostationaire satellietssystemen voor communicatie in rurale gebieden*, PTT Telecom Studieblad, januari 1994, pp. 47.

¹⁴ Up-link = van grondstation naar satelliet
Down-link = van satelliet naar grondstation

In de toekomst zal het mogelijk zijn om verbindingen op 64 kbit/s-niveau te schakelen. Daarmee is het systeem vergelijkbaar met het op aarde gebruikte systeem DACSII. De Intelsat-VI beschikt over bestuurbare antennes. Hierdoor kan men informatie-explosies bij internationaal bekeken evenementen (bijv. Olympische Spelen, WK Voetbal) opvangen en wereldwijd distribueren.

Inmiddels dient zich alweer een nieuwe generatie Intelsats aan. Rond 2010 zal naar alle waarschijnlijkheid de Intelsat 1A-1 worden gelanceerd, een enorme satelliet met een baanmassa van maar liefst 50.000 kg en een omvang van bijna een kwart bij een kwart kilometer. Deze gigant zal over een capaciteit van niet minder dan 5 miljoen telefoongesprekken en honderden televisiekanalen beschikken.

Ook de Europese satellietorganisatie Eutelsat denkt na over een nieuwe satelliet-generatie, de Eutelsat-III. Tevens wil men de Europesat gaan lanceren ten behoeve van Direct Broadcasting Satellite (DBS). Signalen van een aantal DBS-en zijn momenteel al te ontvangen met een kleine schotelantenne (35 cm doorsnede).



◀ Foto 10
Intelsat V.

ISL of inter-satellite links zullen er in de toekomst voor moeten zorgen dat een telefoonverbinding over meerdere satellieten kan lopen zonder dat er looptijdvertraging optreedt. Het on-

derzoek naar ISL richt zich op een tweetal mogelijkheden:

- directe verbindingen tussen twee of meer geostationaire satellieten;
- rechtstreekse verbindingen tussen verschillende satellieten waarvan er tenminste één een lage omloopbaan heeft.

Tot slot lijkt ook optisch communiceren via de satelliet veelbelovend. Op dit moment bevindt een en ander zich nog in de testfase. Duitse onderzoekers hebben inmiddels een systeem ontwikkeld met een laser op 1064 nm, waarmee gelijktijdig bijna 9000 telefoongesprekken (565 Mbit/s) betrouwbaar kunnen worden verzonden¹⁵.

¹⁵ BER = $10 e^{-9}$. De gevoeligheid van de (lab.)detector was 20 fotonen/bit!

Raakt de ruimte niet overvol met die voortschrijdende groei van het aantal satellieten? Groeit de kans op botsingen in de geostationaire baan niet met de dag? Voor de hand liggende vragen, die echter geruststellend beantwoord kunnen worden wanneer we weten dat de omtrek van de geostationaire baan 250.000 km meet en dat internationaal is afgesproken dat een satelliet een 'ruimtekubus' ter beschikking heeft van $75 \text{ km} \times 75 \text{ km} \times 85 \text{ km}$. Dit laat ruimte voor een voldoende groot aantal satellieten. Bovendien worden oude satellieten steeds uit de geostationaire baan geschoten om plaats te maken voor nieuwe satellieten met meer capaciteit.

Ing. R. Zwiggelaar trad na een studie Telecommunicatie aan de Hilversumse HTS in 1991 in dienst bij PTT Telecom. Hij is werkzaam bij het Regionaal Opleidingscentrum te Amersfoort, waar hij zich binnen de afdeling 'bedrijfsmiddelen' onder meer bezighoudt met opleidingen op het gebied van satellietcommunicatie, straalverbindingen en optische lijntransmissie.

Verdiepingsstof

Transponder

Het hart van de telecommunicatiesatelliet is de transponder. De transponder ontvangt het signaal, zorgt ervoor dat het t.b.v. de verzending verschuift in frequentie, versterkt het en zendt het vervolgens weer uit. Dat proces verloopt als volgt:

De ontvanger, onderdeel van de transponder, ontvangt de signalen binnen een bepaalde frequentieband. Want net zoals de tonen die een orkest produceert allemaal hun eigen frequentie (want een eigen bron) hebben, zo heeft ook elk signaal dat bij de satelliet arriveert een andere frequentie. Het signaal is bovendien door de grote afstand tussen het aardse zendstation en het ruimtelijke ontvangststation bij aankomst behoorlijk afgezwakt. Het moet dus, voordat het naar de aarde teruggezonden wordt, worden versterkt.

Zonder daarbij extra maatregelen te nemen zou de ontvanger door het harde signaal van de eigen zender verzadigd of defect raken. Om dit te voorkomen wordt het ontvangen signaal met behulp van een mengtrap omgezet naar een andere frequentieband. Hiervoor gebruikt men een lokale oscillator. Door de ontvangen frequentieband te mengen met het signaal van de lokale oscillator ontstaan twee nieuwe frequentiebanden.

Dit principe wordt verduidelijkt in de onderstaande berekening.

$$u(t)_{in} \times u(t)_{lo} = \frac{1}{2} \cdot u_{in} \cdot u_{lo} \cdot \cos[(\omega_m + \omega_{lo}) \cdot t] + \frac{1}{2} \cdot u_{in} \cdot u_{lo} \cdot \cos[(\omega_m - \omega_{lo}) \cdot t]$$

waarbij ω_{lo} de frequentie van de lokale oscillator is.

Na deze vermenigvuldiging wordt een deel van de uitkomst weggefilterd. In de satellietcommunicatie is het gebruikelijk om het signaal op te stralen met een hoge frequentie en terug te stralen op een lagere frequentie. Hiertoe filtert men de $(\omega_m + \omega_{lo})$ -component uit het signaal. Het eindresultaat is dat de frequentieband verschoven is.

Hoogte van de geostationaire satellietbaan

De hoogte van de satellietbaan is te berekenen met de volgende formule:

$$r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M \cdot T^2}{4 \cdot \pi^2}}$$

met: r = straal van de baan in meters gerekend vanaf het middelpunt van de aarde

$$G = \text{gravitatieconstante} = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$$

$$M = \text{massa aarde} = 5,9742 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$T = \text{omlooptijd van een geostationaire satelliet in seconden} = 86.164,09 \text{ s}$$

(Opmerking: omdat de aarde om de zon draait is een aardse dag ± 4 minuten langer dan de omlooptijd van de geostationaire satelliet)

Invullen van bovenstaande waarden geeft een afstand van 42.164.105 meter. Dit is de afstand vanaf de satelliet tot het middelpunt van de aarde. De aarde heeft een doorsnede van 12.756 km zodat een geostationaire satelliet op 35.786.105 meter boven het aardoppervlak zal staan.

Zoals uit de voorgaande formule blijkt zal iedere satelliet in een lagere baan, sneller om de aarde draaien dan de aarde om haar eigen as. Dit betekent dat een grondstation de satelliet moet volgen met behulp van draai-bare antennes. Dit is bijvoorbeeld het geval bij meteorologische satellieten die zich in een lage baan om de aarde bevinden.



Sinds het einde van de jaren tachtig moeten PC-gebruikers bedacht zijn op een uitermate lastig fenomeen: het computervirus. Een computervirus is een minuscuul programmaatje dat zich in een willekeurig normaal PC-programma kan nestelen en dat, wanneer dit programma gedraaid wordt, zich kan kopiëren (vermenigvuldigen) naar andere programma's (besmetten). Vooral door de uitwisseling van programmatuur via diskettes of netwerken vermenigvuldigen de virussen zich en slagen zij erin andere computers te bereiken. Inmiddels zijn er in de wereld enkele duizenden verschillende virussen bekend en hun aantal groeit nog steeds.

Wim Hummelink
Johan Brehler*

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

Computervirussen worden soms gemaakt door mensen die er een intellectuele uitdaging in zien dergelijke programmaatjes te schrijven, maar die vervolgens moeten constateren dat het eenmaal uitgezette virus niet meer onder controle is te houden. Ook zijn virussen wel geschreven door zich vervelende, onderbetaalde programmeurs in enkele Oost-Europese landen. En dan zijn er natuurlijk de anonieme onverlaten die een bijna satanisch genoeg beleven bij de gedachte dat hun virussen ergens onheil zullen aanrichten. Vooral hun werk veroorzaakt veel schade, omdat zij er met listige programmeertechnieken voortdurend in slagen de door de PC-gebruiker geïnstalleerde anti-virusprogramma's te slim af te zijn. Op deze manier is een soort wapenwedloop ontstaan met in het ene kamp de anonieme virusschrijvers en in het andere kamp de leveranciers van anti-virusprogrammatuur.

Binnen KPN, waar het ongestoorde verloop van de bedrijfsprocessen voor een belangrijk deel afhangt van de betrouwbare werking van computers, worden de ontwikkelingen in deze wapenwedloop vanzelfsprekend nauwlettend gevolgd. De afdeling informatiebeveiliging van PTT Research speelt daarbij een belangrijke rol. In dit artikel wordt beschreven welke soorten virussen er anno 1994 voorkomen, waaruit de virusdreiging precies bestaat, welke instrumenten er voor de bestrijding van computervirussen ontwikkeld zijn en welk strijdplan KPN voor het uit de weg ruimen van computervirussen hanteert.

Vrijdag de dertiende

De eerste serieuze bedreiging door computervirussen die zich

binnen KPN aandiende speelde in de nazomer van 1989. In de pers verschenen toen allerlei berichten over het Datacrime-virus dat eerder dat jaar in de lente was geschreven en in Nederland losgelaten. Volgens de pers had het virus zich in de tussenliggende periode zodanig verspreid, dat de harde schijf van een groot aantal PC's in Nederland op de fatale datum van vrijdag de dertiende oktober gewist zou worden. De informatiebeveiligingsgroep van PTT Research had op dat moment al de nodige kennis over het fenomeen computervirus opgebouwd. Ook beschikte de groep over enige praktijkervaring die men had opgedaan met het opruimen van een paar virussen binnen het concern, waaronder het zogenaamde Jerusalemvirus¹.

Hoewel de informatie in de kranten over de ernst van de besmetting met het Datacrime-virus behoorlijk speculatief was, namen de verantwoordelijke managers binnen KPN met de bewuste datum in zicht liever het zekere voor het onzekere. Zij vroegen PTT Research om advies. De anti-virussoftware stond in die dagen nog volledig in de kinderschoenen. Wel kwam voor intern gebruik via contacten met een computerleverancier een interactieve virusscanner beschikbaar, die de op dat moment bekende virussen kon herkennen². Het ging toen nog maar om ruim tien van dergelijke plaaggeesten.

Vervolgens is de virusscanner door enkele ad-hoc distributiepunten binnen KPN verspreid. Hoe er met de software werd omgegaan, hing af van de inschatting door de verantwoordelijke managers. De een liet in een korte periode alle PC's binnen zijn domein controleren. Een ander schatte de kans op besmetting lager in en liet alleen vitale, aan klantenapparatuur gekoppelde PC's controleren. Die laatste inschatting zou uiteindelijk de juiste blijken te zijn. Het aantal besmettingsgevallen viel in Nederland namelijk heel erg mee en binnen KPN werd zelfs geen enkel geval van besmetting met het Datacrime-virus gerapporteerd.

Toch was de uitgevoerde exercitie bijzonder nuttig. Voor het eerst werd binnen KPN namelijk op grote schaal ervaring opgedaan met het te lijf gaan van computervirussen. Een zinvolle test-case omdat er op breed vlak hoe dan ook wat diende te gebeuren. Immers, het aantal virussen zou zeker niet tot het dan bekende kleine aantal beperkt blijven en ook kon een eenmaal bestreden virus gemakkelijk opnieuw de kop opsteken. Overal in het bedrijf zou dus permanent goede anti-virussoftware be-

¹ Het Jerusalem-virus is in 1987 voor het eerst ontdekt op de Hebrew University in Israël. Dit vermoedelijk uit Italië afkomstige virus infecteert allerlei programma's (.EXE, .COM, .SYS, .BIN etc.) behalve het programma COMMAND.COM. Vanaf vrijdag de dertiende tracht het elk programma dat de gebruiker wil starten, op de harde schijf of op diskette, te wissen. Van dit virus is een hele reeks varianten afgeleid.

² Hoe een virusscanner werkt wordt verderop in dit artikel toegelicht.

schikbaar moeten zijn; er moesten distributiekkanalen worden opgezet; een policy diende te worden uitgestippeld; mensen moesten worden opgeleid, de PC-gebruikers dienden zich van de bedreiging bewust te worden en er was een meldprocedure nodig om het probleem binnen het bedrijf goed in het oog te houden. Met andere woorden: de virusdreiging kan gezien haar blijvende karakter alleen gecoördineerd te lijf worden gegaan.

Het rijk der computerdieren

Primaire voorwaarde om virussen te kunnen bestrijden is uiteraard de verschillende virussen te identificeren en ze een naam te geven. Vanwege hun grote aantal is het bovendien nuttig na te gaan of de verschillende virussen op bepaalde punten overeenkomst vertonen. Bijvoorbeeld of er virusgroepen zijn die zich op dezelfde manier vermenigvuldigen of die eenzelfde effect op de door hen besmette programmatuur hebben.

Een dergelijke indeling is nodig omdat voor de bestrijding van de verschillende typen bedreigingen andere methoden en hulpmiddelen vereist zijn. Iedere viruscategorie heeft zo z'n eigen specifieke kenmerken. Vanwege de veelvuldige analogie met de natuur, bleek vooral het dierenrijk een belangrijke inspiratiebron bij de naamgeving van deze categorieën computervirussen.

Trojaanse paarden. Een Trojaans paard is een normaal computerprogramma waarin iemand tijdens de ontwikkeling van het programma ook een illegaal stukje software heeft verstoppt. Het programma doet daardoor behalve wat het moet doen ook nog iets anders, meestal iets nadeligs. Het illegale stukje software is een onderdeel van het computerprogramma en zal zich buiten zijn gastheer niet vermenigvuldigen. Van een echt virus kan dan ook eigenlijk niet worden gesproken. Wel wordt het verborgen geniep meegekopieerd wanneer iemand een kopie van het programma maakt. Wordt deze kopie vervolgens op een andere PC geïnstalleerd, dan is het Trojaanse paard binnengehaald. Een bekend voorbeeld is de illegale versie van het spelletje 'Larry Leisure Suit'. Op het moment dat je bijna het maximale aantal punten haalt, geeft de in het spelletje verstoppte plaaggeest opdracht om de harde schijf te wissen. Wie niet de gewoonte heeft regelmatig back-ups te maken, is dan met recht het haasje.

Computervirussen. De echte computervirussen kennen de mogelijkheid een kopie van zichzelf naar andere programma's te schrijven (vermenigvuldigen) op het moment dat het programma met zo'n plaaggeest erin wordt gedraaid. Het kopiëren in andere programma's noemen we infecteren of besmetten. Een computervirus kan worden gezien als een bijzondere vorm van het Trojaanse paard. Het bezit het vermogen om wanneer het gastheerprogramma draait, zichzelf aan andere programma's toe te voegen. Vanwege deze actieve component weten computervirussen zich veel sneller te verspreiden dan normale Trojaanse paarden, die afhankelijk zijn van het door computergebruikers kopiëren van hun gastheerprogramma.

Virussen

Een virus is niet in staat zichzelf voort te planten. In de eenvoudigste vorm is het een capsule die erfelijk materiaal bevat. Als het virus het lichaam binnendringt, gaat het sommige cellen in en neemt deze in bezit: deze gastheercellen krijgen daarna instructies om die delen van het virus aan te maken die het zelf nodig heeft om zich te vermenigvuldigen. Bij dit proces wordt de gastheercel uiteindelijk vernietigd. Polio, Aids en de bekende griep zijn enkele van de kwalen die door virussen worden veroorzaakt.

(Bron: *Gezin en gezondheid*, dl. 4 Ziekten en afwijkingen, pp.952-953)

Wormen. Een worm is een programmaatje op zich, dat zich verspreidt via computernetwerken. Door gebruik te maken van de faciliteiten die het computernetwerk biedt, kan het steeds complete kopieën van zichzelf maken en alle aangesloten computers bereiken. Een essentieel onderscheid met bovengenoemde virussen is dat wormen gemakkelijk te stoppen zijn. Het uitzetten en weer opstarten van de computers is meestal voldoende. Wormen infecteren programma's niet.

Valluiken of Trap Doors. Ditmaal geen benaming uit het dierenrijk. Wel is er sprake van een soort Trojaans paard dat gebruik maakt van een test op gegevens. Komt de goede data langs dan zorgt de 'Trap Door' ervoor dat er wat anders gaat gebeuren.

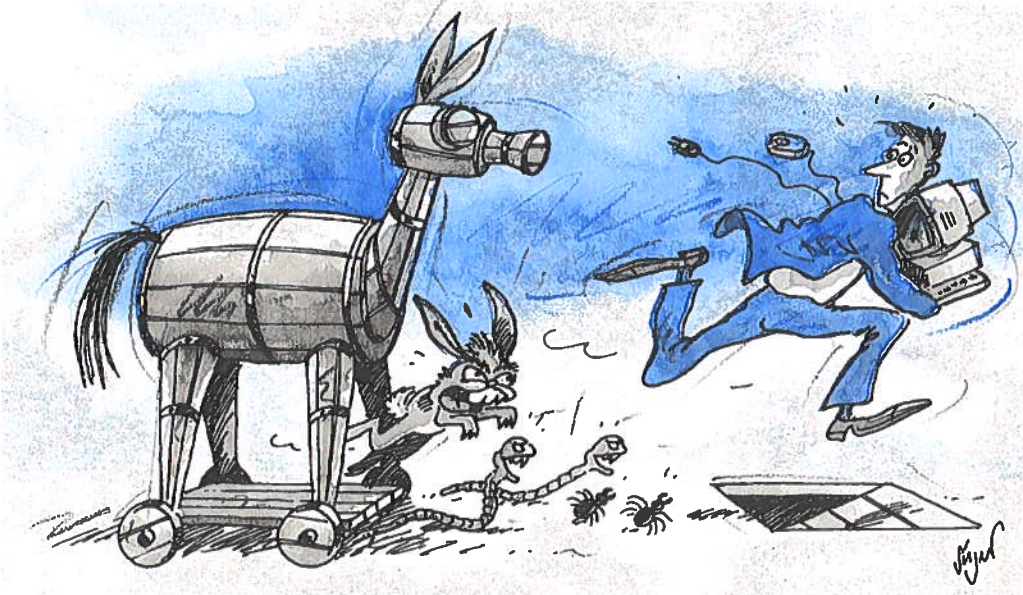
Bijvoorbeeld: een programmeur die aan het operating system van een bepaald computermerk moest werken, heeft in het wachtwoordgedeelte van het operating system stiekeme code gestopt. Door het schrijven van deze code kon hij wanneer hij op een willekeurige computer van dat merk inlogde, altijd met zijn eigen naam als wachtwoord toegang krijgen.

Konijntjes. Dit zijn programma's die er, bij wijze van grap, voor zorgen dat bepaalde systeemcomponenten niet beschikbaar zijn. Deze duiken zogezegd in hun holletjes onder:

- bijvoorbeeld de muis werkt plotseling niet meer,
- even later laat de printer de gebruiker in de steek,
- vervolgens wordt ook het geheugen langzamerhand verbruikt waardoor programma's het niet meer doen.

Luisen of Bugs. In menig computerprogramma komen wel luisen of bugs voor, onopzettelijke programmeerfouten. Deze naam is al vroeg in de computergeschiedenis ontstaan toen een van de eerste computerprogramma's een dag niet meer wilde werken. De oorzaak bleek een 'bug' in de geheugenwerking van de computer te zijn, die kortsluiting veroorzaakte.

▼ Afb. 1



De eerste virusbestijders

Toen PTT Research in 1989 een onderzoek deed naar wat er op de markt aan anti-virussoftware werd aangeboden, bleken veel producten nog tamelijk onvolwassen te zijn. Zo 'vergat' één van de virusscanners de Master Boot Sector³ op virussen te onderzoeken. Ook bleken sommige scanners de nieuwste generatie virussen niet aan te kunnen. Daarnaast bestonden er grote verschillen in de verwerkingssnelheid en gaven veel programma's regelmatig valse meldingen. De anti-virussoftware was daardoor feitelijk voor de meeste gebruikersgroepen binnen KPN volledig ongeschikt. Er werd dan ook besloten dat PTT Research zelf virusbestrijdingsmiddelen – een scanner en een checksum-programma⁴ – zou gaan ontwikkelen.

VirusKit. Dit zelf ontwikkelen van een anti-virus toolset was natuurlijk een goede methode om binnen KPN meer kennis op te bouwen over het fenomeen computervirus. Het resultaat van het onderzoek was de toolset 'VirusKit', die behalve bovengenoemde scanner en checksummer ook enkele ondersteuningsprogramma's en een virus-encyclopedie bevatte. In het begin kon het bijwerken van de toolkit nog afhankelijk worden gesteld van de groei van het aantal virussen. Later zou een regelmatige, tweemaandelijke up-date van 'VirusKit' noodzakelijk worden. Uiteindelijk viel in 1993 het besluit om te stoppen met het zelf ontwikkelen en up-to-date houden van virusbestrijdingsmiddelen. Enerzijds vanwege de toegenomen omvang van de werkzaamheden. Anderzijds omdat op de markt geleidelijk aan steeds betere anti-virussoftware beschikbaar kwam.

Scanners en checksummers

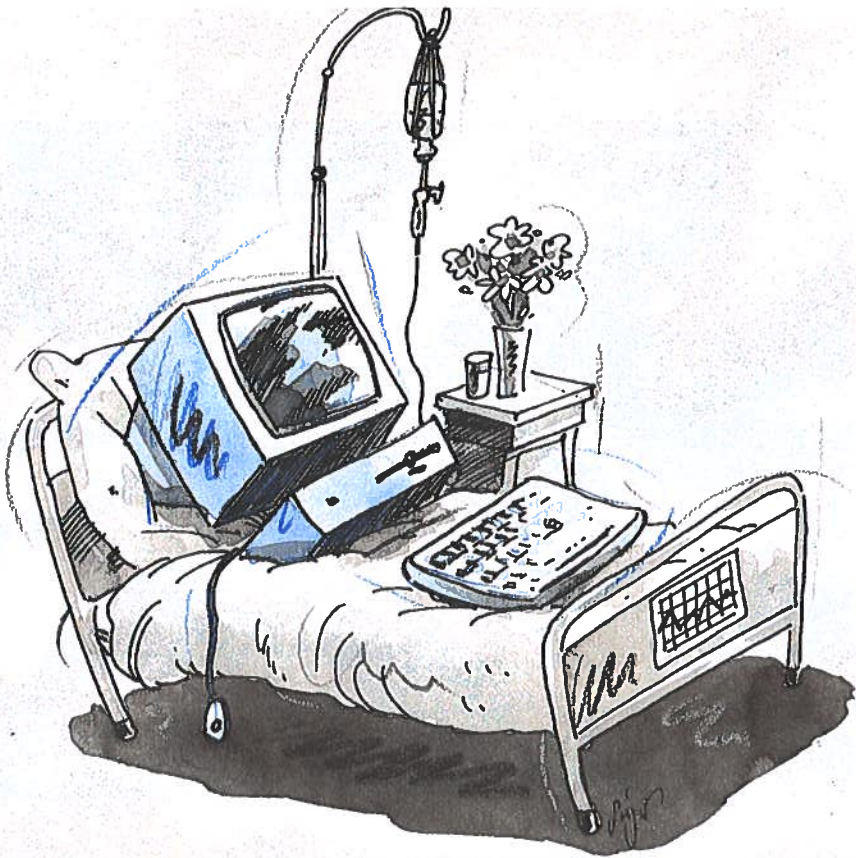
Computervirussen zijn op verschillende manieren op te sporen. Twee belangrijke methodes zijn in ieder geval:

- het met een scanner zoeken naar specifieke virussen,
- het met een checksummer uitvoeren van een meer algemene controle op virussen.

Scanner. Een scanner is een programma dat alle programma's in het RAM-geheugen van de computer, op de harde schijf en op diskettes afzoekt op de aanwezigheid van bekende virussen.

³ De Master Boot Sector van de computer zorgt voor het opstarten van de machine.

⁴ In de volgende paragraaf wordt uitgebreid op deze scanners en checksummers ingegaan.



▲ Afb. 2

Van ieder bekend virus weet de scanner hoe de zogenaamde virushandtekening eruit ziet; dit is een reeks bitpatronen die specifiek is voor het virus en die normaliter niet in gewone programma's voorkomt. Alle programmacode van de bestanden op harde schijf en/of diskette wordt stelselmatig met elk van deze handtekeningen vergeleken. Wanneer een bepaalde handtekening voorkomt, wordt door de scanner een melding gegeven dat programma Y met het virus X is geïnfecteerd. Omdat een scanner alleen bekende virussen vindt, zal hij up-to-date gehouden moeten worden om steeds de nieuwste virussen te kunnen herkennen.

Checksummer. Een checksummer is een programma dat van alle programma's in het RAM-geheugen, op de harde schijf en op diskette een controlegetal opslaat. Dit controlegetal wordt via een bepaalde berekening over alle instructies van het program-

ma opgemaakt. Door regelmatig opnieuw dit controlegetal te berekenen en een vergelijking te maken met de opgeslagen waarde, kan gecontroleerd worden of het betreffende programma is gewijzigd. De oorzaak hiervan ligt dan bijvoorbeeld in de infectie met een computervirus. In de verdiepingsstof aan het slot van dit artikel wordt toegelicht hoe de berekening van het controlegetal plaatsvindt.

Het voornaamste voordeel van een checksummer ten opzichte van een virusscanner is dat de opsporingswerkzaamheden niet op bepaalde virussen zijn gericht. Een checksummer hoeft daardoor niet steeds aangepast te worden om besmettingen met de nieuwste virussen te kunnen ontdekken. Een belangrijk nadeel van het gebruik van checksummers is dat ze bij normale programma's soms een valse melding kunnen geven. Bijvoorbeeld wanneer het gaat om programma's die zichzelf aanpassen als de gebruiker bepaalde instellingen heeft gewijzigd⁵. Door deze aanpassing van het programma verandert automatisch ook het controlegetal en zal de checksummer een waarschuwing geven dat het programma is veranderd. Hetzelfde kan zich voordoen na de installatie van een nieuwe versie van een programma.

Virussen: de 'wapenwedloop'

De komst van computervirussen is in feite al eind jaren 40 door John Von Neuman voorspeld⁶. Het ging toen echter niet om de plaaggeesten van nu, maar om het idee dat programma's mogelijk waren die andere programma's zouden verbeteren door automatisch de fouten eruit te halen. In 1984 is de Amerikaanse onderzoeker Fred Cohen hiermee aan het experimenteren geslagen. De wetenschappelijke publikaties die hij aan deze experimenten wijdde, zijn hem hem later nogal kwalijk genomen. Hij zou hiermee de schrijvers van computervirussen hebben geholpen.

De opkomst van de personal computer schiep vervolgens de voorwaarden om het fenomeen computervirus tot een plaag te laten uitgroeien⁷. Dit vanwege het open karakter van deze systemen en de veelvuldige uitwisseling van programmatuur op diskettes en via netwerken. Hoe de wapenwedloop zich achtereenvolgens ontwikkelde, lichten we toe aan de hand van vier generaties computervirussen.

⁵ Bijvoorbeeld de mogelijkheid voor gebruikers in oudere versies van WordPerfect om bepaalde voorkeursinstellingen vast te leggen, die vervolgens in het programma zelf werden opgelagen.

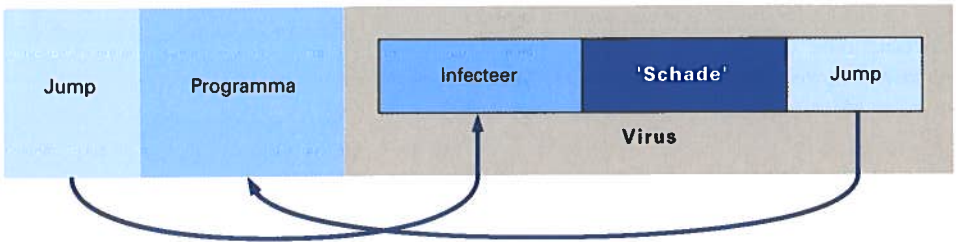
⁶ Ralf Burger, *Computervirussen*, uitg. A.W. Bruna/Data Becker.

⁷ Met name geldt dit voor de IBM PC en klonen daarvan die het meest verspreid zijn; in mindere mate voor de Apple Macintosh.

Eerste generatie. De eerste generatie computervirussen was tamelijk simpel van opzet. De viruscode wordt achter aan het programma toegevoegd. Bij het begin van het programma wordt eerst naar de viruscode gesprongen om het virus zijn werk te laten doen. Aan het einde van de viruscode zal weer naar het begin van het programma worden teruggesprongen, waarna het programma 'normaal' wordt uitgevoerd.

▼ Afb. 3

De wapenwedloop: generatie 1

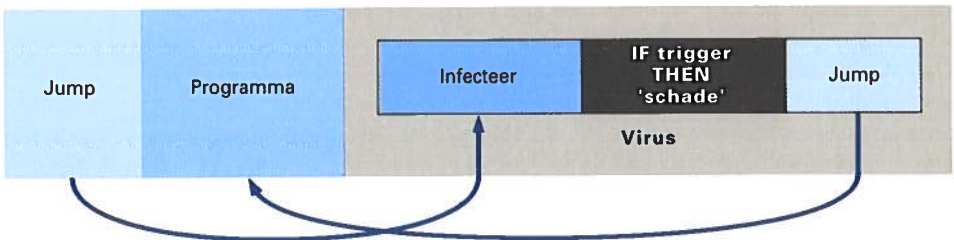


Dit type virussen kan door de gebruikers altijd gemakkelijk ontdekt worden, want de gevolgen van het virus zijn steeds snel zichtbaar. Bijvoorbeeld in de vorm van vallende letters op het beeldscherm of van mededelingen die plotseling op het beeldscherm opdoemen.

Tweede generatie. Kort na de eerste generatie virussen werd al snel een tweede type geïntroduceerd. Deze virussen richten niet zonder meer schade aan, maar gaan pas tot de aanval over wanneer aan bepaalde condities is voldaan (zogenaamde 'trigger'). Bijvoorbeeld alleen op vrijdag de dertiende wordt de harde schijf gewist. Op alle andere dagen zal het virus zich lustig verspreiden, zonder door de PC-gebruikers te worden opgemerkt. Er is op dit moment geen dag van het jaar meer waarop niet een of ander virus afloopt.

▼ Afb. 4

De wapenwedloop: generatie 2

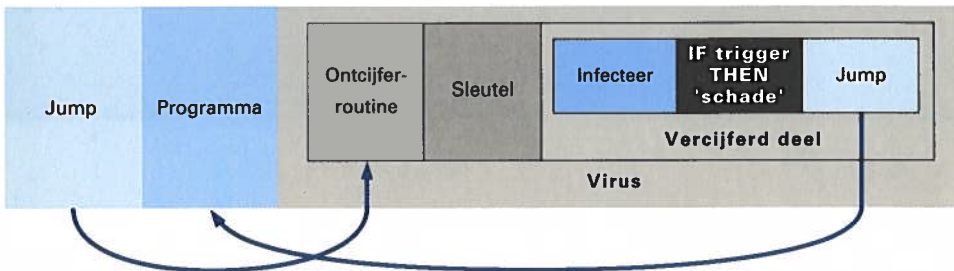


Derde generatie. De komst van de derde generatie computervirussen mag een regelrechte oorlogsverklaring van de viruschrijvers aan de virusbestrijders worden genoemd. Konden virussen van de eerste en tweede generatie nog eenvoudig met virusscanners worden opgespoord, door een slimme truc is dat met virussen van de derde generatie veel moeilijker.

De wapenwedloop neemt vanaf nu dan ook een heel wat grimmiger karakter aan. Met een scanner naar één specifiek stukje code, de virushandtekening, zoeken is niet meer voldoende. De derde generatie virussen probeert het vinden van zo'n handtekening te bemoeilijken door elke kopie die het virus van zichzelf maakt steeds met een andere sleutel te versleutelen. Hierdoor werd het voor de op dat moment beschikbare 'gewone' virusscanners bijna onmogelijk alle handtekeningen bij te houden.

▼ Afb. 5

De wapenwedloop: generatie 3



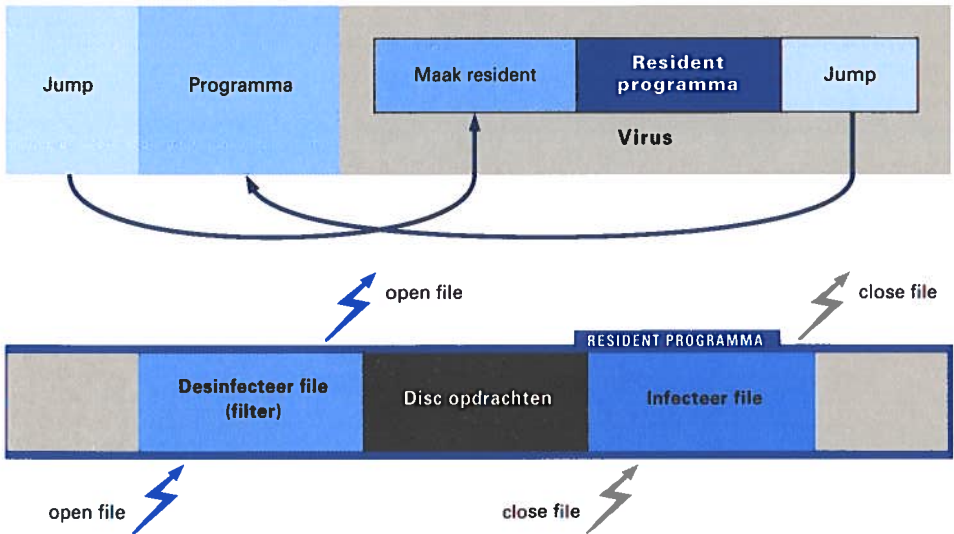
Een andere methode om de virusscanners om de tuin te leiden bestond uit het tussenvoegen van willekeurige 'onzinstructies' die het bepalen van de virushandtekening bemoeilijken. Een nadelige invloed op de gewone programma's gaat er van die onzinstructies natuurlijk niet uit, wel van het virus dat erin verpakt zit.

Vierde generatie. De viruschrijvers breiden hun arsenaal van misleidende trucs verder uit door in de vierde generatie virussen zogenaamde stealth-achtige technieken toe te passen. Kort gezegd komt het erop neer dat virussen zich onzichtbaar proberen te maken voor de anti-virussoftware. Een virus is dus wel aanwezig maar onzichtbaar voor de virusscanners. Een van de gebruikte technieken is om een TSR-programma⁸ in het geheugen van de computer te plaatsen. Dat zorgt ervoor dat een geïnfecteerd programma 'onderwater' wordt schoon-

⁸ Een Terminate and Stay Resident (TSR-)programma is een programma dat permanent in het geheugen blijft staan en op gezette tijden gedraaid wordt.

▼ Afb. 6

De wapenwedloop: generatie 4



Een nieuwe generatie ongediertebestrijders: heuristische scanners

De 'gewone' scanner zal zoals we zeiden alleen virussen weten te vinden waarvan de handtekening bekend is. Om steeds de nieuwste virussen te herkennen, moet hij up-to-date worden gehouden. In de praktijk kan het werken met zo'n scanner waarin duizenden virushandtekeningen zijn opgenomen bijzonder onpraktisch worden door de lange verwerkingstijd. Bovendien zal zo'n scanner soms een valse melding geven omdat in een legaal computerprogramma toevallig de 'handtekening' van virus *X* voorkomt. Ten onrechte wordt het programma dan als besmet met virus *X* aangemerkt. Een ander nadeel van gewone scanners is dat ze te misleiden zijn door derde en vierde generatie virussen. Een belangrijk voordeel van scanners is dat zij tamelijk eenvoudig te bedienen zijn en dat zij een duidelijke melding geven of een file wel of niet besmet is. Scanners zijn daarom geschikt voor alle categorieën computergebruikers.

Wel moet bij het gebruik van scanners nadrukkelijk rekening worden gehouden met slimme virussen die detecteren dat een virusscanner ze probeert te ontdekken. Zij zullen vervolgens trachten de scanner te misleiden. Aan dit probleem kan op twee manieren het hoofd worden geboden:

- er wordt voor de viruscontrole met een gewone scanner een afwijkende opstartprocedure gebruikt,
- er wordt gebruik gemaakt van een nieuw ontwikkelde onge-diertebestrijder, de zogenaamde heuristische scanner.

Bootable disk. Allerst is het mogelijk de PC niet op de normale manier op te starten maar gebruik te maken van een niet-besmette, zelfstartende diskette (bootable disk) met daarop de virusscanner. Vanaf deze diskette in de a-schijf wordt vervolgens de harde schijf getest. Door deze procedure zullen eventueel aanwezige virussen op het moment van testen inactief zijn, waardoor ze ook niet kunnen proberen de scanner te misleiden.

Heuristische scanners. Een tweede mogelijkheid is gebruik te maken van heuristische scanners, die hun opsporingswerk langs een sluiproute verrichten. Voor gewone computergebruikers is dit nieuwe type virusscanner vanwege de gekozen opsporingsmethode echter minder bruikbaar.

'Heuristic' scanners proberen virussen op een andere manier op het spoor te komen dan door het daadwerkelijk vinden van de virushandtekening. Zonder de te onderzoeken programma's op de harde schijf echt uit te voeren, worden de programma's door interpretatie ('droogzwemmen') instructie voor instructie bekeken en gecontroleerd. De heuristische scanner waarschuwt wanneer het programma instructiereksen bevat die verdacht veel lijken op de instructies die in virussen essentieel zijn.

Om niet onnodig valse meldingen te genereren wordt vaak pas gewaarschuwd als er meerdere verdachte instructiereksen of constructies gevonden worden. Zo'n verdachte instructiereeks is bijvoorbeeld het proberen te schrijven naar de DOS-systeem-programmatuur. Een voordeel ten opzichte van normale virus-scanners is dat de heuristische scanners ook files die met de nieuwste virussen besmet zijn als verdacht kunnen aanmerken. Een nadeel is dat ze geen eenduidige uitslag geven. De gebruiker moet over vrij veel technische kennis beschikken om de resultaten van een heuristische scanner goed te kunnen inter-

preteren: 'Is de file nu wel of niet besmet met een virus?' Voor getrainde deskundigen van de helpdesk zijn heuristische scanners een waardevol, aanvullend hulpmiddel. Gewone computergebruikers zullen er in de praktijk helaas niet veel aan hebben en blijven aangewezen op de gewone scanner die via een zelfstartende diskette vanaf de a-schijf zijn nuttige werk verricht.

Enkele bijzondere soorten virussen

Om aan te geven hoe arglistig sommige virussen te werk gaan, beschrijven we hieronder enkele bijzondere soorten virussen. Dat er van een heuse wapenwedloop tussen virusschrijvers en -bestrijders sprake is, wordt aan de hand van deze voorbeelden eens te meer geïllustreerd.

'Adversary' virussen. Dit zijn virussen die een speciale aanval doen op bepaalde anti-virussoftware. Zo zijn er scanners op de markt die om snelheid te winnen alleen het eerste en het laatste deel van een programmabestand controleren op virushandtekeningen. Dit heeft natuurlijk iemand op het idee gebracht om een virus te schrijven dat zich ongeveer midden in een bestand nestelt: Cmdr Bomber-virus. Er zijn ook virussen geschreven die het bestand met controlegetallen van een bepaalde checksum verwijderen; wanneer deze checksum vervolgens gedraaid wordt maakt deze zonder iets te melden een nieuw bestand met controlegetallen aan. De besmettingen worden dan natuurlijk niet gemeld!

Bootsectorvirussen. Deze virussen besmetten bijzondere programma's die alleen gebruikt worden bij het opstarten van de PC; deze programma's staan in de bootsectoren van harde schijven en diskettes. Behalve de DOS-bootsector bevat de harde schijf ook een Masterbootsector.

'Companion' virussen. Deze virussen maken gebruik van een eigenaardigheid van het DOS operating system. Als er twee programma's voorkomen met dezelfde naam, de een met de extensie .EXE en de ander met .COM, kiest DOS altijd voor het programma met de extensie .COM. Het Companion-virus zal als prooi daarom een willekeurig

programma met een .EXE extensie zoeken (bijvoorbeeld WP.EXE) en zich naar het bestand met dezelfde naam maar met de .COM extensie kopiëren (WP.COM). Behalve dat dit legale bestandje nu het virus bevat, is er ook een opdracht in opgenomen om het programma met de .EXE extensie uit te voeren (WP.EXE). Toetst de gebruiker vervolgens WP in dan wordt eerst het programma met het virus gedraaid (en kan het virus zich zo weer verder verspreiden), waarna WP wordt gestart. Het 'besmette' programma blijft geheel ongewijzigd!

'Slow' virus. Een checksummer detecteert een verandering in een programma. Soms is de verandering een bewuste keuze van de gebruiker, bijvoorbeeld als een nieuwe versie van een programma moet worden geïnstalleerd. De gebruiker zal in zo'n geval een melding van de checksummer negeren. Er zijn sommige virussen die hiervan gebruik maken en wachten met infecteren tot zich een dergelijke mogelijkheid voordoet, bijvoorbeeld het Darth Vader virus.

'Polyphormic' virussen. Deze virussen zorgen ervoor dat bij iedere infectie (dit is bij iedere kopie van het virus) dit virus er anders uitziet. Er zijn low-polymorphic virussen, deze vertolken het grootste deel van het virus met bij elke nieuwe infectie een andere sleutel. De ontcijferroutine aan het begin van het virus moet natuurlijk onvertolkt zijn. Men spreekt van high polymorphic virussen als ook de ontcijferroutine variabel wordt gemaakt. Deze wordt dan opgesplitst in kleine stukjes code die met behulp van spronginstructies in een bepaalde volgorde worden uitgevoerd. Bij iedere nieuwe infectie wordt een andere permutatie van de stukjes code gehanteerd.

'Mutation Engine'. Dit is een programma dat van een gewoon virus een polymorphic virus kan maken.

'Stealth' virussen. Deze virussen gebruiken een bijzondere techniek om aan herkenning door anti-virussoftware te ontkomen. Als een met een stealthvirus besmet programma uitgevoerd wordt nestelt dit virus zich ook in het RAM-geheugen als een TSR programma dat alle schijfaccessen

afvangt en wanneer dit acces een besmet programma betreft tijdelijk even het virus weghaalt. Anti-virussoftware zal dan geen besmetting met dit virus vinden; tenzij andere technieken gebruikt worden. Het 4096-virus (alias: Frodo) is een van de oudste Stealth-virussen. De naam Stealth is naar analogie van de gelijknamige gevechtsvliegtuigen die door hun speciale vorm en coating nauwelijks radarreflecties geven.

Effecten van virussen

Dat computervirussen bijzonder nare gevolgen kunnen hebben, is eerder aan de hand van enkele concrete voorbeelden voldoende duidelijk gemaakt. Meer in het algemeen zijn de effecten van virussen in vier categorieën onder te verdelen.

- Virussen die niets doen behalve zich vermenigvuldigen. Dit noemt men ook wel de goedaardige virussen. We moeten ons echter bedenken dat deze virussen eenvoudig kunnen worden omgebouwd tot kwaadaardige virussen ('wolf in schaapskleren'). Ook vormt elke ongewenste verandering in een programma natuurlijk een inbreuk op de integriteit van de software. Zeker geldt dit voor virussen die vaak slordig zijn geprogrammeerd en onbedoelde neveneffecten kunnen hebben: zoals de systeemsnelheid vertragen of het systeem laten hangen.
- Virussen die een komisch bedoeld beeld- of geluidseffect hebben. Voorbeelden zijn de vallende letters van het Cascade-virus of het stuiterende pingpong-balletje van het gelijknamige virus. Of het Yankee-Doodle-virus dat op PC's van een bepaalde configuratie 's middags om 5 uur het melodietje 'Yankee Doodle Dandy' ten gehore brengt.
- Virussen die bestanden wissen of zelfs de hele schijf wissen. Door de eerste sectoren van een schijf te wissen is vaak de gehele schijf niet meer te gebruiken, omdat in de eerste sectoren de administratie van de bestanden wordt bijgehouden in de File Allocation Table. Wanneer een recente back-up aanwezig is zal de schade beperkt blijven.

• **Data Diddling.** Data Diddling wil zeggen het willekeurig aanbrengen van wijzigingen in bestanden. Dit is de ernstigste vorm van schade die virussen kunnen aanrichten, omdat ze vaak niet zal worden opgemerkt en er met foutieve gegevens verder wordt gewerkt. Het Nines-virus bijvoorbeeld verandert willekeurig cijfers die naar de printer worden gezonden in de 9-complementaire waarde ervan. Stelt u zich in dit verband eens voor dat u van uw apotheek een potje medicijnen meekrijgt en dat een met dit virus besmette PC de dosering op het etiketje heeft laten printen. In plaats van *3 maal daags 2 tabletten* zal dan op het etiket staan dat er *6 maal daags 7 tabletten* moeten worden ingenomen!

De organisatie van de virusbestrijding binnen KPN

Elke inbreuk op de integriteit van de voor de bedrijfsvoering voor KPN zo belangrijke computerprogramma's is natuurlijk onaanvaardbaar. Virusbestrijding heeft daarom een hoge prioriteit.

Begonnen is met het opstellen van een policy die dergelijke inbreuken moet voorkomen. Kort gezegd komt dit beleid erop neer dat er geen sanctiebeleid is, maar wel een snelle meldingsplicht. Immers, mocht zich ergens een virusinfectie voordoen dan is het zaak dat virus zo snel mogelijk uit te schakelen en het geen kans te geven zich verder te kopiëren. Zouden er sancties gelden dan neemt de geneigdheid een virus te melden af en loopt vanzelfsprekend de efficiency en effectiviteit van de virusbestrijding gevaar.

Sancties zijn er nadrukkelijk wel in het vooruitzicht gesteld bij het moedwillig inbrengen van virussen en aantoonbare gevallen van grove nalatigheid.

Per werkmaatschappij (en voor de holding) is een meldpunt ingesteld. Dit meldpunt draagt de verantwoordelijkheid voor het verspreiden van de tools, het verzamelen van meldingen van virusincidenten, het organiseren van cursussen voor de helpdeskmedewerkers/PC-beheerders die de eerste lijnszorg uitvoeren, en het organiseren van cursussen voor de tweede lijnszorg. Die tweede lijnszorg houdt zich vooral bezig met de noeilijke gevallen en incidenten die van speciaal belang zijn voor de gehele werkmaatschappij. Voor de bijzondere gevallen

kan men altijd een beroep doen op de kennis die bij het onderzoekspunt (PTT Research) aanwezig is.

Zoals we hiervoor al hebben aangegeven is dit onderzoekspunt enige jaren verantwoordelijk geweest voor het ontwikkelen en aanpassen van een toolkit voor de virusbestrijding (tweemaandelijkse releases). Op een gegeven moment is hiermee gestopt toen duidelijk werd dat dit onderhoud eigenlijk geen echt researchwerk betekent en het bovendien steeds lastiger werd om aan de benodigde virushandtekeningen te komen; meer en meer kregen deze commerciële waarde. De activiteiten van het onderzoekspunt concentreren zich daarom nu op het bijhouden van de technologie rond virussen; zowel de technologie die de virusschrijvers gebruiken om ontdekking van hun virussen te voorkomen, als de technologie die in de wereld van de anti-virussoftware wordt gebruikt. En omdat voorkomen beter is dan genezen spelen met name preventieve tools een belangrijke rol.

Tenslotte is een belangrijk beleidsuitgangspunt dat het uitwisselen van diskettes tussen de PC bij een medewerker thuis en die op het werk uitdrukkelijk niet verboden is in verband met het mee naar huis nemen van werk.

In 1993 heeft het onderzoekspunt een marktonderzoek gedaan naar de verkrijgbare anti-virusmiddelen. Om budgettaire redenen is slechts een globale produktvergelijking verricht. De kostprijs heeft bij de keuzecriteria een belangrijke rol gespeeld. Besloten is een KPN-brede licentie voor de produkten van McAfee aan te schaffen, waarna met het uitbrengen van nieuwe releases van ViruKit is gestopt.

Ervaringen

In de eerste jaren vond er jaarlijks meer dan een verdubbeling van het aantal virussen plaats. Eenzelfde trend viel te bespeuren in het aantal gemelde incidenten bij KPN. Pas de laatste jaren treedt er enige stabilisatie op. Koploper bij de gemelde virussen is het Form-virus zowel wereldwijd als bij KPN. Verder worden naast nieuwe virussen ook steeds weer infecties gemeld met oude vertrouwde virussen zoals Jerusalem, Cascade, 4096 en Yankee Doodle.

Aanvankelijk was de uitwisseling van diskettes tussen de PC thuis en die op het werk de meest frequente infectiebron. De



◀ Afb. 7

laatste tijd is een verschuiving merkbaar in de richting van de uitwisseling van bestanden via (vooral) diskettes tussen afdelingen. Ook blijken demodiskettes regelmatig besmet te zijn en komt het voor dat software van gerenommeerde leveranciers besmet is. Men moet dus *altijd* waakzaam zijn als er diskettes van buiten komen.

En hoe gaan we de computervirussen nu in de praktijk te lijf? Het gaat daarbij om een scanner die 'on demand' gestart kan worden alsmede om een scanner die op de achtergrond blijft draaien en die alle transporten van en naar de harde schijf of diskettes 'onderwater' controleert op virussen. Twee versies zijn hiervan beschikbaar, zowel een uitvoering voor netwerken als voor stand alone PCs.

Verder is er een 'killer' voorhanden die bekende virussen uit een geïnfecteerd programma haalt. Met deze killer moet echter bijzonder voorzichtig worden omgesprongen, want vrij vaak is het programma na de behandeling niet volledig identiek aan het programma zoals dat voor de infectie op de schijf stond. In veel gevallen is het dan ook beter het virus op een misschien wat omslachtiger wijze te verwijderen, maar dan wel een manier die bijna altijd betrouwbare resultaten geeft.

Over de bedrijfseconomische gevolgen van computervirussen willen we kort nog het volgende zeggen. Gemiddeld kost het twee uren om een virus te detecteren, te verwijderen en de eventuele schade aan verloren bestanden te herstellen. Gemiddeld zijn er per virusincident 4 improductieve uren omdat de werkplek niet gebruikt kan worden.

Ing. W.H.M. Hummelink studeerde Elektrotechniek aan de HTS te Arnhem, trad in 1972 in dienst van PTT Research en was betrokken bij het onderzoek naar toepassingen van informatica in de telecommunicatietechniek. Vanaf 1988 leidde hij diverse projecten op het gebied van informatiebeveiliging. Sinds kort werkt hij op het gebied van de Reliability Engineering.

Ir J. Brehler studeerde Informatica aan de Universiteit Twente, tevens heeft hij daar de Bedrijfskundige Informatica (BICA-) aantekening gehaald. In 1990 trad hij in dienst bij PTT Research en heeft hij zich voornamelijk bezig gehouden met facetten van Computer Beveiliging. Sinds 1 januari 1994 werkt hij als werkveldcoördinator bij het werkveld Softwaresystemen van de afdeling System Integration and Application for Multimedia.

Verdiepingsstof: berekening van het controlegetal door een checksummer

Een checksummer kan het controlegetal op verschillende manieren berekenen. Bijvoorbeeld door het modulo 2 optellen van alle instructies of, om tijd te winnen, het optellen van elke vijfde instructie. In ViruKit werd het controlegetal met behulp van een cryptografisch algoritme samengesteld.

Modulo 2. Een modulo 2 optelling wordt verkregen door op de eerste twee instructies bit-voor-bit de zogenaamde Exclusive OR-functie toe te passen. De Exclusive OR-functie is gedefinieerd door:

A	B	AxorB
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Vervolgens wordt steeds weer de volgende instructie op dezelfde wijze bij het tussenresultaat opgeteld tot de laatste instructie van het programma is behandeld. Het eindresultaat vormt dan het controlegetal. Een wijziging van een programma tengevolge van een besmetting met een virus zal praktisch altijd een ander controlegetal opleveren.

Technisch Engels

W. S. van Dam

Mobile Communications (3)

GSM stands for Groupe Spécial Mobile, a pan-European digital telecommunications standard for a new generation of cellular services across the continent *compatible* with each other.

The first GSM networks were launched last July in Germany, France and Denmark. Vodafone launched its UK GSM service, called 'EuroDigital' on September 1. GSM services have recently – or will soon – *come on stream* in the other leading west European states, and eastern Europe is following behind. Dataquest, the consultancy company, is forecasting *1m* GSM subscribers in western Europe by the end of this year, growing to 13m by the end of 1997.

GSM networks are not going to replace existing analogue services overnight. GSM requires new infrastructure and different, digital handsets. That leaves analogue operators, including those constructing GSM networks, with investments to *recoup* and capacity to fill. It also leaves their subscribers with terminals useless for digital networks. With GSM handsets *retailing for* around £400 in the UK – after a subsidy of more than £100 from the operators – analogue handsets selling for a quarter of the price will *retain* a strong attraction.

Dataquest *projects* that shipments of GSM telephones will overtake analogue shipments by next year, and that by the end of 1997 analogue will have *barely* half as many subscribers as GSM. 'The speed of the transition will be variable,' says Mr Dean Eyres, Dataquest's mobile analyst. 'It will be fastest in countries like Germany, where analogue penetration was lower and competition between GSM operators is already strong.' With digital *barely off the ground* in the UK, Germany already has nearly 500,000 GSM subscribers, and for most German users GSM is more *accessible* than analogue.

The old and new are therefore *set to co-exist* until at least the turn of the century. Indeed, some operators are *deliberately* delaying their GSM offerings so as to maximise the potential of existing networks. In the UK, Cellnet is still *looking to double* its analogue subscriber base and will not be launching its GSM service until next year. Its strategy over the coming months is to combat Mercury's One-2-One and Vodafone's two digital services with special analogue deals, *playing hard on* its lower all-in entry fee.

It is not just a question of existing capacity. Mr Stafford Taylor, Cellnet's managing director, points to rapidly falling GSM handset and infrastructure prices, and more *versatile* base stations appearing by the month. Motorola, for instance, has just launched a base station ('ExCell') about twice the size of a *street cabinet*, requiring none of the separate buildings and protective *fencing* of its *predecessors*. Mr Taylor is gambling that delayed digital *gratification* will bring higher short and medium-term dividends.

Nor will it be a straightforward one-way migration from analogue to GSM. Operators are *piggybacking* 'local' digital services, with lower access and call charges, on their 900 MHz GSM networks. In the UK Vodafone's is called 'MetroDigital' and will be launched on October 1.

Digital networks operating to the higher 1800 MHz frequency are also being built. The launch of UK Mercury One-2-One's PCN service is *imminent*, and Hutchison is constructing another. In Germany the E-Plus consortium – which includes Thyssen, Veba, BellSouth and Vodafone – is also building a DCS 1800 network. In some countries far cheaper telepoint services, offering one-way communication, are advancing too. Hutchison's 'Rabbit' service has so far had only limited success in the UK, but in Benelux and France similar services *have fared better* – though partly because of the inadequacy of the cellular network, particularly in Paris.

GSM is thus only one of a number of new or *revamped* mobile services entering the market. It nonetheless has a critical role to play – not only because of its technological features, but because of the mode of its introduction, which is helping to reorganise not just the cellular market, but the configuration of the telecommunications services industry across Europe.

Moreover, for once Europe is ahead of the American game in mobile. The US is still engaged in a dispute between operators over two rival digital standards – time division multiple access (TDMA) and code-division multiple access (CDMA) – which is threatening to delay the widespread introduction of digital systems.

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

Explanatory notes

<u>compatible</u>	combineerbaar, compatibel
<u>come on stream</u>	op gang komen
<u>1m</u>	1 miljoen
<u>to recoup</u>	terugwinnen, terugverdienen
<u>retailing for</u>	met een kleinhandelsprijs van
<u>to retain</u>	behouden
<u>to project</u>	ramen, schatten
<u>barely</u>	nauwelijks
<u>off the ground</u>	van de grond/op gang gekomen
<u>accessible</u>	toegankelijk
<u>set to co-exist</u>	zullen naast elkaar blijven bestaan
<u>deliberately</u>	opzettelijk
<u>looking to double</u>	streeft naar verdubbeling
<u>playing hard on</u>	sterk de nadruk leggend op
<u>versatile</u>	veelzijdig
<u>street cabinet</u>	verdeelkast
<u>fencing</u>	omheining
<u>predecessors</u>	voorgangers
<u>gratification</u>	het voldoen aan behoeften
<u>to piggyback</u>	op de rug laten rijden
<u>is imminent</u>	staat voor de deur
<u>have fared better</u>	hebben meer succes gehad
<u>to revamp</u>	opknappen, vernieuwen

Themamiddag: Het milieu binnen KPN

Op 15 september 1994 organiseert het Genootschap van Ingenieurs der PTT een themamiddag die is gewijd aan de milieuzorg binnen KPN. Op de bijeenkomst – die wordt gehouden in Den Haag, gebouw Stichtage, zaal 5/6 – zal mr. J. Douwes, milieumanager KPN stilstaan bij het wat en hoe van de milieuzorg binnen Koninklijke PTT Nederland N.V. Andere onderwerpen die tijdens de bijeenkomst aan de orde komen zijn: kantoormilieuzorg, milieuzorg binnen PTT Telecom (o.a. produktmilieuzorg), energiezorg binnen PTT Post en milieuzorg binnen het facilitair bedrijf van KPN.

Voor inlichtingen over de bijeenkomst kunt u zich wenden tot ir. J. Mol, milieuoördinator PTT Telecom, tel. 070-3431130. De themamiddag 'Het milieu binnen KPN' is opengesteld voor belangstellende medewerkers van KPN en Unisource. Aanvang: 15.30 uur.

(Bron: KPN Attenderingsbulletin Milieuzaken 1994/2)

Telefónica vierde partner in Unisource

Op 1 juli 1994 is de definitieve overeenkomst getekend voor volledige deelname van het Spaanse Telefónica aan Unisource. Als Paneuropese telecommunicatieleverancier betekent dit voor Unisource een versterking van de positie in Spanje en Portugal. In beide landen heeft Telefónica bijvoorbeeld voor X.25 verkeer alleen al 158 lokale toegangspunten. Daarnaast heeft Telefónica een uitgebreide ervaring met het managen van spraak- en datanetwerken. Hiervan zullen klanten in de andere Unisource landen zeker kunnen profiteren. De sterke banden van Telefónica met

Latijns Amerika geeft ook Unisource wereldwijd een enorme extra reikwijdte. Voor de Nederlandse markt betekent dit dat PTT Telecom een nog breder pakket van diensten kan aanbieden ter ondersteuning van internationale communicatiebehoeften, met een nog grotere reikwijdte. Unisource is de eerste Paneuropese organisatie die wereldwijd telecommunicatievoorzieningen voor bedrijven levert. De portfolio omvat business networks, satelliet, spraak, mobiele en carrier services.

(Bron: *United*, juli 1994)

PTT Telecom beperkt aantal leveranciers grote telefooncentrales

Eind 1994 zal de digitalisering van het openbare telefoonnet gerealiseerd zijn. Als gevolg daarvan wordt het volume van door PTT Telecom te bestellen telefooncentrales aanzienlijk gereduceerd.

Dientengevolge heeft PTT Telecom op bedrijfs-economische gronden besloten om het aantal leveranciers van telefooncentrales voor het openbare net terug te brengen van 3 (AT&T, Ericsson en Alcatel) naar 2. Dit houdt in, dat kostenbesparingen plaatsvinden met betrekking tot hardware, software en operationele kosten.

Van de drie leveranciers leverde Alcatel het kleinste volume. PTT Telecom heeft daarom besloten om ten aanzien van telefooncentrales de activiteiten met Alcatel uit te faseren.

De keuze is niet van invloed op andere samenwerkingsverbanden tussen Alcatel en werkschappijen van Koninklijke PTT Nederland. Zo blijft Alcatel één van de leveranciers van het mobiele telefoonnet GSM, dat PTT Telecom kortgeleden in gebruik heeft genomen.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T062/1994)

Nieuwe standaardserie telefoonkaarten van PTT Telecom

PTT Telecom brengt vanaf half juli 1994 een nieuwe standaardserie telefoonkaarten uit. Het ontwerp is van Karel Martens uit Mook en Middelaar.

De serie is net als de standaardserie uit 1991 voor een langere periode te koop. De oplage is daarom van tevoren niet bekend. Het is de eerste standaardserie telefoonkaarten met een chip. Alle telefoonkaarten (standaardseries en bijzondere uitgiftes) zijn voortaan uitgerust met een chip. De chiptelefoonkaart drukt zijn waarde niet uit in eenheden maar in geldbedragen. De chiptelefoonkaart is ook in Duitse telefooncellen te gebruiken.

Ontwerp. Karel Martens heeft de standaardserie voorzien van een sterk typografisch ontwerp op

een witte ondergrond. Op de voorkant van de kaarten staat groot in het zwart de waarde van de telefoonkaart, respectievelijk één, vijf, tien of vijftientig gulden. De voorkant bevat naast de chip ook informatie over ge- en verbruik van de telefoonkaart.

De achterkant bestaat uit een combinatie van gekleurde cijfers die over elkaar zijn gedrukt. Hoe hoger de waarde van de telefoonkaart, des te meer cijfers.

Karel Martens (1993) rondde zijn studie aan de Arnhemse Akademie voor Beeldende Kunst in 1961 af. Hij heeft boeken, tijdschriften, catalogi en affiches ontworpen. Voor KPN heeft hij verschillende postzegels ontworpen, zoals voor de verkiezingen voor het Europees Parlement in 1984 en de postzegel over de invoering van het Nieuw Burgerlijk Wetboek in 1992.

Verkrijgbaarheid. De f 5₋, f 10₋ en f 25₋ kaarten zijn los te koop bij postkantoren, Primafoon en andere wederverkopers.



De complete serie, inclusief de f15- kaart, is verkrijgbaar in een speciaal ontworpen setverpakking bij Primafoon en bij de Verzamelserie Telefoonkaarten: 06-099.33.60.

In 1994 komen naast de 'sprekende koeien' en de Rijnserie eerder dit jaar, nog twee bijzondere series telefoonkaarten uit, te weten de Mondriaan- en de Unicefserie.

(Bron: Persbericht PTT Telecom, T063/1994)

Veel mensen staan bloot aan ultraviolette straling tijdens werk

In Nederland staan meer dan 100.000 mensen tijdens hun werk bloot aan ultraviolette (UV) straling. Op de korte termijn kan dit leiden tot huidverbranding en ontstoken ogen. Op de lange termijn kan UV-straling onder meer huidkanker en staar veroorzaken.

Dit staat in het onderzoek 'Risico's van ultraviolette straling op de arbeidsplaats' van het onderzoeksbureau TAUW Milieu BV. Het onderzoek is in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid uitgevoerd. De studie beschrijft waar UV-straling op de werkplek voorkomt en hoe hoog de doses zijn.

Begin 1993 diende de Europese Commissie een voorstel in voor een richtlijn die onder meer beoogt de blootstelling van werknemers aan UV-straling op de arbeidsplaats te verminderen (richtlijn fysische agentia). De in Nederland voorkomende doses van UV-straling waaraan werknemers worden blootgesteld zijn in dit onderzoek aan de grenswaarden uit het voorstel getoetst.

De belangrijkste bron van UV-straling is de zon. Kunstmatige bronnen van UV-straling worden gebruikt voor diverse doeleinden in de industrie, gezondheidszorg, laboratoria, land- en tuinbouw, horeca en detailhandel. Daarnaast komt UV-straling vrij bij het bewerken van metaal bij

hoge temperaturen, bijvoorbeeld lassen. In Nederland kunnen zo meer dan 100.000 mensen tijdens hun werk worden blootgesteld aan UV-straling. Het grootste deel van deze groep bestaat uit mensen die buiten werken, gevolgd door lassers (circa 30.000). Onder meer in deze groepen – zo blijkt uit het onderzoek – kunnen de ontwerp-grenswaarden van de Europese Commissie worden overschreden.

Werknemers en werkgevers zijn meestal goed geïnformeerd over de schadelijke gevolgen van UV-straling op het werk voor de mens. In de meeste werksituaties blijft de blootstelling aan UV-straling beneden de door de Europese Commissie voorgestelde grenswaarden. Er is veel aandacht voor activiteiten waarbij het duidelijk is dat de betrokken werknemer bloot kan staan aan hoge doses UV-straling, zoals bij lassen. Door onzorgvuldig gebruik van apparatuur en persoonlijke beschermingsmiddelen, komt het in sommige situaties toch voor dat het niveau van de UV-straling waaraan de werknemer wordt blootgesteld boven de grenswaarden ligt.

De blootstelling van werknemers aan UV-straling kan op eenvoudige wijze worden voorkomen. In het onderzoek staan voor alle situaties waarin UV-straling vrijkomt effectieve maatregelen. Bijvoorbeeld het afschermen van de stralingsbron of van de installatie waarin de bron is geplaatst, het afscheiden van de ruimtes waarin de installaties staan en het laten rouleren van werknemers over de verschillende werkplekken. In een recent advies van de Gezondheidsraad ('UV straling uit zonlicht', juni 1994) wordt mensen die buiten werken aangeraden zich zodanig te kleden dat hun huid tegen de zon is afgeschermd. De Nederlandse Kankerbestrijding zal werkgevers in de bouw binnenkort voorlichtingsmateriaal aanbieden. Volgend jaar wordt de voorlichting aan mensen die buiten werken uitgebreid.

(Bron: Persbericht SZW 94/211)

Betrouwbaar datatransport in de gezondheidszorg

DIV (Dienst Informatie Verwerking) is de leverancier van diensten op het gebied van informatietechnologie aan een groot aantal instellingen voor gezondheidszorg in Zuid-Nederland. DIV beheert onder andere het Ziekenhuis Informatiesysteem voor een tiental ziekenhuizen.

Voor dit Ziekenhuis Informatiesysteem hebben PTT Telecom en Unisource een Wide Area Network (WAN) geleverd, gebaseerd op ISDN en Cisco-routers. Het netwerk koppelt de afzonderlijke ziekenhuizen aan de beide redundantie rekencentra van DIV. Een belangrijke eis aan het Ziekenhuis Informatiesysteem is dat het zodanig moet zijn uitgevoerd dat het onder zeer extreme omstandigheden operationeel blijft; er hangen mensenlevens van af. Daarnaast gelden strikte eisen op het gebied van beveiliging en verkeersscheiding.

(Bron: *United*, juni 1994)

ISDN: principes, toepassingen en toekomstige ontwikkelingen

ISDN, het Integrated Services Digital Network, is een digitaal netwerk waarmee de gebruiker spraak, data, stilstaand beeld en bewegend beeld kan verzenden met een snelheid van 64 Kbit/s. ISDN biedt naast de bestaande faciliteiten vooral nieuwe en tot nu toe ongekende mogelijkheden. Met speciale ISDN-randapparatuur kan snel en efficiënt gecommuniceerd worden. Waren er vroeger verschillende aansluitingen nodig voor diverse communicatietoepassingen zoals spraak, data, telex en fax, nu kan volstaan worden met één ISDN-aansluiting. Met deze aansluiting zijn meerdere verbindingen tegelijk mogelijk. De tijd om een verbinding tot stand te brengen is kort en de capaciteit is groter dan voorheen.

Door ISDN te gebruiken kan efficiënter gewerkt worden. Dit leidt tot een verhoging van de produktiviteit. De kostenontwikkeling wordt zo gunstig beïnvloed. Door de hoge transmissiesnelheid kunnen vele toepassingen goedkoper met ISDN gerealiseerd worden dan met de conventionele telecommunicatienetten.

De specifieke voordelen van ISDN kunnen alleen worden benut als zowel de zender als de ontvanger een ISDN-aansluiting hebben en speciale ISDN-apparatuur gebruiken.

KPN BIDATA heeft op verzoek van PTT Telecom, Opleidingen Telecom een literatuurstudie verricht naar de mogelijkheden die ISDN biedt en de ontwikkelingen die in de toekomst verwacht worden. De resultaten hiervan zijn beschreven in de uitgave 'ISDN: principes, toepassingen en toekomstige ontwikkelingen'. Behandeld worden de principes van ISDN, de betekenis van ISDN voor de gebruiker, toepassingen, ISDN in Nederland en Europa, het ontstaan van ISDN en de toekomstige ontwikkelingen. Waar nodig voor een goed begrip van de mogelijkheden van ISDN, worden de technische achtergronden uiteengezet.

De uitgave 'ISDN: principes, toepassingen en toekomstige ontwikkelingen' kost f 15,- en kan schriftelijk besteld worden bij: KPN BIDATA, Klantenservice, Gebouw SI, Postbus 30.000, 2500 GA Den Haag.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Genevieve Geppaart, telefoon (070) 332 3427.

Overname District Couriers Nederland door PTT Post

De directies van PTT Post BV en Wini Direkt Koeriers BV hebben maandag 25 juli 1994 overeenstemming bereikt voor de overname van Wini Direkt Koeriers BV (District Couriers Nederland) door EMS, de koerier van PTT Post.

In juni van dit jaar werd ten behoeve van deze

overname al een intentieverklaring getekend. Doel van de overname is het versterken van de gezamenlijke positie op de koeriersmarkt met name in en rond Amsterdam.

Met de ondertekening heeft PTT Post de aandelen van Wini Direkt Koeriers BV overgenomen. Het bedrijf is daarmee een dochteronderneming geworden van PTT Post. De overname zal geen directe gevolgen hebben voor de werkgelegenheid van de werknemers van Wini Direkt Koeriers BV of EMS.

Netwerk voor dienst Global Positioning

Op 10 juni 1994 ondertekenden Fugro en PTT Telecom Regio Den Haag Noord een driejarig contract voor de levering van een X.25-transportdienst door de alliantie SITA Group/Unisource. Fugro is een organisatie met 70 werkmatschappijen en heeft 160 vestigingen in 40 landen. Zij begeeft zich op de markt van geotechniek, milieu en survey. Fugro gebruikt dit netwerk voor hun dienst Global Positioning. Via een zendernetwerk ontvangt Fugro opdrachten van klanten voor het geven van positioneringsinformatie. Vanaf de zenderlokatie worden de opdrachten via het X.25-netwerk naar de rekencentra gestuurd. Daar wordt de positioneringsinformatie berekend en via de satelliet naar de klant gestuurd. Een voorbeeld is een oliemaatschappij die op zee een olieveld aanboort en op een halve meter nauwkeurig wil weten wat haar positie is.

Fugro koos voor de diensten van het samenwerkingsverband SITA Group/Unisource omdat dit hen wereldwijde reikwijdte levert met een zeer hoge betrouwbaarheid.

(Bron: *United*, juli 1994)

Unisource in WorldPartners

Unisource, het samenwerkingsverband van PTT Telecom, Telefónica (Spanje), Telia (Zweden) en Swiss Telecom PTT, wordt de vierde partner in de joint venture WorldPartners. Dit was tot voor kort een samenwerkingsverband van AT&T, het Japanse KDD en Singapore Telecom. Vanaf 1 januari 1995 zullen de betrokken partijen gezamenlijk diensten aanbieden onder de merknaam WorldSource. Het eerste pakket diensten bestaat uit WorldSource Voice Network Services, WorldSource Frame Relay en WorldSource Private Line. Door de koppeling van de onderliggende netwerken van de deelnemende carriers biedt WorldPartners een volledige wereldwijde dekking. Unisource is verantwoordelijk voor de distributie van de diensten in Europa, met PTT Telecom als distributeur in Nederland.

Samen met AT&T haalde Unisource al eerder een deel van het belangrijke EVUA-project (European VPN User Association) binnen, een Virtual Private Network (VPN) voor 30 grote multinationals. Met KDD heeft Unisource reeds een contract om elkaars klanten te ondersteunen op de betreffende continenten. Met SITA, eigenaar van een wereldwijd netwerk voor luchtvaart en aan luchtvaart gelieerde bedrijven, tekende Unisource kort geleden een belangrijke samenwerkingsovereenkomst. Hierdoor kunnen wereldwijd datacommunicatiediensten worden aangeboden.

(Bron: *United*, juli 1994)

PostcodeAtlas van Nederland verschenen

PTT Post Mediaservice heeft een uniek boekwerk laten verschijnen: de PostcodeAtlas van Nederland. Ondernemers die behoefte hebben aan gedetailleerde postcode-informatie krijgen

met deze atlas een schat aan informatie ter beschikking. De informatie uit de atlas kan onder andere gebruikt worden bij routeplanning, het inrichten van verkoop- en distributieregio's, marketingplannen, klantenregistraties en het opzetten van direct-mailacties. De atlas is dan ook met name geschikt voor handelsbedrijven, vervoerders, makelaars, autoverhuurders, verzekeraars, verhuizers en andere ondernemingen die het gebruiksnut van de postcode onderkennen.

De PostcodeAtlas van Nederland bestaat uit een stevige luxe ringband met 53 kaarten op A-3 formaat (schaal 1 : 100.000) waarop onder meer de 4-cijferige postcodebegrenzingsen zijn aangegeven, maar ook alle hoofdwegen, belangrijke verbindingen, bebouwingsvlakken (bij meer dan 25.000 inwoners), industrieterreinen, bosgebieden en vaarwegen. De atlas bevat daarnaast van Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht afzonderlijke detailkaarten (schaal 1 : 50.000) en een overzichtskaart van Nederland.

Per postcode geeft de atlas ook statistische informatie over het aantal inwoners, bedrijven, en particuliere adressen. De atlas kost f 250,- (excl. BTW). De statistische informatie is ook afzonderlijk op diskette verkrijgbaar. De diskette kost f 125,- (excl. BTW).

De PostcodeAtlas van Nederland en de diskette zijn te bestellen bij PTT Post Mediaservice, telefoonnummer 070-334 4200.

(Bron: persbericht PTT Post P066/1994)

GSM van start

'Er hangt iets nieuws in de lucht' liet PTT Telecom onlangs via diverse media weten. Wel, dat 'iets' hangt er nog steeds en is inmiddels in gebruik genomen: GSM, het nieuwe digitale netwerk voor mobiele telefonie.

GSM is de toekomst volgens PTT Telecom. Nog voor het jaar 2000 verwacht de netwerkoperaator ruim een miljoen (!) aansluitingen te realiseren.

Dat betekent dat mobiele telefonie ook in de privé sfeer een zeer belangrijke rol zal gaan spelen. Met andere woorden: er zal een dramatische verandering van de markt op het gebied van mobiele communicatie optreden.

Deze situatie roept vragen op, vragen die een duidelijk antwoord vereisen. Daarom heeft *Mobiele Communicatie*, een Nederlands kwartaal tijdschrift op het gebied van mobiele telefonie, een speciale GSM-editie samengesteld.

In interviews komen onder andere J. Ploegmakers, directeur BU MCD van PTT Telecom, en R. Horn, commercieel directeur van service provider Martin Dawes Nederland, aan het woord. In een bespiegeling op de marktsituatie na de komst van GSM stelt E. Krijnen, Marketing Communications VIFKA, dat: 'verwacht wordt dat ook de consumentenmarkt snel zal inspringen op het uitgebreide aanbod. De acceptatie van deze groep gebruikers zal tevens leiden tot een verschuiving van de verkoopkanalen naar meer consumenten outlets. Hoe meer aanbieders, hoe groter de druk op de marges. Tevens bestaat de gewoonte dat vooral consumenten, maar ook zakelijke gebruikers advies zullen inwinnen bij de professionele dealer om een straat verder de apparatuur bij een discount-zaak voordeliger aan te schaffen. Dit 'fotovakhandel effect' vormt een serieuze bedreiging.'

Voor wat betreft de techniek komen testen en meten: service-aspecten van de GSM (auto)telefoon aan bod, incl. een overzicht van test- en meetapparatuur, en worden enkele GSM-toestellen en een ATF-3 toestel aan een gebruikstest onderworpen. Ook het GSM-netwerk zelf wordt aan de tand gevoeld. Samenvattend stelt de redactie van *Mobiele Communicatie* dat PTT Telecom zijn werk naar behoren heeft gedaan en dat het netwerk eigenlijk nergens teleurstelt. 'Wellicht een verwijzing naar de perfectie die PTT Telecom met het GSM-netwerk nastreeft?', luidt vervolgens de conclusie.

(Bron: *Mobiele Telecommunicatie*, 2/1994 en een aan dit nummer gewijd persbericht)

Communicatienet voldoet aan strenge normen: GSM niet schadelijk voor gezondheid

'De masten van het nieuwe mobiele communicatienet GSM hebben een veiligheidsmarge van 75 centimeter. Binnen die marge is er enige reden tot voorzichtigheid, daarbuiten is er absoluut geen gevaar. Als je dan bedenkt dat de meeste GSM-antennes op een hoogte van 30 tot 55 meter hangen, lijkt alle commotie rond de vermeende gevaren van GSM nogal overdreven. Mensen kunnen meestal zelfs niet tot aan de voet van de mast komen.'

Dat zegt René Pluijmers, manager Technical Support bij de business unit Mobile Communicatiediensten van PTT Telecom, naar aanleiding van uitlatingen van Lucas Reijnders, hoogleraar milieukunde aan de Vrije Universiteit in Amsterdam.

In een artikel in het Algemeen Dagblad stelde Reijnders dat de nieuwe GSM-zendmasten die PTT Telecom in Nederland plaatst ten behoeve van autotelefoonverkeer, een gevaar vormen voor de volksgezondheid. Reijnders baseert zijn uitlatingen op diverse Zweedse studies volgens welke intensieve blootstelling aan elektromagnetische straling de kans op bepaalde soorten kanker vergroot.

Zendvermogens worden steeds lager

Volgens René Pluijmers voldoet GSM aan de normen van IRPA, de International Radiation Protection Association, een internationale vereniging van stralingsbeschermingsorganisaties. 'Die criteria, die ook door het ministerie van VROM worden gehanteerd, zijn streng. Er wordt bijvoorbeeld van uitgegaan dat de blootstelling aan elektromagnetische signalen 24 uur per dag plaatsvindt en dat niet iedereen even gezond is. Kijk je naar deze normen, dan moet je inderdaad niet voor een radarantenne met een vermogen van enkele megawatts gaan staan, want dan krijg je een magnetron-effect: je warmt op. Bij een GSM-antenne, met een vermogen van enkele

watts – vergelijkbaar met een fietslamp – is er buiten de veiligheidsmarge niets aan de hand. Alleen de Telecommers die aan de masten werken, moeten oppassen, maar zij zijn goed geïnstrueerd.'

Pluijmers is enigszins verbaasd over de beroering rond GSM. 'Er wordt al ruim honderd jaar aan radiocommunicatie gedaan. De tendens daarbij is dat zendvermogens steeds lager kunnen worden. Tal van bedrijven, zoals taxi's en omroepen, maken eveneens gebruik van zendmasten. In iedere stad staat wel een zender van een lokale omroep. Wat GSM daar aan elektromagnetische signalen aan toevoegt, is bijna niets.'

Een stelling die hoogleraar Reijnders in een vraaggesprek met 'de Voorkrant' bevestigt. 'Het feit dat elektromagnetische straling een gevaar voor de gezondheid kan vormen, moet veel breder worden gezien dan GSM alleen. Ook andere zenders en hoogspanningsleidingen kunnen daarvoor zorgen. In zoverre zijn mijn uitlatingen in het Algemeen Dagblad uit hun verband getrokken.' Reijnders blijft bij zijn stelling dat elektromagnetische velden in het algemeen schadelijk kunnen zijn voor de volksgezondheid. 'Zweeds onderzoek geeft dan misschien geen 100 procent bewijs, maar wel 80 procent. Ook bij zulke cijfers moet je volgens mij al maatregelen nemen. Die kunnen variëren van aanpassingen in de infrastructuur, zoals ondergrondse hoogspanningsleidingen, tot het optimaal beschermen van werknemers en het aanpassen van huizen in de buurt van zenders.'

In EG-verband strengere normen voorgesteld

De IRPA-normen zijn volgens Reijnders in elk geval niet streng genoeg. 'Die zijn gebaseerd op verouderde gegevens en op overdreven opvattingen over hoeveel bewijsvoering je moet hebben voordat je iets bewezen acht. Recent onderzoek geeft aanleiding tot bijstelling van die normen.' Volgens Pluijmers gaan in internationaal verband inderdaad stemmen op om via onderzoek te bekijken of de IRPA-normen moeten worden aangescherpt. 'PTT Telecom wacht die

discussie af. Wij willen graag objectief onderzoek en baseren ons dus op die conclusies van onafhankelijke organisaties. Op dit moment hebben wij in elk geval geen reden om aan de bestaande strenge normen te twijfelen. In EG-verband zijn inmiddels normen voorgesteld die vijftien keer strenger zijn dan de IRPA-normen. De veiligheidsmarge van GSM wordt dan tien meter in plaats van 75 centimeter. Ook dan is er dus geen gevaar voor de volksgezondheid.⁷

De discussie over de gevaren van GSM lijkt dus een storm in een glas water. Het mobiele telecommunicatienet voldoet aan strenge, internationaal vastgestelde eisen. PTT Telecom draagt er in samenwerking met de overheid zorg voor dat dit ook in de toekomst zo blijft.

(Bron: 'Voorkrant', april 1994)

Lotto op het postkantoor

Sinds kort kan men op een aantal grote postkantoren en postagentschappen terecht voor lotto-producten. Na een succesvolle proefperiode hebben Postkantoren B.V. en de Stichting Nationale Sporttotalisator (SNS) op 1 februari een contract afgesloten waarmee dit mogelijk wordt. Het gaat om een zevental kansspelen, waaronder de lotto, het dagspel 'Lucky 10' en een aantal sportprijsvragen. De postkantoren beschikken over een terminal die rechtstreeks is verbonden met de centrale computer van SNS. Het postkantoor is als enige gerechtigd alle geldprijzen uit te betalen. De geldprijzen kunnen direct na het bekend worden van de uitslag worden geïnd.

De Stichting de Nationale Sporttotalisator is in Nederland de enige vergunninghouder voor het organiseren van lotto's en sportprijsvragen. In 1993 groeide de omzet van SNS met 67% tot 268 miljoen gulden. De opbrengst van SNS komt ten goede aan organisaties die werkzaam zijn in de sector sport en lichamelijke vorming en de sectoren cultuur, maatschappelijk welzijn en volksgezondheid.

Voor Postkantoren B.V. betekent het contract met de SNS een verdere uitbouw van haar dienstverlening. Postkantoren B.V. is met ruim 2000 vestigingen het grootste distributienetwerk van Nederland. Behalve voor PTT Post en Postbank, treedt het postkantoor voor steeds meer opdrachtgevers op om producten en diensten te verkopen.

De verwachting is dat eind 1995 ongeveer 400 grote postkantoren en 200 postagenten de SNS-producten zullen verkopen.

(Bron: Persbericht Mediavorlichting, 1/1994)

Laaggeschoolde jonge werknemers lopen meeste kans op werkstress

Van alle jonge werknemers hebben laaggeschoolden die vroeg de arbeidsmarkt betreden de meeste kans op werkstress. Daarnaast hebben ook vrouwen vanaf 25 jaar en jongeren die werkzaam zijn in ambachtelijke en industriële beroepen, in de bouw, horeca of gezondheidszorg een verhoogd risico op stress. Dit blijkt uit een onderzoek van TNO Preventie & Gezondheid in samenwerking met de Rijksuniversiteit Leiden onder jongeren van 15 tot 30 jaar. Het onderzoek is in opdracht van de ministeries van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur uitgevoerd. Het werd mede gefinancierd door de Arbeidsongeschiktheidsfondsen.

Doel van het onderzoek was vast te stellen in welke mate jongeren van 15 tot 30 jaar een bijzonder risico lopen op werkstress en of er gerichte maatregelen nodig zijn om dit risico te verminderen. Het onderzoek bestond naast een literatuuronderzoek uit interviews met jonge WAO'ers, een enquête onder 455 jonge WAO'ers en 1000 werkende jongeren.

Jongere werknemers zien werkstress in het algemeen als een probleem. Meer dan 50% ervaart het werk als geestelijk zwaar, meer dan een

kwart vindt het te vermoeiend en bijna een derde voelt zich aan het eind van de dag leeg. Knelpunten in het werk zijn een hoog werktempo, problemen met leiding en collega's, ongunstige arbeidsomstandigheden als lawaai en temperatuurswisselingen en lichamelijk zwaar werk. Als jonge werknemers worden afgekeurd, hebben zij vaak psychische problemen.

De onderzoekers concluderen dat de risico's op werkstress voor jonge werknemers niet groter of anders zijn dan die voor oudere werknemers. Jonge werknemers rapporteren veel inspannings-, vermoeidheids- en gezondheidsklachten die met stress samenhangen en deze komen overeen met hetgeen oudere werknemers aangeven. De klachten kunnen voor eenderde tot bijna de helft worden verklaard door de aard van het werk. In het onderzoeksrapport wordt geconcludeerd dat het wel noodzakelijk is beleid voor jongeren te maken dat werkstress voorkomt, maar dat dit beleid niet alleen op jongeren gericht hoeft te zijn. Maatregelen die stress kunnen voorkomen, zijn bijvoorbeeld het aanpassen of gevarieerd maken van de inhoud van het werk en het verbeteren van sociaal beleid (opleidingsmogelijkheden, begeleiding en verbetering van werk- en rusttijden). Daarnaast kunnen ook activiteiten worden ontplooid voor de individuele jongere werknemer in de vorm van voorlichting en scholing, opvang en begeleiding.

(Bron: Publikaties Arbeidsinspectie, augustus 1994).

Boekbespreking

Titel: *Telematicagids goederenvervoer*

Auteur: M.P.A. Claus en P.T. Tanja

Alphen aan den Rijn (etc.): Samsom Bedrijfsinformatie, 1994

xxxvi, 322 p.

ISBN 90-14-05023-2

Editie 1994.

De rol van informatietechnologie (IT) in het transport wordt steeds groter. Het aantal IT-producten, -technieken, -diensten en -toepassingen neemt nog steeds toe. Voor zowel de overheid als het bedrijfsleven is het belangrijk te weten welke mogelijkheden IT biedt. Daarom heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat het Instituut voor Ruimtelijke Organisatie TNO (INRO-TNO) opdracht gegeven de 'aanbodzijde' in kaart te brengen.

In deze gids wordt een overzicht gegeven van telematica-producten en -systemen en van de initiatieven en activiteiten van verschillende partijen op het gebied van telematica. Er wordt aandacht besteed aan leveranciers van systemen en aan goederenvervoerbedrijven die actief zijn met telematica.

Er zijn gegevens opgenomen over:

- rit- en routeplanningssystemen;
- boordcomputers;
- mobiele communicatie en plaatsbepalingssystemen;
- databanken;
- projecten en gebruikersgroepen;
- telematica-organisaties.

Om meer begrip te krijgen van de mogelijke betekenis van telematica in het goederenvervoer wordt in het hoofdstuk 'Achtergrond en samenvatting' een beschrijving gegeven van de aanbodzijde van IT in de transportsector op basis van de inventarisatie, aangevuld met literatuur en resultaten van eerder onderzoek. Dit gedeelte is vooral interessant voor degenen die een algemeen overzicht willen krijgen van wat er speelt in de transportsector.

Door middel van dit overzicht wil het Ministerie van Verkeer en Waterstaat het begrip en de toepassing van telematica in het goederenvervoer bevorderen:

- men kan sneller inzicht krijgen in wat er op het gebied van telematica te koop is;
- men kan zich sneller een idee vormen welke systemen wat zouden kunnen betekenen voor de eigen onderneming;
- men kan mogelijk aansluiting zoeken bij lo-

pende initiatieven of een beroep doen op ondersteunende organisaties;

- men heeft een aanknopingspunt voor verdere persoonlijke contacten, bijvoorbeeld voor het uitwisselen van (leer)ervaringen.

De Telematicagids goederenvervoer is primair bedoeld voor degenen die bij het transport van goederen betrokken zijn en zich willen oriënteren op de huidige mogelijkheden van telematica. Het is de bedoeling dat de gids jaarlijks verschijnt.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genoveva Geppaart, BIDATA techniek, in opdracht van de redactie van PTT Telecom Studieblad. PTT-medewerkers kunnen het boek onder vermelding van BIDATA-kenmerk 1037460 lenen bij: Koninklijke PTT Nederland, BIDATA, Gebouw SI, Postbus 30.000, 2500 GA Den Haag, Tel. (070) 332 31 72.)