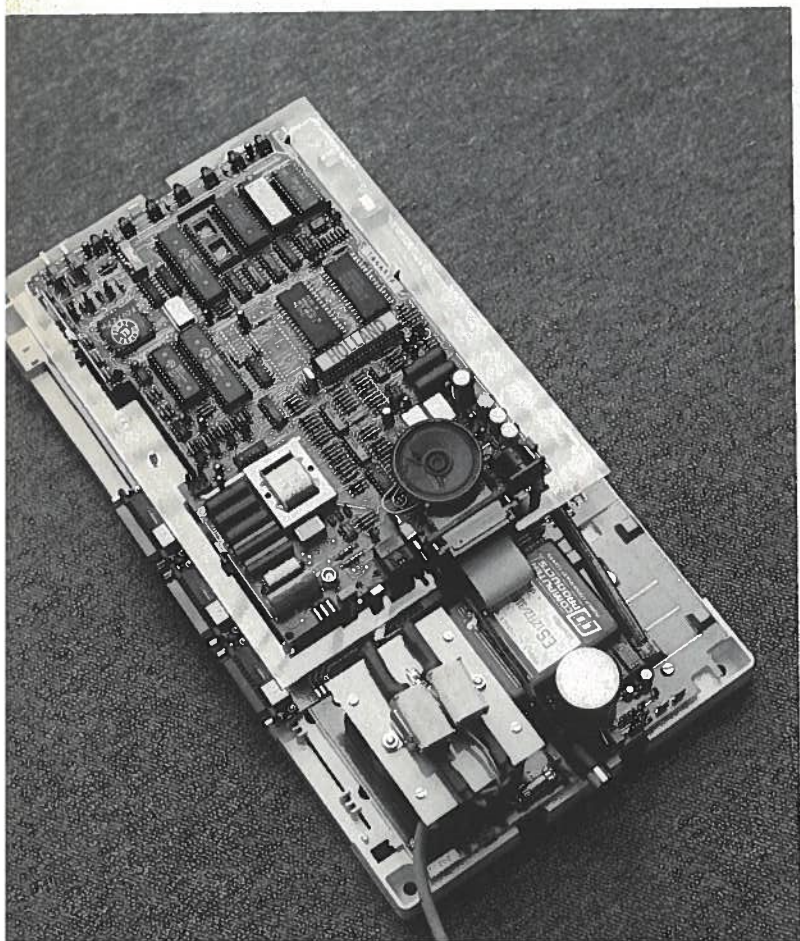


ptt telecom

2

46e JAARGANG
FEBRUARI 1991

Studieblad



Studieblad

Uitgave

PTT Telecom

Hoofdredacteur

drs. Y.M. van der Veen

Redactie

E.J. Boessenkool,

P.J. Boomgaard,

ing. N. Herwig,

ing. B. Kieboom,

J.M. de Rijk

A. Welling

Secretariaat

mw. F. Stulp-Huttema

tel. 050-853732

Correspondentie-adres

PTT Telecom Opleidings-

centrum, Postbus 13000,

9700 EA Groningen

Telefax 050-140990; telex

77053; Memocom NPS 1452

Abonnement

f 18,— per jaar. Voor niet-

PTT-ers f 90,— per jaar.

Verschijnt maandelijks

Vormgeving

Studio Dorèl, Groningen

Druk

Ten Brink, Meppel

Fotografie

Perry Hokke

PTT Fototheek

PTT Telecom

© 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 57 **Service op afstand***Ing. R.N. Hofstee*Pagina 68 **Elementaire kennis – fundament**

Deel 4: Vlakke meetkunde

*Ing. B. Kieboom*Pagina 76 **Het OSI-model**

Deel 4: HDLC een voorbeeld van laag 2

*A. Hermelink*Pagina 84 **Planning van mobiele communicatienetten**

Deel 2: Hoe de computer uitkomst biedt

*Ir. J. Boot, Ing. W.A.M. Schelvis,**Ir. B.J.M. Stortelder, Ir. H. Witberg*Pagina 98 **Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europortgebied, 1957-1970***Dr. G. Hogesteeger*Pagina 105 **Technisch Engels**Pagina 108 **Studieblad Kort**

Basiskennis



Projecten/Achtergrondinformatie



Onderzoek & Ontwikkeling

Bij de omslagfoto

'Service op afstand' is een nieuwe dienst van PTT Telecom, waarmee de door de klant gewenste beschikbaarheid van de telecommunicatievoorzieningen maximaal kan worden gegarandeerd. De op de foto afgebeelde en door PTT Contest ontwikkelde 'servicebox' speelt hierin een belangrijke rol. Foto: Perry Hokke.

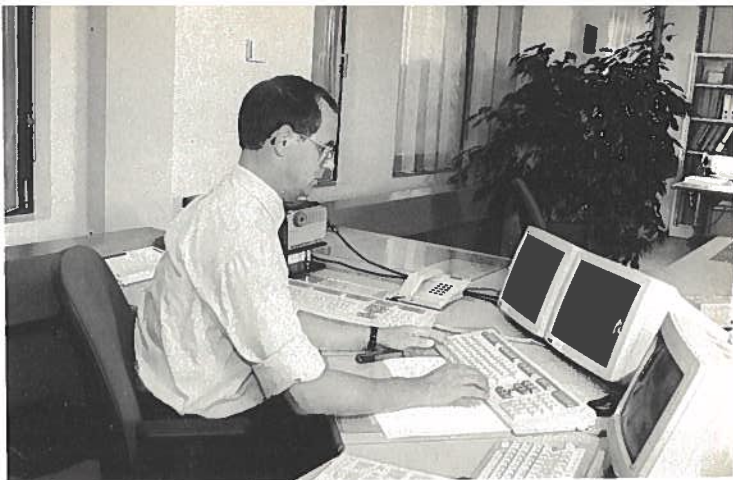
Inhoud

‘Kennis van het verleden kan ons inzicht in het heden verscherpen.’ Deze bewering gaat zeker op voor het artikel *Overvloed en tekort*, waarin dr. G. Hogesteeger laat zien met welke beperkingen het voormalige ‘Staatsbedrijf der PTT’ rekening moest houden bij het opstellen en realiseren van investeringsprogramma’s. Daarnaast maakt het artikel duidelijk voor welke enorme problemen PTT in de eerste na-oorlogse decennia stond: de oorlogsschade herstellen en gelijktijdig, met het opnieuw op gang komen van het economisch proces, voldoen aan een sterk groeiende vraag naar telefoonaansluitingen en netcapaciteit.

- Het vierde deel van de reeks *Elementaire kennis* gaat in op de fundamentele kennisachtergronden die voor een goed begrip van telecommunicatie, informatica en telematica gewenst zijn. Op een zo praktisch mogelijke manier maakt u in deze aflevering kennis met de wiskunde (vlakke meetkunde) en aangegeven wordt wat er in het kader van ‘Elementaire kennis – fundament’ nog meer aan bod gaat komen.
- Dat de service-organisatie van PTT Telecom ervoor staat de door de klant gewenste beschikbaarheid maximaal te garanderen, blijkt duidelijk in het artikel *Service op afstand* (SOA). Deze vorm van dienstverlening maakt het mogelijk problemen die zich in de apparatuur van de klant voordoen, snel en op afstand op te lossen. Ook over de melding van storingen hoeven klanten zich geen zorgen te maken, omdat de in SOA toegepaste servicebox ervoor zorgt dat storingsmeldingen (alarmen) van de bedrijfstelecommunicatiecentrale (PABX) automatisch bij één van de servicecentra van PTT Telecom binnenkomen.
- Er komt heel wat bij kijken om een nieuw, mobiel telecommunicatienet van de grond te tillen of om uitbreidingen in een bestaand net te realiseren. Zo is bijvoorbeeld het vinden van toegestane zenderlocaties een tijdrovend proces, omdat aan allerlei bijzondere voorwaarden van lokale overheden voldaan moet worden. De selectie van zenderlocaties is dan ook meer een politiek dan een technisch probleem. Zijn de locaties eenmaal bekend dan begint een ingewikkeld planningsproces waarbij zo efficiënt mogelijk (schaarse) frequenties aan de verschillende zenders moeten worden toegewezen. De computer speelt bij deze *Planning van mobiele communicatienetten* een belangrijke rol.

- Om verschillende soorten computers met elkaar te kunnen laten communiceren, zijn er heel wat afspraken en regels nodig. Deze afspraken en regels zijn vastgelegd in *Het OSI-model*. Deel vier van de Studieblad-reeks over OSI gaat in op de afspraken (protocollen) die zorgen voor een goed en efficiënt informatietransport. Wat met deze protocollen onder andere geregeld wordt zijn de foutvrije ontvangst en het op tijd en op maat verzenden van informatie. Naar de inhoud van de informatie wordt daarbij niet gekeken, het gaat er in laag 2 uitsluitend om het datatransport te regelen.

Foto 1
Het SOA-servicecentrum.



Service op afstand



R.N. Hofstee

De service-organisatie van PTT Telecom staat ervoor de door de klant gewenste beschikbaarheid van de geleverde telecommunicatievoorzieningen maximaal te garanderen. Het goed functioneren van deze voorzieningen is voor organisaties vaak van cruciaal belang. 'Service Op Afstand' (SOA) is de jongste telg binnen de service-organisatie die de beschikbaarheid op een nog hoger niveau kan brengen. Het is een aanvulling op de reeds bestaande servicecontracten en biedt, zoals al uit de naam blijkt, mogelijkheden om problemen in de apparatuur van de klant via het openbare telefoonnet en dus op afstand te lijf te gaan. In de servicecentra voor SOA worden verstoringen in apparatuur gesignaleerd, geanalyseerd en in veel gevallen ook opgelost en dat alles zonder dat een servicespecialist de klant hoeft te bezoeken.

Beschikt een klant (nog) niet over 'Service op afstand', dan is de gang van zaken bij het optreden van een storing als volgt:

- de klant meldt de storing bij 007,
- 007 registreert de storing en verricht een vooranalyse,
- uit de vooranalyse blijkt of er sprake is van een storing in het openbare telefoonnet of dat deze in de PABX van de klant zit,
- is er sprake van een storing in de apparatuur van de klant, dan stapt vervolgens een servicespecialist in de auto en vertrekt richting klant,

- in de bedrijfstelecommunicatiecentrale (PABX) van de klant vindt een storingsanalyse plaats,
- de storing kan worden opgeheven.

‘Service op afstand’ biedt hier een aantal voordelen:

- storingsmeldingen (alarmen) van de PABX komen via de servicebox automatisch binnen bij het SOA-servicecentrum; de klant hoeft eventuele storingen dus niet zelf aan te melden,
- op afstand kan er vrijwel direct met de storingsanalyse in de PABX worden gestart, voor de analyse is het dus niet nodig dat er een servicespecialist op pad gaat,
- minimaal de helft van alle storingen blijkt door het servicecentrum voor SOA ook op afstand oplosbaar,
- is bezoek van een servicemedewerker noodzakelijk dan kan dankzij de op afstand verrichte storingsanalyse altijd in één keer de juiste specialist met de juiste reserve-onderdelen op pad gaan.

▼ Afb. 1

Overzicht responstijden.

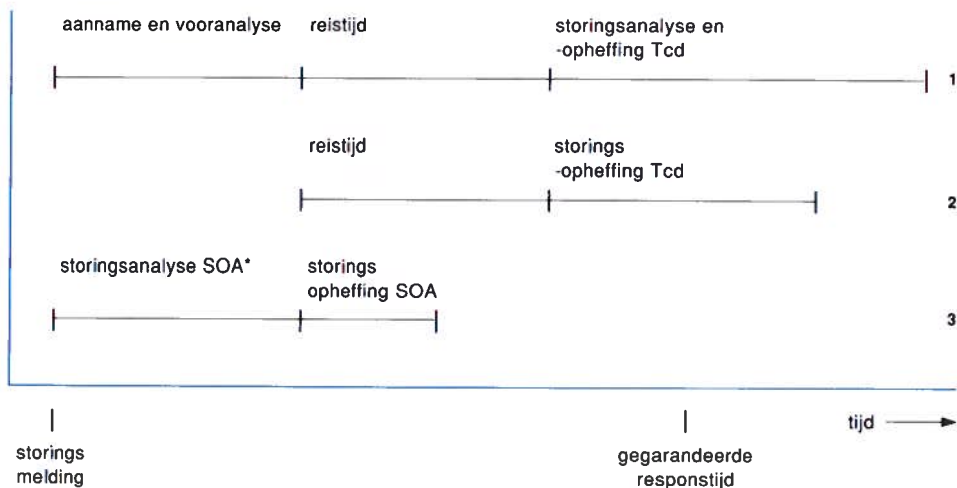
Situatie 1: opheffing door Telecomdistrict zonder aansluiting op SOA.

Situatie 2: opheffing door Telecomdistrict met ondersteuning van SOA.

Situatie 3: opheffing door SOA zonder tussenkomst Telecomdistrict.

Service op afstand

SOA geeft ten opzichte van de traditionele manier van storingsopheffing een veel kortere responstijd, zoals uit onderstaand schema blijkt.



* procedureel is vastgelegd dat storingsanalyse bij SOA binnen 25% van de gegarandeerde responstijd plaatsvindt

interne problemen als defecten in de hardware van de PABX of een minder goede samenwerking tussen hard- en software worden snel opgespoord. Maar ook wanneer de oorzaak van de storing buiten de PABX ligt – zoals het wegvallen van de spanning of problemen in de apparatuur welke aan de ABX hangt – kunnen problemen door SOA worden gesignaleerd. Ervaringscijfers geven aan dat in meer dan 50% van de gevallen storingsoplossing op afstand mogelijk is.

Daarnaast kan in een aantal gevallen het defecte onderdeel vanuit het servicecentrum tijdelijk worden geïsoleerd en blijft de PABX normaal functioneren, later is dan vervanging te laten mogelijk.

De storingen die niet op afstand zijn op te lossen, worden overgegeven aan het Telecomdistrict van de klant. Een voordeel is dat deze storingen wel reeds op afstand zijn geanalyseerd, waardoor de servicespecialisten van PTT Telecom vaker doelgericht kunnen bezoeken. Dit is zowel prettiger voor de klant als voor de serviceorganisatie.

▼ Foto 2

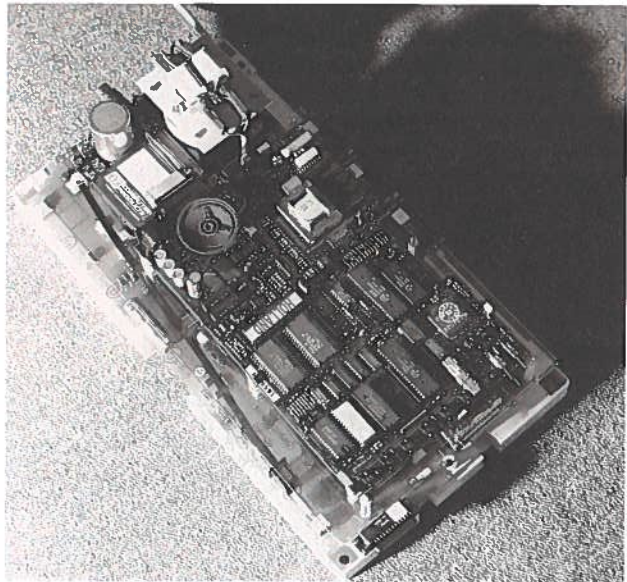
Het SOA-servicecentrum weet meer dan 50% van de binnengekomen meldingen op afstand op te lossen.



Om via het openbare telefoonnet de verbinding tussen een SOA-servicecentrum en de PABX van een klant tot stand te kunnen brengen, is het gebruik van speciale modems noodzakelijk. PTT Telecom kent hierbij twee opties, het *servicemodem* of de *servicebox*. De servicebox biedt ten opzichte van het servicemodem een

aantal extra mogelijkheden. Eén hiervan is dat het door de klant telefonisch doorgeven van alarmen uit de PABX niet meer nodig is, omdat deze automatisch worden doorgeleid naar het Servicecentrum voor SOA.

Aansluiting via een servicebox



De maintenance-ingang van de PABX van de klant wordt via de servicebox en een aparte telefoonlijn met het openbare telefoonnet verbonden. Tevens wordt er een apart alarmkastje bij de klant gemonteerd. Bij het optreden van een alarm wordt de servicebox geactiveerd en belt deze automatisch naar het SOA-servicecentrum waarop de PABX is aangesloten. Automatisch wordt het alarm direct geplaatst in zowel het meldingssysteem van het Telecomdistrict (007) als in dat van het servicecentrum voor SOA.

Een medewerker van het servicecentrum ontvangt het alarm, belt de servicebox en toetst enkele passwords is. De servicebox reageert hierop en verbreekt de verbinding. De servicebox start vervolgens de oproep naar een voorgeprogrammeerd terugbelnummer van het servicecentrum. Het servicecentrum beantwoordt deze oproep en toetst nogmaals enkele

passwords in. Bij herkenning van de passwords wordt de testverbinding gevormd en het servicecentrum kan het onderzoek starten.

De praktijk geeft aan dat minimaal 50% van de alarmen op afstand opgelost kan worden. De resterende storingen verwijst het servicecentrum terug naar het beeldscherm van de 'storingsanalist 007' van het Telecomdistrict. De storingsmelding is inmiddels natuurlijk wel voorzien van een diagnose. Vanuit de service-organisatie van het district zal vervolgens iemand de PABX bezoeken om de storing ter plaatse op te lossen. Zonodig kan de servicespecialist van het Telecomdistrict hierbij op afstand worden ondersteund door het servicecentrum voor SOA.

Aansluiting via een servicemodem

In de PABX wordt de maintenance-ingang van de PABX via een servicemodem en een aparte telefoonlijn met het openbare telefoonnet verbonden. De alarmuitgangen van de PABX blijven onveranderd, dat wil zeggen een alarm op het bedien toestel of op het alarmkastje moet door de klant worden gesignaleerd. Fouten die optreden in de PABX kunnen al of niet een alarm tot gevolg hebben.

Bij het optreden van een alarm of van een niet gealarmeerde klacht moet een klant als gebruikelijk naar 007 bellen voor aanmelding hiervan. De PTT Telecom medewerker ziet dan in de klantgegevens dat de klant op SOA is aangesloten en zal na ontvangst van de klacht, aan de hand van de inhoud ervan, besluiten deze door te zenden naar het servicecentrum voor SOA waarop de betreffende PABX is aangesloten. Dit doorzenden gebeurt met het geautomatiseerde PTT-klachtmeldsysteem.

Een medewerker van het servicecentrum ontvangt op zijn beeldscherm de melding van deze storing, belt het aan de PABX gekoppelde servicemodem en zal enkele passwords invoeren. Het servicemodem reageert op deze passwords door de verbinding te verbreken en een oproep te starten naar het van tevoren geprogrammeerde terugbelnummer van het servicecentrum. Het centrum beantwoordt deze oproep, er wordt opnieuw een password ingetoetst en de testverbinding is gereed. Het servicecentrum voor SOA kan nu het onderzoek starten.

Service buiten kantooruren

Klanten die een 24-uurs contract hebben afgesloten, kunnen ook buiten kantooruren een beroep doen op de serviceorganisatie van PTT Telecom. Klanten met een servicemodem zullen daarbij altijd 007 moeten bellen, terwijl klanten met een servicebox de alarmen kunnen negeren; deze worden door SOA namelijk automatisch doorgezet naar de voor de waakdienst verantwoordelijke medewerker van het servicecentrum.

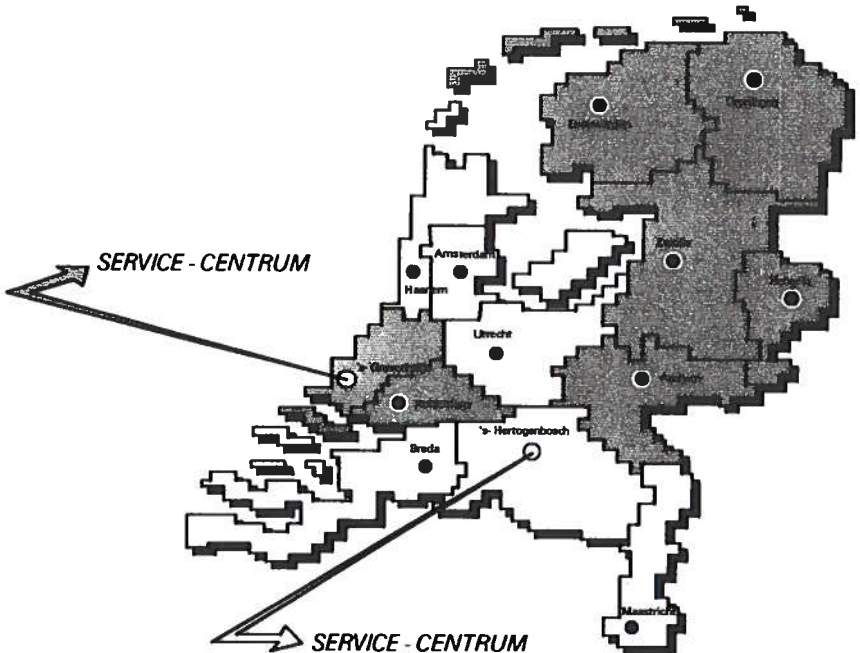
Van klanten met een servicebox maar zonder 24-uurs contract worden de PABX-alarmen die buiten de contracttijd naar SOA zijn uitgegaan, in een buffer van SOA opgeslagen en bij aanvang van de servicecontracttijd direct conform de geldende overeenkomst afgehandeld.

De servicecentra

▼ Afb. 2

Indeling SOA-servicecentra.

Ten behoeve van SOA zijn er twee servicecentra in het leven geroepen, in resp. Den Haag en Den Bosch. Van hieruit kan



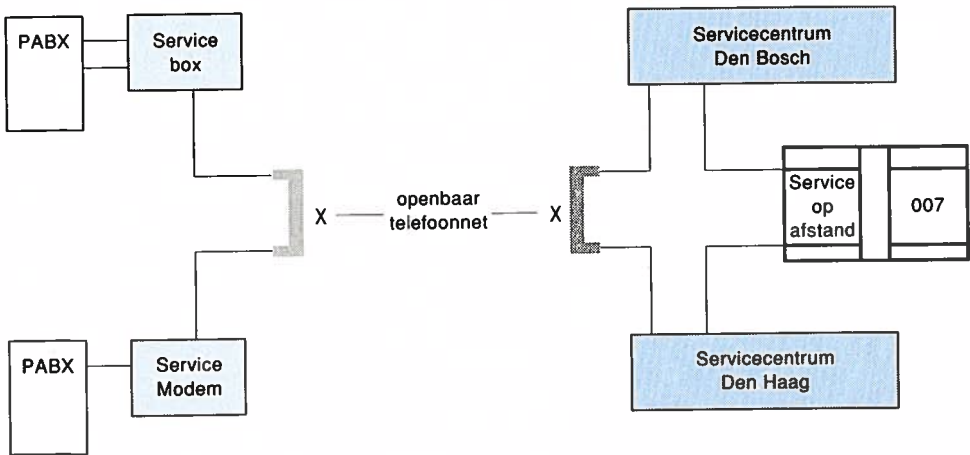
het gehele land worden bediend. Beide lokaties zijn 24 uur per dag en 365 dagen per jaar operationeel. Buiten kantooruren wordt momenteel nog in waakdienst gewerkt, een 24-uurs bezetting is evenwel in voorbereiding.

Voor wat betreft de capaciteit zou één servicecentrum hebben kunnen voldoen om alle klanten te bedienen. Echter, om altijd een ongestoorde procesgang te kunnen garanderen, is door PTT Telecom voor twee servicecentra gekozen. Deze staan namelijk continu met elkaar in verbinding, waardoor bij calamiteiten het ene centrum op het andere kan terugvallen en de dienstverlening steeds ongestoord doorgang vindt.

In onderstaande afbeelding is het SOA-concept weergegeven. Te zien is onder andere dat aan de PABX een servicebox of servicemodem is gekoppeld. Via het openbare telefoonnet ontstaat een geschakelde dataverbinding tussen het servicecentrum en de servicebox of het servicemodem. De servicecentra staan on-line in verbinding met de 'Meld- en Meetposten 007' van de Telecomdistricten, zowel in verband met de storingsregistratie als voor het doorgeven van alarmmeldingen.

▼ Afb. 3

Het concept van 'Service op afstand'.



Beveiliging

Bij de ontwikkeling van het SOA-concept heeft het aspect beveiliging vanzelfsprekend een centrale rol gespeeld. Er moet

immers te allen tijde worden voorkomen dat een ongecontroleerde toegang tot de servicecentra of een PABX bij de klant mogelijk is. Zowel op technisch als op organisatorisch gebied is een groot aantal maatregelen genomen om deze beveiligingsaspecten te kunnen waarborgen. Hieronder volgt uiteraard (beveiliging!) een niet-uitputtende opsomming.

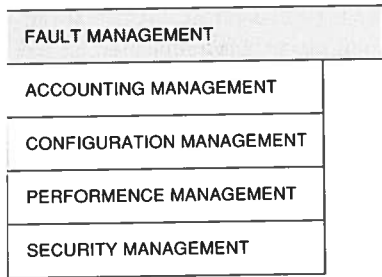
- De toegang tot het SOA-systeem wordt voor gebruik door de waakdienst bewaakt door een defendersysteem, waarin van de geautoriseerde personen niet alleen de naam en de passwords bekend dienen te zijn maar ook de toegestane activiteiten.
- Testverbindingen worden altijd opgebouwd vanuit de PABX bij de klant naar het in de servicebox of -modem geprogrammeerde telefoonnummer. Dit nummer kan alleen vanuit het servicecentrum voor SOA gewijzigd worden.
- De opdracht tot het opzetten van een testverbinding door servicebox of servicemodem moet altijd gepaard gaan met het invoeren van de identificatie- en terugbelcodes.
- Verkeerde inlogpogingen worden altijd afgebroken. Een aantal van deze pogingen leidt tot het definitief verbreken van de verbinding en het geven van een inbraakalarm naar het Servicecentrum. Voor de servicebox betekent dit een automatische oproep naar het servicecentrum, bij het servicemodem wordt een teller opgehoogd welke door het servicecentrum kan worden uitgelezen.
- Alle activiteiten welke door SOA in een PABX zijn uitgevoerd, worden op de servicecentra automatisch geregistreerd op datum, tijd, persoon en gepleegde handeling(en).
- Een klant kan ervoor kiezen (optioneel) om alle activiteiten die door SOA worden uitgevoerd ook automatisch op datum, tijd, persoon en gepleegde handeling in de eigen PABX te laten registreren.
- De Servicecentra zijn fysiek volledig beveiligd tegen ongeautoriseerd bezoek.
- Alle toegangen tot SOA zijn persoonsgebonden.
- Het aantal personen dat toegang heeft tot SOA is strikt gelimiteerd. Ze vallen bovendien onder een geheimhoudingsplicht en staan geregistreerd.

Vanzelfsprekend is hierboven slechts een beperkt deel van de aanwezige veiligheidsvoorzieningen vermeld. Bovendien wordt het beveiligingsniveau van het totale concept continu

bewaakt en zal het met het voortschrijden van de techniek steeds opnieuw aan de eisen van de tijd worden aangepast.

De toekomst

Wanneer we het door OSI ontwikkelde model voor netwerkmanagement-faciliteiten beschouwen, zien we dat SOA momenteel alleen gericht is op de laag *fault management*. Het uiteindelijke doel is om zoveel mogelijk lagen van dit OSI-model met behulp van SOA in te gaan vullen. Maar dat kan natuurlijk niet van de ene op de andere dag.



◀ Afb. 4

Het uit 5 lagen bestaande model van het OSI Management Framework.

De volgende stap op weg naar een totaal netwerkmanagement is het invullen van de laag *configuration management*, waarbij begonnen wordt met de dienst faciliteitenbeheer.

De afgelopen maanden is de inzet geconcentreerd op het voorbereiden van een proef faciliteitenbeheer. Zowel de commerciële als de organisatorische en technische aspecten zullen tijdens deze proef aan de praktijk worden getoetst. In januari 1991 worden de eerste klanten op het proefproject aangesloten en eind 1991 staat de marktintroductie van deze nieuwe dienst gepland¹.

Momenteel wordt daarnaast ook gewerkt aan het project 'autorisatie SOA'. De werkgroep autorisatie SOA dient zodanige technische-, organisatorische- en procedurele eisen vast te stellen, dat servicespecialisten van Telecomdistricten via SOA gecontroleerd toegang kunnen krijgen tot een aantal PABX'en. Met name voor zeer complexe configuraties van PABX'en is de lokale bekendheid van de servicespecialisten uit Telecomdistricten vaak nuttig bij het op afstand oplossen van storingen.

¹ Overigens gaat, parallel aan al deze acties, de ontwikkeling ten behoeve van het in SOA verder invullen van het OSI-model voor 'netwerkmanagement-faciliteiten' gewoon verder.

De waarde van SOA hangt natuurlijk in belangrijke mate af van het permanent, betrouwbaar functioneren van serviceboxen en servicemodems. Het is dan ook zaak dat deze volgens een vaste frequentie op hun functioneren zijn te controleren. De apparatuur welke dit op afstand mogelijk maakt, wordt momenteel getest en komt op zeer korte termijn beschikbaar. Direct na het vrijgeven van de apparatuur zal deze mogelijkheid operationeel worden.

Functionaliteiten servicebox en servicemodem

Servicebox. De functionaliteiten van de servicebox zijn af te leiden van onderstaande algemene specificaties.

- De Servicebox is voorzien van een V22bis modem met MNP 4 errorcorrectie en is toegerust met interspieder en flowcontrol.
- Er zijn 3 V24-uitgangen aanwezig plus een aparte V24-uitgang voor lokaal onderhoud.
- Alle instellingen zijn op lokatie en vanuit de servicecentra met behulp van een menustructuur te wijzigen.
- Er is een terugbelbeveiliging aanwezig.
- De toegang is afgeschermd door passwords.
- De Servicebox meldt zich met een identificatiecode.
- De Servicebox is leverbaar in de uitvoering 220 volt met accu of in een 48 volt uitvoering naast een PABX met accu.
- Alarmmeldingen kunnen automatisch gegenereerd worden.
- Er zijn in totaal 8 hardware- en 3 V24 alarmdetectie-ingangen aanwezig.
- Per ingang zijn er twee telefoonnummers te programmeren.
- De historischebuffer kan de laatste 15 alarmen opslaan.
- Bij kraakpogingen wordt een inbraakalarm naar het servicecentrum gerouteerd.
- Bij disfunctioneren treedt een lokaal alarm in werking.
- De Servicebox kent 6 relaisuitgangen.
- Er is een geheugen-backup aanwezig in geval van spanningsuitval.
- De servicebox heeft een eigen netlijn nodig.

Service modem. De functionaliteiten van het servicemodem zijn eveneens af te leiden van de algemene specificaties.

- Het servicemodem is een V22bis modem met MNP 4 errorcorrectie en is voorzien van interspeeder en flow-control.
- Er is 1 V24 uitgang.
- AT commands zijn vanuit de Servicecentra in te stellen.
- Er is een terugbelbeveiliging.
- De toegang is afgeschermd door passwords.
- De Servicebox meldt zich met een identificatiecode.
- De Servicebox is leverbaar in een 220 volt uitvoering.
- Het Servicemodem heeft een eigen netlijn IDK of TDK nodig.
- Bij inlogfouten wordt een teller opgehoogd welke door het Servicecentrum kan worden bewaakt.
- Er is een geheugen-backup in geval van spanningsuitval.

ing. R.N. Hofstee volgde de opleiding HTS Bedrijfskunde aan 'De Maere' te Enschede. Vanaf 1988 is de heer Hofstee werkzaam bij PTT Telecom, o.a. als chef Verkeersbureau van het

Telecomdistrict Zwolle. De huidige functie van Norbert Hofstee is Projectmanager Servicemiddelen bij de Business Unit Zakelijke Markt (BU ZM) te Den Haag.

Elementaire kennis – fundament

Deel 4: Vlakke meetkunde

De voornaamste onderdelen van de reeks Elementaire kennis zijn vanzelfsprekend de hoofdstukken over 'telecommunicatie, techniek en toepassingen', 'automatisering en informatica' en 'telematica'. Voor een goed begrip van deze onderdelen is enige achtergrondkennis noodzakelijk. Vandaar dat in het onderdeel Elementaire kennis – fundament wordt ingegaan op de belangrijkste regels uit de wis- en natuurkunde en de elektronica. Niet met de bedoeling om deze regels uit het hoofd te leren, maar vooral ter naslag, als geheugenopfrisser en als hulpmiddel bij het eventueel zelf maken van eenvoudige berekeningen.

B. Kieboom

¹ PTT Telecom Studieblad,
november 1990, pp. 559-562

Zoals al in de inleiding tot de reeks Elementaire kennis¹ is aangekondigd, bestaat een niet-onbelangrijk deel van deze reeks uit een serie artikelen over wis- en natuurkunde en elektronica: het onderdeel Elementaire kennis – fundament. De redactie van PTT Telecom Studieblad heeft ertoe besloten ook deze onderwerpen aan bod te laten komen, nu steeds meer mensen met een andere dan een technische achtergrond de wereld van de telecommunicatie betreden. Ook voor lezers met een technische opleiding kan dit deel van de reeks overigens nuttig zijn, bijvoorbeeld als een soort geheugenopfrisser waarin alles nog eens op een rijtje gezet wordt.

Wel zal dit onderdeel van de Elementaire kennis, door de aard en de inhoud van het onderwerp, een wat drogere indruk maken dan de andere onderdelen. Dit is onderkend. Door zoveel mogelijk gebruik te maken van toepassingsvoorbeelden, zal geprobeerd worden de theorie in een zo praktisch mogelijk kader te plaatsen.

Desondanks is onvermijdelijk dat dit onderdeel van de Elementaire kennis soms een droge opsomming van belangrijke regels en formules bevat, het is ten slotte niet de bedoeling u via het Studieblad een compleet uitgewerkte wis- of natuurkundecursus te laten volgen. De opsommingen van regels en formules zullen voornamelijk in de vorm van verdiegingsstof worden opgenomen. Komen ze in het kader van één van de andere onderdelen van de reeks ter sprake dan kunt u ze dus snel raadplegen. Leest u straks bijvoorbeeld een artikel over telecommunicatie, dan kunt u in het onderdeel 'fundament' de algemene kennis vinden die noodzakelijk is om te begrijpen hoe het licht zich door een glasvezel voortplant. Of om een ander

voorbeeld te geven: hoe een radiogolf door de ether beweegt en welke beperkende, algemene wetmatigheden zich daarbij voordoen, komt in het 'fundament' aan de orde.

Zouden dergelijke elementaire natuurkundewetten, wiskundige regels etc. steeds daar worden opgenomen waar ze voor het begrip van de praktijk nodig zijn, dan zou de feitelijke boodschap zoek raken in algemene uitweidingen. Die uitweidingen zouden bovendien op vele plaatsen herhaald moeten worden. Vandaar dus dit onderdeel Elementaire kennis – fundament.

Ordering onderwerpen

De hiervoor genoemde doelstelling van het onderdeel 'fundament' bepaalt ook direct de ordening van de onderwerpen.

De techniek binnen PTT Telecom behelst voornamelijk kennis van de elektronica. Immers, of het nu gaat over telecommunicatie, telematica of over informatica, de hulpmiddelen zijn voornamelijk elektronisch van aard. De praktische toepassing van glasvezels heeft daar nog de optica aan toegevoegd. 'Fundament' eindigt dan ook met elektronica en optica.

Wil je echter iets van de elektronica kunnen begrijpen, dan is een onderbouwing nodig vanuit de natuurkunde. Dit betreft dan voornamelijk de natuurkundige eigenschappen van geluid en licht.

Omdat de rekenregels in de natuurkunde dezelfde zijn als die in de wiskunde, gaat het onderdeel 'fundament' in dit nummer van PTT Telecom Studieblad van start met de wiskunde. Uiteindelijk ontstaat hierdoor een hecht geconstrueerde basis waarop in het vervolg van de Elementaire kennisreeks steeds kan worden teruggevallen.

Wiskunde

De meest voorkomende rekenregels passen wij iedere dag eigenlijk allemaal (onbewust) toe en vaak hebben wij aan deze eenvoudige regels zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen genoeg. Echter lang niet altijd, probeert u bijvoorbeeld maar eens om met alleen rekenregels de oppervlakte van uw L- of Z-vormige woonkamer te berekenen. De kans is groot dat u er dan niet uitkomt, waardoor u te veel of te wei-

nig vloerbedekking bestelt.

Er zijn vele technische vraagstukken, waarvan de oplossing langs rekenkundige weg eveneens tot nodeloos ingewikkelde berekeningen zou leiden. Gelukkig staan technici verschillende hulpwetenschappen ter beschikking waarmee met heel wat minder moeite tot een oplossing kan worden gekomen. Tot deze hulpwetenschappen wordt ook de wiskunde gerekend. Zo worden elektrotechnische vraagstukken bijvoorbeeld vaak met algebraïsche regels opgelost; worden wiskundige hulpvakken zoals vlakke meetkunde (planimetrie), ruimtelijke meetkunde (stereometrie) en driehoeksmeting (trigonometrie en goniometrie) gebruikt voor oppervlakte- en afstandsberendingen en in de elektrotechniek; zijn onderwerpen als complexe getallen, getallensystemen en hogere wiskunde van groot belang voor de informatica en telematica.

Planimetrie

Planimetrie betekent vlakke meetkunde ofwel meetkunde in het platte vlak. Zo kunnen op een tekenvel figuren die een situatie uit de werkelijkheid verbeelden, bijvoorbeeld de plattegrond van een woonkamer of van een kabelnet, tweedimensionaal worden getekend en lijnen, hoeken, vlakken, omtrek e.d. worden berekend.

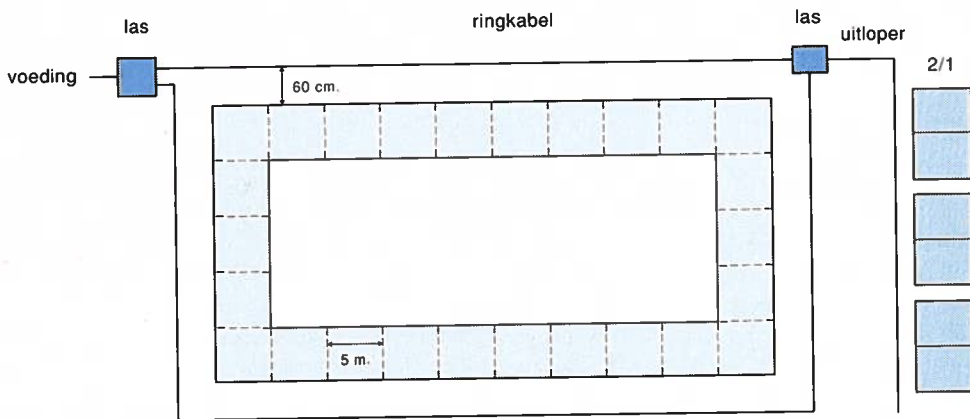
Vlakke meetkunde wordt binnen PTT Telecom voor heel veel zaken toegepast. Deze kunnen variëren van oppervlakteberekeningen voor het nieuwe bedrijfsrestaurant of bedrijfsgebouw tot en met de planning van kabelnetten, kabelroutes en straalverbindingen.

Bewust of onbewust wordt van planimetrie dan ook veel meer gebruik gemaakt dan vaak wordt gedacht. Een toepassingsvoorbeeld hiervan is het uittekenen van de onderstaande situatie, waarin moet worden vastgesteld hoeveel meter telecommunicatiekabel er precies nodig is voor het aanleggen van de telefoonverbindingen.

Voorbeelden als deze komen regelmatig voor in nieuwbouwwijken waar PTT Telecom al tijdens de bouw de complete bekabeling aanlegt, zodat er later niet meer gegraven hoeft te worden (volledig voorbereide aansluitingen). Het hierboven geschetste voorbeeld betreft één blok van 26 woningen en drie blokken van 2-onder-1-kap woningen. De las tussen voeding

en ringkabel wordt steeds geacht op de hoek te liggen, 60 centimeter uit de muren van het woonblok.

Per woning willen we één aderpaar aanleggen. Bovendien moet elke woning een vier-aderige radio/televisie aansluiting krijgen. Zonder over te hoeven gaan tot allerlei metingen ter plaatse berekenen we aan de hand van de tekening de benodigde kabellengtes als volgt.



Het blok is tien huizen lang. Elk huis is vijf meter breed. De totale lengte van het huizenblok bedraagt hiermee 50 meter. Omdat de laspunten 60 cm uit de muur liggen komt hier nog twee keer 60 centimeter bij. Op de tekening is het bovenste deel van de ringkabel tussen de lassen dus 51,20 meter lang. Voor de onderste kabel moet daar nog het linker- en rechter middenstuk aan worden toegevoegd. Elk middenstuk is 5×5 meter lang plus wederom twee keer 60 centimeter. Totaal dus 26,20 meter. De onderste kabel heeft dan een totale lengte van 51,20 plus twee x 26,20 meter ofwel 103,60 meter. Voor de uitloper kan op soortgelijke manier worden berekend hoe lang de kabel dient te zijn.

Het aantal aders van de uitloper is 6×2 (elke woning één aderpaar t.b.v. telecommunicatie) plus zes x vier (t.b.v. radio/televisie). Totaal 36 aders vanuit de rechtse las naar de uitloper. De bovenste kabel telt in het voorbeeld 10×2 plus $10 \times 4 = 60$ aders totaal. Dit betekent een 60-draads kabel van 51,20 meter.

² In werkelijkheid zijn er nog andere aspecten waarmee rekening gehouden moet worden zoals bijvoorbeeld de standaard hoeveelheid aders in normaal leverbare telecommunicatiekabels.

Op deze verschillende soorten telecommunicatiekabels zal in een volgend nummer van PTT Telecom Studieblad nader worden ingegaan.

In dit geval moeten onderlangs $16 \times 6 = 96$ aders lopen. Langs een van de twee kabels moeten bovendien de 36 aders voor de 2-onder-1-kap woningen lopen. We hebben hierboven al gezien dat de bovenste ringleiding korter is (51,20 meter in plaats van 103,60 meter) dan de onderste. Dus de 36 aders voor de uitloper doen we bij voorkeur daarbij, dat kost minder kabel. Toevallig krijgen we bovenlangs nu eveneens 96 aders².

Verdiepingsstof planimetrie

Met meetkundige figuren kunnen omtrek- en oppervlakteberekningen worden uitgevoerd. Hierbij is kennis van begrippen als: een punt in het vlak, een lijn, een lijnstuk, evenwijdige lijnen en de verschillende soorten hoeken noodzakelijk.

Een deel van een lijn wordt lijnstuk genoemd.

Twee lijnen die evenwijdig lopen zullen elkaar nooit snijden*, dit in tegenstelling tot twee elkaar snijdende lijnen. Deze laatste snijden elkaar slechts eenmalig. Als een lijn van richting verandert, ontstaat een hoek. Hoeken worden naar de vorm in een aantal soorten ingedeeld.



geen hoek
 0°



scherpe hoek
van 0° tot 90°



rechte hoek
 90°



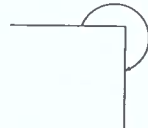
stompe hoek
van 90° tot 190°



gestrekte hoek
 180°



inspringende hoek
van 180° tot 360°



inspringende hoek
 270°



geen hoek
 360°

Naast een dergelijke indeling in scherp, recht, etc. kan de door een hoek besproken ruimte bovendien nog in graden worden weergegeven. Als de indeling in graden onvoldoende nauwkeurig is, kan één graad

worden onderverdeeld in 60 minuten. Is ook dat nog niet nauwkeurig genoeg, dan wordt één minuut weer onderverdeeld in 60 seconden. De bijbehorende tekens zijn $^\circ$ (graden), $'$ (minuten) en $''$ (seconden).

Meetkundige figuren

Meetkundige figuren bestaan uit 3 of meer (n-aantal) hoeken en de verbindende lijnstukken. Van elke figuur met n-hoeken is het totaal aantal graden van alle hoeken en het aantal diagonalen eenvoudig te bepalen. Van een figuur is:

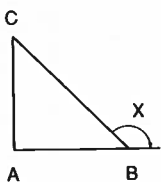
de som van het aantal graden $G = (n-2) \times 180^\circ$
 het aantal diagonalen $P = \frac{1}{2}n \times (n-3)$

Voorbeeld: voor een rechthoek (4 hoeken) is
 $G = (4-2) \times 180 = 360$; $P = 2 \times (4-3) = 2$

Stellingen

De vlakke meetkunde kent een aantal stellingen waarmee berekeningen kunnen worden gemaakt. Voor de driehoek zijn dat er negen.

- 1 De som van twee zijden is groter dan de derde zijde.
- 2 Het verschil van twee zijden is kleiner dan de derde zijde.
- 3 De som van de hoeken $G = (n-2) 180 = 180$.
- 4 Een buitenhoek is gelijk aan de som van de niet aangrenzende binnenhoeken
 $X = A + C$.



- 5 Het aantal diagonalen is nul.
- 6 Gelijkheid van driehoeken noemt men congruentie. Twee driehoeken zijn aan elkaar gelijk, als deze gelijk hebben:
 - drie zijden,
 - twee zijden en de ingesloten hoek,
 - twee zijden en de hoek tegenover één van de zijden; ook de hoek tegenover de andere zijde moet van dezelfde soort zijn, recht, scherp, stomp enz.,
 - één zijde en twee aangrenzende hoeken,
 - één zijde, één aangrenzende en één overstaande hoek.
- 7 Een hoogtelijn staat loodrecht op de lijn tegenover

de hoek van waaruit de hoogtelijn vertrekt.

- 8 Een bissectrice deelt de hoek van waaruit de bissectrice vertrekt middendoor.
- 9 Een zwaartelijn deelt de zijde tegenover de hoek van waaruit de zwaartelijn vertrekt doormidden.

Berekeningen

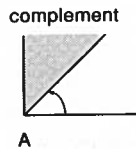
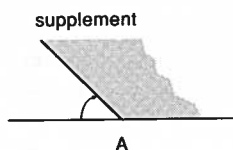
Met behulp van formules kunnen de omtrek, de oppervlakte en andere berekeningen van figuren worden bepaald. Van de meest voorkomende figuren zal dit worden nagegaan, waarbij tevens de gebruikte uitdrukkingen worden genoteerd.

Enkele afspraken met betrekking tot de figuren en de formules zijn noodzakelijk:

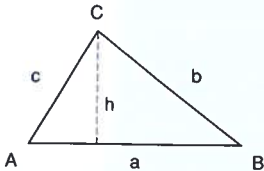
- de zijden of ribben worden met a, b, c, d etc. aangeduid,
- de hoeken worden met A, B, C, D etc. aangeduid,
- de straal van een cirkel is R,
- de oppervlakte van een figuur noemen we O,
- de omtrek noemen we S,
- het aantal hoeken wordt aangegeven met n,
- het aantal diagonalen is P,
- het aantal graden per figuur G,
- de hoogte van de figuur h en de diameter dm.

De meetkundige figuren worden meestal ingedeeld naar het aantal hoeken. Bij de vierhoeken kennen we bovendien een paar bijzondere vormen. Kennis van de bij elke vorm behorende rekenregels maakt het makkelijker om een aantal basis-berekeningen uit te voeren. Daarom worden de meest relevante figuren hieronder kort behandeld. Gebruik makend van de hierboven aangegeven tekens wordt van elke figuur aangegeven hoe bepaalde zaken te berekenen zijn.

Hoeken. Naast de hiervoor genoemde hoeken van scherp tot inspringend is nog te herkennen het complement (aanvulling tot 90) en het supplement (aanvulling tot 360).



Driehoek: willekeurige driehoek.



$$O = \frac{1}{2} a \cdot h$$

of

$$O = K(K - a)(K - b)(K - c)$$

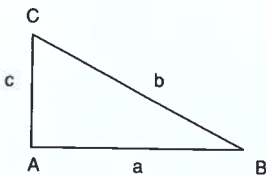
hierin is $K = \frac{1}{2}(a + b + c)$

$$S = a + b + c$$

$$G = (n - 2)180^\circ = 180^\circ$$

$$P = \frac{1}{2}n(n - 3) = 0$$

Driehoek: rechthoekige driehoek. Doordat één hoek recht (90 graden) is, worden sommige rekenregels wat eenvoudiger.



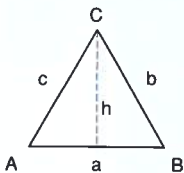
$$O = \frac{1}{2} a \cdot c$$

$$S = a + b + c$$

$$G = 180^\circ$$

$$P = 0$$

Driehoek: gelijkzijdige driehoek. Met de zwaartelijn bedoelen we een lijn uit een hoek naar het midden van de overliggende zijde.



$$O = \frac{1}{4} \sqrt{3} a^2$$

$$S = 3a$$

$$G = 180^\circ$$

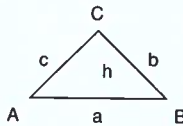
$$P = 0$$

$$a = b = c$$

$$A = B = C = 60^\circ$$

$$h = \text{bissectrice} = \text{zwaartelijn}$$

Driehoek: gelijkbenige driehoek.



$$O = \frac{1}{2} a \cdot h$$

$$S = a + 2b$$

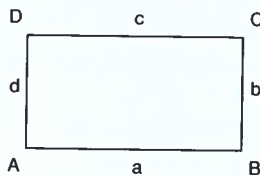
$$Q = 180^\circ$$

$$P = 0$$

$$b = c$$

$$h = \text{bissectrice} = \text{zwaartelijn}$$

Vierhoek: rechthoek.



$$O = a \cdot b$$

$$S = 2(a + b)$$

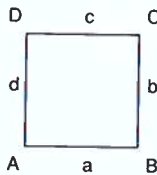
$$G = (n - 2) 180^\circ = 360^\circ$$

$$P = \frac{1}{2}n(n - 3) = 2$$

$$a = c \quad b = d$$

$$A = B = C = D = 90^\circ$$

Vierhoek: vierkant.



$$O = a^2$$

$$S = 4a$$

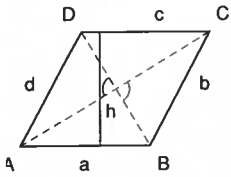
$$G = 360^\circ$$

$$P = 2$$

$$a = b = c = d$$

$$A = B = C = D = 90^\circ$$

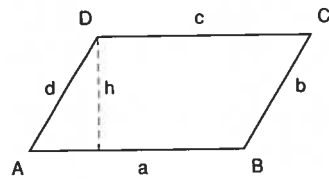
Vierhoek: ruit.



- $O = a \cdot h$
- if
- $O = \frac{1}{2} \times \text{produkt diagonalen}$
- $\sum = 4a$
- $G = 360^\circ$
- $P = 2$
- $a = c$ $b = d$
- $A = C$ $B = D$

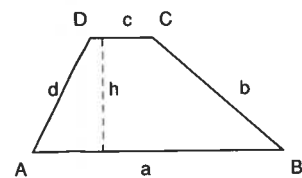
Diagonalen loodrecht op elkaar

Vierhoek: parallellogram.



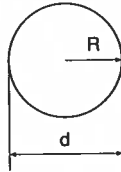
- $O = a \cdot h$
- $S = 2(a + b)$
- $G = 360^\circ$
- $P = 2$
- $a = c$ $b = d$
- $A = C$ $B = D$

Vierhoek: trapezium.



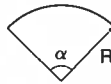
- $O = \frac{1}{2}h(a + c)$
- $S = a + b + c + d$
- $G = 360^\circ$
- $P = 2$

Veelhoek: cirkel. Een cirkel bestaat uit oneindig veel hoeken en heet daarom ook wel een veelhoek.



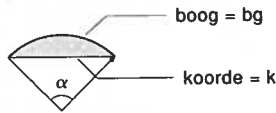
- $O = \pi \cdot R^2 = \frac{1}{4}\pi \cdot d^2$
- $\pi = 3,14$ $d = 2R$
- $S = 2\pi \cdot R = \pi \cdot d$

Veelhoek: cirkelsector.



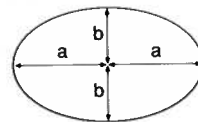
- $O = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot \pi \cdot R^2$
- $S = 2R + \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot \pi \cdot 2 \cdot R$

Veelhoek: cirkelsegment.



- $O = \text{opp. sector} - \text{opp. driehoek}$
- $S = bg + k$

Veelhoek: ellips



- $O = \pi \cdot a \cdot b$
- $S = \pi \cdot (a + b)$

* De wiskundig theoretische kwestie rond evenwijdige lijnen die elkaar wel of niet in het oneindige snijden, is hier buiten beschouwing gelaten.



Het OSI-model

Deel 4: HDLC een voorbeeld van laag 2

A. Hermelink

Om computers van verschillende makelij met elkaar te kunnen laten communiceren, zijn er afspraken en regels nodig. Deze regels en afspraken voor datacommunicatie zijn vastgelegd in het OSI-model; de meest uiteenlopende soorten computersystemen kunnen elkaar hierdoor begrijpen.

Het OSI-model is opgebouwd uit een zevental lagen, waarnaast soms nog wordt gesproken van een laag 0 waaronder de transmissiemedia worden verstaan. In de lagen 1 tot en met 4 regelt het OSI-model de feitelijke communicatie tussen computers. Dat verschillende computers elkaar ook kunnen begrijpen, is mogelijk dankzij de afspraken en regels die in de lagen 5, 6 en 7 zijn vastgelegd.

In dit artikel wordt ingegaan op afspraken binnen laag 2, die zorgen voor een foutvrij en efficiënt datatransport.

¹ Zie het meinummer 1990 van PTT Telecom Studieblad, pp. 204-215. Aan het slot van het inleidende artikel treft u op pagina 215 bovendien een lijst van de belangrijkste OSI-begrippen.

² PTT Telecom Studieblad, juli/augustus 1990, pp. 324-333.

³ PTT Telecom Studieblad, november 1990, pp. 580-590.

In het eerste deel van de Studieblad-reeks over OSI, *Een raamwerk voor datacommunicatie*, is het OSI-model in zijn geheel beschreven¹.

Wat er binnen de laag 0 precies verstaan wordt onder fysieke media, is in het tweede deel van de reeks *PDS een voorbeeld van laag 0* aan de orde gesteld².

In het derde deel *V32 een voorbeeld van laag 1* komen de middelen aan bod die nodig zijn om computerdata over een fysieke verbinding, zoals het telefoonnet, te kunnen transporteren³.

In dit vierde artikel zal dieper worden ingegaan op enkele aspecten van laag 2, de datalinklaag van het OSI-model. Binnen deze laag 2 zijn standaarden beschreven die zorgen voor het foutvrij verzenden van computerdata tussen twee stations. De term *station* is gekozen omdat het hierbij niet alleen kan gaan om een ontvangende/zendende computer, maar ook om één van de centrales (nodes) in het datacommunicatienetwerk.

Protocollen

Transmissiewegen moeten optimaal en efficiënt worden gebruikt en natuurlijk dient het uitwisselen van data over die

applicatie laag	laag 7
presentatie laag	laag 6
sessie laag	laag 5
transport laag	laag 4
netwerk laag	laag 3
datalink laag	laag 2
fysieke laag	laag 1
medium	laag 0

◀Afb. 1
Het OSI-model voor
datacommunicatie

transmissiewegen betrouwbaar te zijn. Er is derhalve steeds gezocht naar een methode (afspraken), waarmee aan deze eisen voor datatransport tegemoet kan worden gekomen. Binnen de datacommunicatie wordt zo'n afspraak over de wijze van datatransport tussen twee stations een *protocol* genoemd.

Funcities protocollen

De protocollen hebben in de datacommunicatie een aantal functies.

Begin en einde van de data. In een stroom bits moet de ontvanger kunnen zien waar een bericht begint en waar het eindigt (kop- en staartinformatie).

Dit wordt *format control* genoemd.

Fouten in een bericht. De ontvanger moet het bericht op fouten kunnen onderzoeken.

Dit opsporen van fouten wordt *error control* genoemd.

Tempo waarin berichten worden verstuurd. De berichten moeten door de ontvanger verwerkt kunnen worden. Komt er te veel in één keer binnen, dan bestaat het gevaar dat de ontvanger het tempo niet kan bijbenen. Hierdoor treedt een risico op van over het hoofd zien van data door de ontvanger. De ontvanger moet het tempo van de berichtenstroom dus kunnen regelen. Dit wordt *flow control* genoemd.

Volgorde van de berichten. Bij het transporteren van berichten door een datacommunicatienetwerk is het mogelijk dat deze berichten niet in de juiste volgorde bij de ontvanger binnenkomen. Er moeten afspraken bestaan waardoor de ontvanger de berichten in de juiste volgorde terug kan plaatsen. De Engelse term hiervoor is *sequence control*.

Soorten protocollen

⁴ Voor packetswitching netwerken die volgens X.25 werken (zoals Datanet 1) is HDLC LAP B ontwikkeld.

⁵ Datacommunicatie kan op twee manieren plaatsvinden:

- *asynchroon*, waarbij ieder te verzenden teken afzonderlijk wordt voorzien van kop- en staartinformatie,
- *synchroon*, waarbij in één blok gelijktijdig meerdere tekens worden verzonden; het blok wordt dan voorzien van kop- en staartinformatie.

⁶ Onder bit of packet georiënteerd wordt verstaan dat de inhoud van het informatieveld voor wat laag 2 aangaat, uit een willekeurige bitstream bestaat. Laag 2 kijkt dus op geen enkele wijze naar de inhoud van de te verzenden c.q. te ontvangen informatie, maar houdt zich uitsluitend bezig met de transportaspecten van datacommunicatie. Hiermee wordt voorkomen dat de bits in het informatieveld een goed verloop van het datatransport kunnen beïnvloeden.

Omdat de eisen sterk afhangen van de situatie, gelden er wat de datalinkprotocollen betreft uiteenlopende afspraken.

Het protocol voor dataverkeer over een telefoonlijn moet bijvoorbeeld anders worden ingevuld dan wanneer het datatransport over een Local Area Network (LAN) plaatsvindt. Binnen het OSI-model is er ruimte om aan deze verschillende eisen tegemoet te komen. Gevolg hiervan is echter wel, dat in de datalinklaag verschillende protocollen zijn ontstaan, elk geschikt voor een bepaald soort netwerk.

In dit artikel bespreken we het HIGH LEVEL DATALINK CONTROL (HDLC-)protocol. Het HDLC-protocol is ontwikkeld voor gebruik in datanetwerken. In andere situaties worden afgeleide versies van HDLC gebruikt⁴.

De datalink volgens HDLC

HDLC is een synchroon⁵ protocol en het is bit of packet georiënteerd⁶. Kenmerkend hierbij is, dat willekeurige bitreeksen steeds in een zogenaamd frame worden verzonden.

HDLC onderscheidt afhankelijk van het type netwerk drie soorten logische stations:

- primary stations,
- secondary stations,
- combined stations.

Het *primary station* is altijd verantwoordelijk voor de verbinding. Het primary station genereert commando-frames en is hiermee in staat antwoorden van secondary stations te interpreteren.

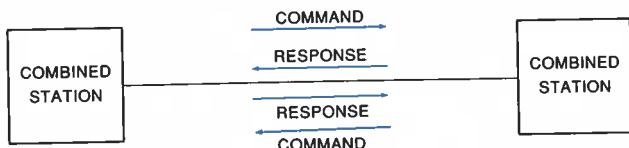
Het *secondary station* kan alleen reageren op besturingsframes afkomstig van het primary station. Naar aanleiding hiervan antwoordt het secondary station met een 'response'. Omdat

de beide stations ongelijke rechten hebben, wordt de configuratie ongebalanceerd genoemd (unbalanced configuration).



◀ Afb. 2
Unbalanced configuration

Een *combined station* kan zowel command frames als response frames genereren. De stations zijn derhalve gelijkwaardig en het hangt van de situatie af of een station met een command dan wel met een response reageert. Omdat beide stations aan elkaar gelijkwaardig zijn, wordt deze configuratie gebalanceerd (balanced) genoemd. De datalink laag van X.25 is gebalanceerd⁴.

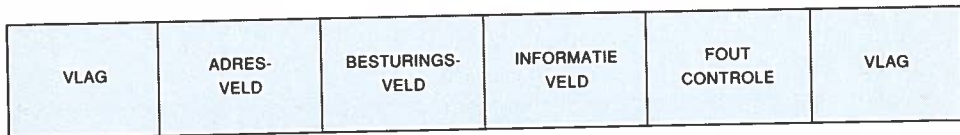


◀ Afb. 3
Balanced configuration

Algemene opbouw van het HDLC-frame

Aan de hand van de al eerder genoemde functies van het datacommunicatieprotocol behandelen we de opbouw (het formaat) van het HDLC-frame.

▼ Afb. 4
De opbouw van de frames volgens HDLC



De vlaggen: format control

De format control procedure (waar begint een bericht en waar eindigt het) wordt gerealiseerd door gebruik te maken van een start- en een sluitvlag (Engels = flag). De vlaggen geven dus het begin en het einde van een frame aan. Bij achtereenvolgende frames is één vlag voldoende om respectievelijk het einde van het ene frame en het begin van een volgend frame aan te geven. Een vlag is 8-bit lang en heeft een uniek bitpatroon. De bitcombinatie bestaat altijd uit: 01111110.

Het adresveld: de adressering

Met behulp van het adresveld (zie afb. 4) wordt bij de standaard-uitvoering van HDLC een echt netwerkadres ingevuld. Bij HDLC LAP B wordt geen adresveld gegeven maar duidt het adresveld aan of het om een command dan wel een response gaat.

Omdat het bij HDLC LAP B altijd om gebalanceerde configuraties gaat, kunnen beide stations zowel commands als responses zenden. Het station dat de command zendt, plaatst zijn eigen netwerkadres in het adresveld. Het station dat vervolgens reageert, plaatst het netwerkadres van het andere station in het adresveld.

Bij HDLC LAP B (zoals o.a. toegepast in Datanet 1) is afgesproken dat het netwerk altijd adres 3 heeft, de aansluiting heeft adres 1.

zendrichting	command	response
Aansluiting naar netwerk	01	03
Netwerk naar aansluiting	03	01

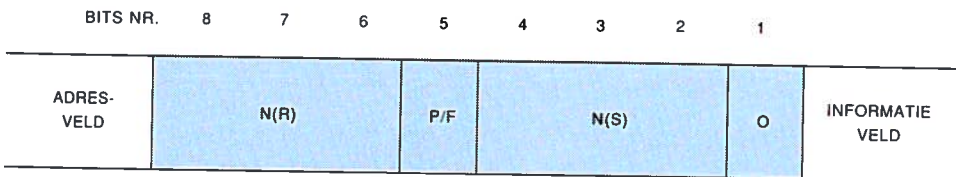
Het besturingsveld: flow en sequence control

Het besturingsveld (zie afb. 4) reguleert het datatransport door middel van commando's. In dit veld zijn 3 verschillende frames te onderscheiden:

- information frames (I-frames)
- supervisory frames (S-frames)
- unnumbered frames (U-frames).

▼ Afb. 5

Opbouw besturingsveld: het *information frame*



Information frame. Het Information frame of I-frame dient voor het gegevenstransport.

- Het eerste bit (b1) van het I-frame heeft altijd de waarde '0', waardoor het voor de ontvanger duidelijk is dat het hier om een Information frame gaat.
- Bit 2 tot en met bit 4 geven het volgnummer van het ver-

zonden frame aan. Deze telling maakt het onder andere mogelijk dat de ontvanger de volgorde van de frames kan controleren⁷.

- Bit 6 tot en met bit 8 staan voor het nummer van het frame dat als volgende van de andere zijde terug wordt verwacht.
- Het poll of final bit (P/F bit), bit 5 van het besturingsveld, kan afhankelijk van de configuratie verschillende functies hebben. Het poll-bit komt alleen voor in command-frames, het finalbit alleen in response-frames. Heeft het poll-bit de waarde 1, dan betreft het een verzoek aan het andere station om met één of meer response frames te reageren. Een station mag maar één frame verzenden waarin het poll-bit gelijk aan 1 is. Het andere station moet nu binnen een bepaalde tijd reageren met een response-frame⁸. In het laatste response frame heeft het final-bit eveneens de waarde 1. Het station dat de command verstuurd, weet daarvoor dat dit frame het laatste response frame is.

⁷ Het betreft hier dus de sequence control.

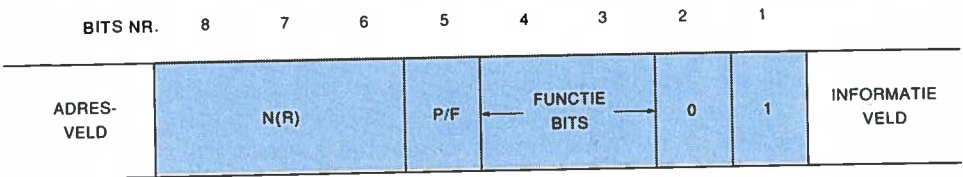
⁸ In sommige gevallen, bijvoorbeeld bij balanced configurations, wordt met poll-bit is 1 bedoeld dat het andere station snel reageren moet.

Supervisory frames. Supervisory of S-frames dienen ertoe de gegevensstroom te regelen. Hierbij kunnen we denken aan het aan de zender melden van 'I-frames goed ontvangen', het verzoek aan de zender om één of meer frames die niet goed zijn ontvangen, nogmaals te verzenden (hertransmissie), flow-control, een station kan hiermee aangeven al dan niet in staat te zijn de frames te ontvangen.

Om deze verschillende functies ten uitvoer te kunnen brengen, zijn de S-frames in het besturingsveld op een bepaalde manier opgebouwd.

▼ Afb. 6

Opbouw besturingsveld: de S-frames (basis formaat)



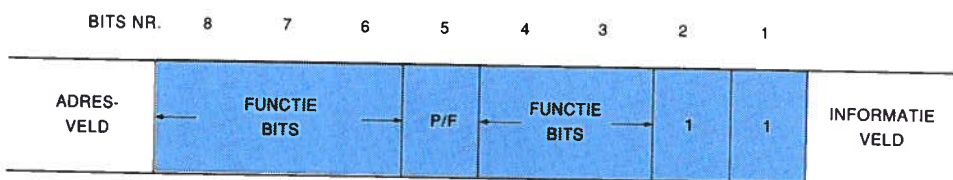
- De eerste twee bits (b1 en b2) geven aan dat het hier specifiek om een S-frame gaat en hebben als waarde respectievelijk altijd 1 en 0.
- Bit 3 en bit 4 geven de functie van het S-frame weer en staan voor resp. wel of niet in staat om frames te ontvangen,

dan wel voor het verzoek om één of meerdere fout ontvangen frames opnieuw te verzenden⁹.

- Met de bits 6 tot en met 8 wordt het nummer van het frame aangegeven dat als volgende wordt verwacht.

▼ Afb. 7

Opbouw besturingsveld: het U-FRAME



⁹ *Receive Ready frames (RR)* met behulp waarvan een station aangeeft dat het in staat is frames te ontvangen. Ook wordt het RR-frame gebruikt om de goede ontvangst van frames te bevestigen. Als een station I-frames ontvangt maar geen informatie heeft om terug te zenden, dan kan de goede ontvangst bevestigd worden met S-frames van het type RR.

Receive Not Ready frames (RNR) die worden gebruikt om aan te geven dat het station niet in staat is frames te ontvangen (flow control). Deze toestand is veelal tijdelijk en wordt opgeheven als het betreffende station een S-frame van het type RR zendt.

Reject frames (REJ) waarmee de ontvanger kan aangeven dat alle frames vanaf een bepaald nummer opnieuw verzonden moeten worden. Dit kan zijn

- De bits 1 en 2 hebben beide de waarde 1, waarmee is aangegeven dat het om een U-frame gaat.
- De bits 3, 4 en 6, 7, 8 dienen voor het specificeren van de functie van het U-frame. Doordat het U-frame 5 bits beschikbaar heeft om het type (U-)frame mee aan te duiden, zijn er 25 ofwel 32 verschillende mogelijkheden. Deze 32 mogelijkheden worden echter niet allemaal gebruikt. We behandelen de meest belangrijke typen U-frames.

De datalink kan afhankelijk van de configuratie op verschillende manieren werken. De wijze waarop de datalink functioneert wordt bepaald door het allereerste frame dat wordt verzonden. Afhankelijk van het type configuratie wordt hiervoor een U-frame gebruikt.

Het eerste frame is de *Set Normal Response Mode (SNRM)*. Het andere station weet nu dat de datalink moet werken volgens een bepaalde methode van HDLC. Als het station dat de SNRM ontvangt in staat is om volgens deze methode te werken, zendt deze een *Unnumbered Acknowledgement (UA)*. Is het station niet in staat volgens de HDLC-methode te werken dan reageert het station met een *Disconnect Mode (DM)*.

Ontvangt een station desondanks toch nog een frame dat niet aan de eisen van HDLC voldoet, dan stuurt het een *Frame Reject (FRMR)*. In het frame wordt aangegeven wat de reden van de weigering is¹⁰.

Het informatieveld: de eigenlijke data

Het informatieveld (zie afb. 4) bevat de te transporteren data. Een informatieveld komt voor bij I-frames en een aantal typen U-frames. De lengte van het veld is niet vastgelegd. Het is evenwel gebruikelijk de lengte aan een maximum te binden, vooral als HDLC in een datanetwerk wordt toegepast. In tegenstelling tot het adresveld en het besturingsveld waar de bitvolgorde vastligt, is de bit volgorde in het informatieveld vrij. Natuurlijk moeten er tussen de deelnemende stations wel afspraken bestaan met betrekking tot de invulling van het informatieveld.

De foutcontrole: error control

Het gedeelte van het frame dat direct na het informatieveld en onmiddellijk voor de sluitvlag komt, heeft een controlefunctie. In het HDLC-protocol wordt dit de *Frame Check Sequence* (FCS) genoemd. De taak van dit veld is zorg te dragen voor de foutcontrole (error control).

De inhoud van het FCS wordt door de zender ingevuld volgens de zogenaamde *Cyclic Redundancy Check* (CRC) methode. Het principe berust op een berekening van de inhoud van het frame volgens een formule (ook wel polynoom).

De uitkomst van de berekening wordt door de zender in het eerder genoemde FCS-veld aan het dataveld toegevoegd. Aan de ontvangtzijde wordt een vergelijkbare berekening uitgevoerd. De uitkomst van de berekening bepaalt of het frame foutloos is overgekomen. Is er tijdens het transport van het frame over de datalink een fout ontstaan, dan wordt dit door de ontvanger ontdekt. De ontvanger kan niet weten wat er precies fout zit in de ontvangen informatie en kan de fout enkel herstellen door de zender te vragen het bewuste frame nogmaals te verzenden.

Albert Hermelink is
ontwikkelaar/opleider bij PTT
Telecom Opleidingscentrum te
Groningen.

omdat de betreffende frames fout ontvangen zijn. Ook kan het zijn dat de volgorde waarin de frames ontvangen werden onjuist is. *Selective Reject frames* (SREJ) die kenbaar maken dat slechts één frame niet goed ontvangen is. Met het SREJ kan dit ene specifieke frame opnieuw opgevraagd worden.

- ¹⁰ Bij een balanced configuration (HDLC LAP B) kent de datalink slechts één mogelijkheid, namelijk volgens *Asynchronous Balanced Mode* (ABM). Asynchronous houdt hierbij in dat een station op een willekeurig moment een frame mag verzenden, mits de datalink dit toelaat. Het eerste (U-)frame dat in dit geval wordt verzonden is de *Set Asynchronous Balanced Mode* (SABM), waarmee het andere station weet dat gewerkt wordt volgens HDLC LAP B. De rest van de procedure wordt afgewerkt als bij HDLC.



Planning van mobiele communicatienetten

Deel 2: Hoe de computer uitkomst biedt

In de jaren tachtig is het aantal gebruikers van mobiele telecommunicatiediensten stormachtig toegenomen. Voor de jaren negentig wordt zelfs een nog sterkere groei verwacht. Om in deze gigantische vraag te kunnen voorzien, zijn en worden door PTT Telecom voortdurend nieuwe mobiele systemen geïntroduceerd. Het is natuurlijk onmogelijk om al deze nieuwe netten met hun vele gebruikers handmatig te ontwerpen en te plannen. Vandaar dat PTT Telecom sinds 1987 beschikt over geautomatiseerde hulpmiddelen voor de planning van de mobiele communicatie-infrastructuur.

J. Boot,
W.A.M. Schelvis,
B.J.M. Stortelder,
H. Witberg

De snelle groei van het dienstenaanbod en de explosieve groei van het aantal abonnees, vooral vanaf de tweede helft van de jaren tachtig, noodzaakte PTT Telecom over te schakelen op een andere wijze van planning van de mobiele communicatie-infrastructuur.

In het eerste deel van dit artikel (PTT Telecom Studieblad, november 1990) is reeds toegelicht hoe in het begin van de jaren tachtig de handmatige planning in z'n werk ging en waarom dit handmatige planningsproces niet langer voldeed. Tevens werd ingegaan op de huidige gang van zaken en een vooruitblik gegeven op toekomstige ontwikkelingen.

In dit tweede deel wordt de werking beschreven van de thans bij PTT Telecom in gebruik zijnde, geautomatiseerde gereedschappen voor het plannen van mobiele communicatienetten.

CAESAR

In 1986 is binnen PTT Research gestart met de ontwikkeling van geautomatiseerde planningsgereedschappen voor mobiele netten. Via gefaseerde oplevering is uiteindelijk in 1989 het planningsgereedschap CAESAR beschikbaar gekomen, dat is geïmplementeerd op een pc-configuratie¹.

Met CAESAR is een snelle, integrale planning van cellulaire mobiele communicatienetten mogelijk. CAESAR heeft een aantal van de nadelen van handmatig plannen op kunnen heffen.

- De grootte van de netten vormt (voorlopig) geen probleem

¹ Het planningsgereedschap (computerprogramma) dat voor dit doel door PTT Research is ontwikkeld, heet CAESAR = Computer Aided Evaluation of the Service Area for Radionetworks.

meer. Er kunnen plannings worden uitgevoerd voor netten tot maximaal 512 zenders.

- De ontwikkelde rekenmodellen zijn te gebruiken voor cellen vanaf ongeveer 2 km straal.
- Het planningsproces is enorm versneld waardoor het mogelijk wordt om allerlei alternatieven eveneens te onderzoeken.
- De flexibiliteit is sterk vergroot. Tussentijdse aanpassingen zijn eenvoudig uit te voeren.
- De planningsresultaten zijn minder persoonsgebonden. Natuurlijk blijft het instellen van normen e.d. wel de verantwoordelijkheid van de planner.
- De expertise in het maken van plannings is nu in een geautomatiseerd systeem vastgelegd.

Globaal overzicht

Het computerprogramma CAESAR is een omvangrijk gereedschap voor de planning van mobiele telecommunicatienetwerken. Afbeelding 1 toont een overzichtsschema van de opbouw van CAESAR.

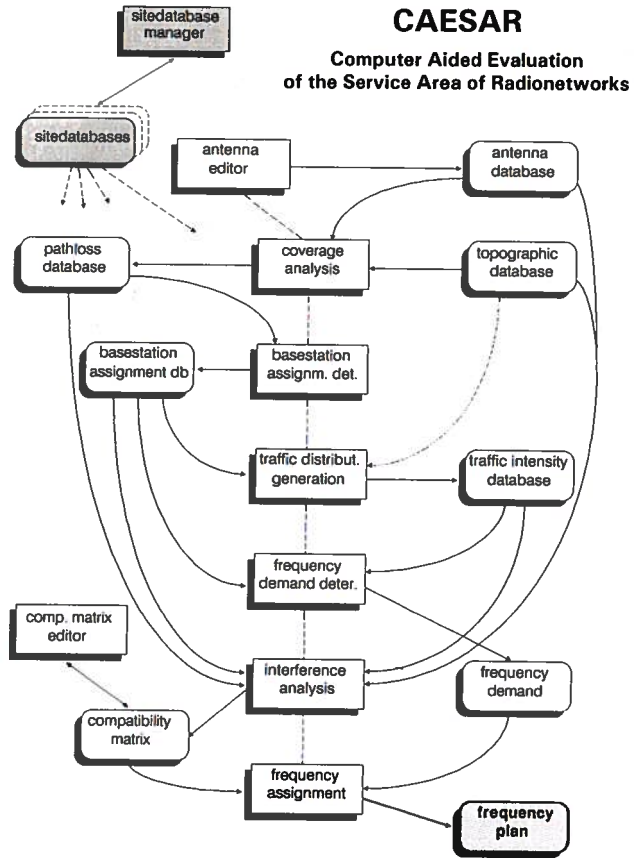
De diverse in de afbeelding genoemde modules die samen CAESAR vormen, worden hieronder eerst beknopt beschreven. Verderop in het artikel volgt een meer uitgebreide beschrijving. De recursieve woorden zijn in de afbeelding terug te vinden.

NETGEGEVENS. Met behulp van de *sitedatabase-manager* worden netten gedefinieerd. De netdefinitie wordt opgeslagen in een *sitedatabase*. In de *sitedatabase* zijn daarmee alle – voor de planning interessante – gegevens over het netwerk opgeslagen. Het gaat hierbij om algemene netparameters (onder andere frequentieband en service-criteria) en om de gegevens van alle basisstations (waaronder naam en code, positie, hoogte, zendvermogen, antenne-type en antenne-richting). Deze netdefinities worden door alle andere modules van CAESAR gebruikt.

De antenne-karakteristiek van de gebruikte antennes wordt ingevoerd met behulp van de *antenna-editor*. Deze gegevens worden opgeslagen in de *antenna-database*.

BEDEKKINGSANALYSE. Met de *coverage-analysis*-module

► Afb. 1
CAESAR in schema



kan de bedekking van één of meerdere basisstations op het beeldscherm worden bekeken, voor heel Nederland of voor delen van het land. Deze afbeeldingen kunnen door middel van een grafische printer eventueel ook in kleur worden afgedrukt.

Bij de veldsterkte-berekeningen wordt gebruik gemaakt van topografische gegevens (*topographic-database*) waardoor het effect van heuvels, bebouwing en begroeiing meegenomen kan worden.

De bij ieder basisstation uitgerekende padverliezen worden opgeslagen in de *pathloss-database*, zodat deze bij een volgende veldsterkte-berekening direct beschikbaar zijn.

TOEWIJZINGSKANSEN. Voor elk 1 km x 1 km gebied in Nederland berekent CAESAR met de *basestation-assignment-determination*-module de kans dat een mobiel (dat een gesprek start) toegewezen wordt aan ieder van de sterkste basisstations in de omgeving.

De berekende toewijzingsgebieden worden opgeslagen in de *basestation-assignment-database*.

VERKEERSDISTRIBUTIE. Met behulp van de *traffic-distribution-generation*-module wordt een database met verkeersintensiteiten aangemaakt (*traffic-intensity-database*). Deze database bevat voor ieder 1 km x 1 km gebied in Nederland de verwachte hoeveelheid verkeer.

Van het bij basisstations gemeten verkeer kan met de module de geografische verdeling worden bepaald. Die verdeling vindt plaats op grond van een vast te stellen verhouding tussen verkeer afkomstig van wegen, waterwegen en overige gebieden².

De database wordt aangemaakt op basis van een netdefinitie van een bestaand bemeten net waarvan de verkeersdrukke bekend is. Het verkeer van elk van de basisstations wordt zo goed mogelijk over het bij het basisstation horende toewijzingsgebied verdeeld. Hierbij wordt rekening gehouden met bebouwing en de (drukke van) wegen en waterwegen. Indien nodig kan een planner de verkeersintensiteit van een aan te geven regio in de database aanpassen.

CAPACITEITSBEHOEFTE. Met de *frequency-demand-determination*-module wordt vervolgens op basis van toewijzingsgebieden en verkeersintensiteit, de kanaalbehoefte (frequency-demand) van elk van de basisstations van het nieuw te plannen net bepaald, bij een opgelegde (opgegeven) service.

INTERFERENTIE ANALYSE. Met de *interference-analysis*-module wordt een storings- of *compatibility-matrix* bepaald. Deze matrix bevat voor iedere combinatie van basisstations de mate van interferentie waarmee rekening gehouden moet worden. De mate van lokale interferentie kan op het scherm bekeken of afgedrukt worden.

De mate van interferentie wordt berekend op basis van de *basestation-assignment*- en *traffic-intensity* databases te zamen met gegevens uit de topografische database.

Bij de interferentieberekeningen worden veldsterktes berekend volgens het CAESAR-propagatiemodel, waarbij onder andere gebruik gemaakt wordt van de padverliezen in de *pathloss-database*.

² Per gebiedstype zijn binnen deze groep overige gebieden (restgroep) gewichtsfactoren toegekend.

De berekende matrix kan eventueel door de planner aangepast worden met de *compatibility-matrix-editor*.

FREQUENTIETOEWIJZING. Met de *frequency-assignment-module* stelt de planner het uiteindelijke kanalenplan (*frequency-plan*) vast. Er worden kanalen aan de basisstations toegewezen, afhankelijk van de kanaalbehoefte (frequency-demand) en de mate van interferentie (de compatibility-matrix). Bovendien wordt rekening gehouden met frequenties die in grensstreken niet mogen worden gebruikt en met bepaalde apparatuur-eigenschappen.

De topografische database

Uit het voorgaande blijkt dat er topografische gegevens nodig zijn om CAESAR te kunnen gebruiken. De benodigde gegevens zijn afgeleid van een aantal reeds bestaande databases. In deze paragraaf wordt beschreven welke die databases zijn en welke bewerkingen nodig waren om de diverse gegevensbestanden in een voor CAESAR geschikte vorm te brengen.

Digital Landmass System (DLMS) database. Het Digital Landmass System is afkomstig van de Topografische Dienst Nederland. De database is samengesteld volgens specificaties van het Amerikaanse 'Defence Mapping Agency' en bevat kartografische gegevens in digitale vorm. De database is oorspronkelijk gemaakt voor militaire toepassingen.

Iedere kartografische eigenschap wordt geïdentificeerd door een 'descriptor code' die de karakteristiek van een eigenschap definieert. De database bevat zowel informatie over de hoogte, als over de stoffering³.

Als coördinatenstelsel wordt het World Geodetic System (WGS) gebruikt.

Er zijn drie soorten gegevens aanwezig:

- point features; masten, boerderijen en torens (de maximale afmetingen hiervan zijn 150x150 meter),
- line features; wegen, pijpleidingen en kanalen (maximale breedte: 150 meter),
- area features; wateroppervlakken, bossen en steden (minimale afmetingen: 150x150 meter).

In de database is het landschap sequentieel beschreven, met oplopend detailniveau. Er wordt bijvoorbeeld eerst beschre-

³ De stofferingsgegevens in de DLMS-database zijn weergegeven in de vorm van vectorbeschrijvingen, dat wil zeggen een reeks coördinaten die de begrenzing van een beschrijving aangeeft.

ven wat land en wat water is en vervolgens worden daarop bossen, steden, rivieren en andere globale details ingevuld. Daarna worden meer gedetailleerde gegevens ingevuld, zoals de plaats van wegen, torens, flats en masten.

Voor gebruik in CAESAR is een selectie gemaakt van de gegevens die in de DLMS database zijn ondergebracht. Alleen die elementen die voor radiopropagatie van belang zijn, zijn geselecteerd. De criteria voor de selectie zijn mede vastgesteld op basis van radio-metingen.

De gegevenscategorïeën die in CAESAR gebruikt worden zijn open gebied, water, bos, kassen, industrie en een aantal soorten bebouwing.

Basisnetwerk. Het basisnetwerk bevat van alle belangrijke wegen of wegdelen in Nederland het begin- en het eindpunt, plus aanvullende gegevens zoals de richting waarin de weg toegankelijk is en de snelheid van het verkeer op die wegdelen. Deze database is afkomstig van Rijkswaterstaat.

De weginformatie wordt in CAESAR slechts gebruikt om de herkenbaarheid van de diverse kaartjes te vergroten.

Lands- en provinciegrenzen. Ten slotte is er gebruik gemaakt van een database met lands- en provinciegrenzen, grenzen die in vectorvorm beschikbaar zijn. Deze database is afkomstig van de Topografische Dienst in Delft.

Ook de grenzen worden in CAESAR uitsluitend gebruikt om de herkenbaarheid van afbeeldingen te vergroten.

De CAESAR-modules meer in detail

MODULE 1: BEDEKKINGSANALYSE. Het programma voor de bedekkingsanalyse, Coverage Analysis, bepaalt welk gebied rondom een basisstation een voldoende hoge veldsterkte heeft om een radioverbinding tot stand te brengen of in stand te houden. Hiertoe wordt Nederland opgedeeld in kleine gebiedjes, zogenaamde verkeerscellen. Er zijn twee verschillende typen verkeerscellen, met afmetingen 1x1 km en 200x 200 m.

Vervolgens wordt voor alle verkeerscellen in de omgeving van het basisstation het vermogen berekend, zoals dat door mobiele stations in die verkeerscel wordt ontvangen.

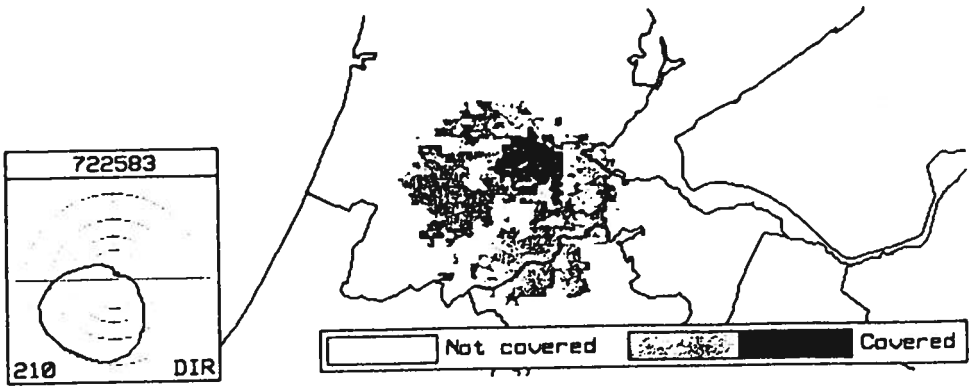
Dat ontvangen signaal heeft echter een zeer grillig karakter. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste is er het verschijnsel dat het radiosignaal niet via één pad van basisstation naar mobiel station gaat. Door reflecties aan gebouwen e.d. ontstaat een groot aantal radiopaden. Al deze paden hebben een verschillende lengte, hetgeen resulteert in een verschillende looptijd voor de radiosignalen. Doordat het mobiele station beweegt, veranderen deze looptijden continu. Het totale ontvangen signaal bestaat dus uit een groot aantal componenten, elk met een verschillende, snel veranderende, fase. Hierdoor ontstaat zogenaamde Rayleigh fading, wat zich uit in zeer snelle fluctuaties van de signaalsterkte. CAESAR houdt rekening met dit verschijnsel, dat door een modern radiosysteem overigens goed kan worden opgevangen. Dit gaat evenwel ten koste van de gevoeligheid van de ontvanger.

De tweede oorzaak van het grillige karakter van het radiosignaal is de schaduwwerking van gebouwen en bomen. Doordat het mobiele station beweegt, is ook hier sprake van een steeds veranderende invloed. Uit een grote hoeveelheid metingen (er is bijna 500 km gereden) zijn de statistische parameters van dit effect ten behoeve van CAESAR verkregen.

Presentatie van de resultaten. Het programma voor de bedekingsanalyse levert een deelverzameling op van alle verkeerscellen, namelijk die cellen waarin de veldsterkte of het vermogen hoog genoeg is om een goede verbinding te kunnen maken. Hierbij kan worden uitgegaan van één basisstation of van meerdere basisstations.

De bedekte gebieden worden op het grafische beeldscherm van de computer in een groot aantal kleuren weergegeven, de niet-bedekte gebieden worden in grijs tinten aangeduid. De kleuren en grijs tinten zijn geografisch verantwoord gekozen, zodat de gebruiker allerlei geografische structuren eenvoudig op het kleurenscherm kan herkennen. Om de herkenbaarheid van het gebied nog verder te vergroten is het tevens mogelijk de lands- en provinciegrenzen en/of de belangrijkste wegen over het gebied te projecteren. Van de afbeeldingen op het beeldscherm kan op iedere gewenste schaal ook een hard copy gemaakt worden op de grafische kleurenprinter.

Afbeelding 2 geeft een voorbeeld van een berekend bedekingsgebied.



MODULE 2: TOEWIJZINGSKANSEN. Om in een later stadium met CAESAR een interferentie-analyse en een verkeersverdeling te kunnen maken, moet eerst bekend zijn hoe groot de kans is dat een mobiel station, dat zich in een bepaalde verkeerscel bevindt, aan een basisstation in de omgeving van die verkeerscel wordt toegewezen.

De module basestation-assignment-determination berekent deze toewijzingskansen. Hiertoe wordt eerst voor elke verkeerscel in het beschouwde gebied, wat meestal heel Nederland zal zijn, bepaald welke vijf basisstations in die verkeerscel het sterkste zijn. Vervolgens wordt aan de hand van de signaalsterkte en van het type van deze basisstations bepaald, hoe groot de kans op toewijzing aan elk van die basisstations is. Deze gegevens worden opgeslagen in de toewijzingsdatabase en kunnen door andere modules geladen en gebruikt worden.

Buiten de sterkte van de basisstations is voor de berekening van de toewijzingskansen ook het type basisstation en het type net van belang. Er wordt onderscheid gemaakt tussen kleine cellen, normale cellen en zogenaamde paraplu-cellen. Deze laatste hebben een groot bedekkingsgebied – de bedekkingsgebieden van een aantal kleinere cellen overlappend – en dienen voor het opvullen van ‘gaten’ in de toewijzing.

De methode van berekening van de toewijzingskansen is afhankelijk van de algoritmes voor toewijzing en ‘hand-over’ die in het beschouwde net worden gebruikt. Voor de verschillende netten (bijvoorbeeld ATF-3, GSM/ATF-4 en Trunking) zijn dan ook verschillende berekeningsmethoden voor de toewijzingskansen nodig.

▲ Afb. 2

Resultaat van de bedekkingsanalyse: bedekte gebieden zijn hier in grijsstinten weergegeven, niet-bedekte gebieden in wit. PTT Telecom Studieblad zou in vier-kleurendruk moeten verschijnen, om u het beeld voor ogen te kunnen toveren zoals de CAESAR-gebruiker dat ziet.

⁴ Aan deze verdeling liggen bepaalde hypothesen ten grondslag over de bronnen van mobiel verkeer. Door middel van parameters kunnen verhoudingen ten aanzien van de grootte van deze bronnen worden opgegeven. Daar deze waarden niet voor heel Nederland dezelfde hoeven te zijn (over de autoweg tussen Amsterdam en Den Haag gaat bijvoorbeeld heel wat meer verkeer dan over de autoweg tussen Hoorn en Afsluitdijk) bestaat de mogelijkheid regio's te definiëren waarbinnen deze parameters dan constant worden verondersteld.

MODULE 3: BEPALEN VERKEERSDISTRIBUTIE. Aan deze module ligt een verkeersmodel ten grondslag. De bedoeling van dit model is om de geografische verdeling van het mobiele verkeer over Nederland zo goed mogelijk te schatten.

Globaal komt de methode neer op het verdelen van de bij de basisstations gemeten verkeerswaarden over cellen van één vierkante kilometer, die in het verzorgingsgebied van de basisstations liggen⁴. De module levert dus een database op met per gebiedje van 1 bij 1 kilometer (de zogenaamde verkeerscel) een verwachte hoeveelheid verkeer.

De module is voorzien van analyse-faciliteiten waarmee zowel grafisch als door middel van statistieken inzicht in de verdeling kan worden verkregen. Met behulp van edit-faciliteiten is het vervolgens mogelijk aanpassingen in de verdeling van de metingen te maken, zodanig dat er bijvoorbeeld een schatting ontstaat voor de toekomstige verkeersomvang.

De verkeersdistributie-module maakt gebruik van een aantal gegevens. Voor een nieuw te plannen net wordt gebruik gemaakt van de gegevens van een bestaand bemeten net.

Van een net worden onder andere de volgende gegevens gebruikt:

- de metingen van de hoeveelheid mobiel verkeer per basisstation in het drukke uur,
- het huidig aantal abonnees,
- de berekende toewijzingskansen per verkeerscel.

Ook worden gegevens gebruikt van het Nederlandse wegennet, onder andere ligging en verkeerstellingen. Verder worden stofferingsgegevens gebruikt, waarbij een aantal gebiedstypen wordt onderscheiden, onder andere: bebouwing, bos en stadscentrum. Ten slotte moeten door de planner de verkeersregio's worden gespecificeerd met per regio een aantal parameters. Als parameters worden hier genoemd: de verhouding tussen verkeer op wegen en verkeer in overige gebieden en gewichtsfactoren voor de verschillende gebiedstypen.

Het verkeersmodel verdeelt de gemeten verkeerswaarden van de basisstations met behulp van aggregatie en reductie zodanig over de verkeerscellen binnen het toewijzingsgebied, dat voor alle verkeersregio's aan de parameterwaarden voldaan wordt.

Een optie van de module is het bepalen van een mobiliteits-

database, die per verkeerscel het aantal grensoverschrijdingen in het drukke uur bevat en de kansverdeling voor wat betreft de richting (noord, oost, zuid, west) waarin grensoverschrijdingen plaatsvinden.

MODULE 4: CAPACITEITSBEHOEFTEBEPALING. Deze module bepaalt voor elk basisstation de noodzakelijke kanaalbehoefte. Dit gebeurt in twee stappen. In de eerste stap wordt voor elk basisstation het verkeersaanbod berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de basestation-assignment-database en de traffic-intensity-database.

In de tweede stap wordt volgens een ingevoerd service-criterium uit het verkeersaanbod de capaciteitsbehoefte bepaald⁵.

⁵ Met behulp van de Erlang-B formule.

MODULE 5: INTERFERENTIE-ANALYSE. De interferentie-analyse wordt uitgevoerd om voor iedere combinatie van basisstations te bepalen hoe groot het verschil in frequentie (of kanaalafstand) minimaal dient te zijn om in het mobiele station geen last van interferentie te hebben.

Bijvoorbeeld zullen basisstations die erg ver van elkaar af liggen hetzelfde kanaal kunnen gebruiken, terwijl basisstations die minder ver uit elkaar liggen dit niet mogen. Wel zal in dit laatste geval van – in de frequentieband – naast elkaar gelegen kanalen gebruik kunnen worden gemaakt. Liggen basisstations erg dicht bij elkaar, dan is een grotere kanaalafstand nodig: minstens zal er één kanaal tussen moeten liggen.

Bij het bepalen van de storings- of compatibiliteitsmatrix wordt voor elke mogelijke combinatie van twee basisstations een berekening uitgevoerd, die inzicht geeft met welke mate van storing tussen basisstations rekening gehouden moet worden. Dit resultaat wordt in de compatibiliteitsmatrix opgeslagen die op zijn beurt weer gebruikt wordt bij het toewijzen van de frequenties. Met een getal tussen nul en drie, de storingsklasse, wordt de mate van storing aangegeven. Nul staat hierbij voor geen interferentie, drie betekent zeer veel interferentie.

De berekening wordt hieronder geschetst voor één 'carrier' basisstation (het station dat het gewenste signaal levert) en één 'interferer' basisstation (het station dat het storende signaal veroorzaakt).

De bepaling van de storingsklasse geschiedt in een aantal stappen.

Stap 1. Een voorselectie maakt allereerst uit of verdere berekeningen wel nodig zijn. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van een (voor interferentie) 'worst case' model voor radiopropagatie. Deels wordt hierbij gebruik gemaakt van padverliesresultaten, die zijn bepaald met behulp van het in de bedekingsanalyse van CAESAR opgenomen propagatie-model. De voorselectie levert steeds één van de volgende drie resultaten op.

- Basisstations liggen zo dicht bij elkaar dat altijd interferentie optreedt. Verdere berekeningen zijn dan niet nodig; de basisstationcombinatie krijgt de maximale storingsklasse drie toegekend.
- De basisstations liggen zodanig ten opzichte van elkaar dat er geen interferentie zal optreden. Dit is bijvoorbeeld het geval als de afstand tussen de stations zeer groot is, of als de stations niet in elkaars richting zenden. De toegekende storingsklasse is in dit geval 0.
- Er kan op voorhand geen beslissing worden genomen. Er is een uitgebreidere analyse of berekening nodig (stap 2).

Stap 2. Deze stap omvat een uitgebreide analyse waarbij – ter plaatse van het mobiel – de signaalsterkte van het carrier basisstation met die van het interferer basisstation vergeleken wordt. Uit het verschil in signaalsterkte en de eventuele aanwezigheid van omgevingsbebouwing of-begroeiing wordt een lokale interferentiekans bepaald. Dit gebeurt voor ieder 1 km x 1 km gebiedje binnen het verzorgingsgebied van het carrier basisstation.

Stap 3. Deze stap levert de mate van interferentie op tussen het carrier- en interfererbasisstation. Deze maat is een gewogen gemiddelde waarbij toewijzingskansen en lokale interferentiekansen meegewogen zijn. De maat geeft dus een soort gemiddelde kans op interferentie aan.

Ook de hoeveelheid verkeer die op een lokatie verwacht wordt, kan hierin meegenomen worden. Interferentie in een druk gebied zal hierdoor zwaarder meetellen, dan wanneer er sprake is van interferentie in een gebied waarbinnen nauwelijks verkeer gegenereerd wordt.

In feite wordt in deze stap de grootte-verhouding bepaald tussen het gedeelte van het verzorgingsgebied mét en het gedeelte van het verzorgingsgebied van het carrier basisstation zonder interferentie. Voor verschillende interferentieniveaus (voor verschillende kanaalafstanden) wordt stap 3 een aantal keren uitgevoerd.

Stap 4. Op basis van de resultaten van stap 3 wordt aan de basisstationcombinatie een storings- of compatibiliteitsklasse toegekend. Deze klasse, een getal tussen nul en drie, geeft de mate van storing aan. Het getal duidt tevens aan hoe groot de kanaalafstand moet zijn voor iedere combinatie van basisstations.

De klasse wordt bepaald door de uitkomsten van stap 3 te vergelijken met de drempelwaarden die door de planner voor elk van de klassen zijn opgegeven.

MODULE 6: FREQUENTIETOEWIJZING. Deze module verzorgt het toewijzen van frequenties aan basisstations en levert dus het kanalenplan op. Hieronder zal het complexe probleem van de frequentietoewijzing nader worden geschetst, evenals de in CAESAR geïmplementeerde methode om dit probleem op te lossen.

Het frequentietoewijzingsprobleem. Frequentietoewijzing wil zeggen het onder een aantal restricties toewijzen van frequenties aan basisstations. De belangrijkste restricties zijn:

- het aantal beschikbare frequenties is beperkt,
- de interferentievoorwaarden zoals vastgelegd in de compatibiliteitsmatrix,
- afspraken over frequentiegebruik aan de landsgrenzen,
- individuele frequentieblokkeringen bij basisstations (bijvoorbeeld in verband met intermodulatie),
- de eventueel reeds geïnstalleerde frequenties,
- specifieke systeemrestricties⁶.

Het frequentietoewijzingsprobleem bestaat er nu uit om met een zo klein mogelijk aantal van de beschikbare kanalen, aan de kanaalbehoefte van alle basisstations tegemoet te komen (rekening houdend met de hierboven genoemde restricties).

Oplossingsmethode. Het is praktisch gezien onbestaanbaar om

⁶ Bijvoorbeeld combinervoorwaarden in ATF-3. Een combiner is een apparaat waarop meerdere frequenties kunnen worden geïnstalleerd. De frequenties op een combiner moeten vanwege interferentie een minimale onderlinge afstand hebben.

⁷ De spectrumefficiëntie die met CAESAR bereikt kan worden, betekent hoe dan ook een enorme vooruitgang ten opzichte van wat via handmatige planningsmethoden realiseerbaar is.

⁸ Deze methode kan worden onderbouwd met resultaten uit de discrete wiskunde, voornamelijk op het gebied van graph coloring.

⁹ Een COMPAQ 386/33 met mathematische coprocessor, een 80 Mb harde schijf en 4Mb 'expanded memory'.

alle mogelijkheden voor de frequentietoewijzing langs te lopen en aldus tot de ideale, meest (spectrum)efficiënte toewijzing te komen; het aantal mogelijkheden is immers zéér groot. Er kunnen met CAESAR echter toewijzingen gevonden worden die in aanzienlijke mate efficiënt zijn⁷. Belangrijk is daarbij de volgorde waarin frequenties worden toegewezen. Deze volgorde blijkt namelijk van grote invloed te zijn op de efficiëntie. Er dient dus naar een zodanige volgorde van toewijzing te worden gezocht, dat de frequenties efficiënt in de afzonderlijke kanaalbehoeften van basisstations voorzien. Het ligt hierbij voor de hand om met de moeilijkste kanaalbehoefte te beginnen, vervolgens de daarna moeilijkste kanaalbehoefte te kiezen, enz.

Omdat met vele factoren rekening gehouden moet worden, is het vaststellen van een dergelijke moeilijkheidsgraad vanzelfsprekend een bijzonder ingewikkeld probleem. Door een eenvoudig criterium toe te passen is het met CAESAR mogelijk om via herhaald ordenen en toewijzen (= itereren) de moeilijkheid te bepalen.

Module 6 gebruikt deze mogelijkheid; door een iteratieproces van ordening en toewijzing wordt een goede toewijzingsvolgorde bepaald. Door de resultaten van de iteraties te normeren kunnen deze worden gewogen en met elkaar vergeleken. Het iteratieproces wordt beëindigd als het maximale aantal iteraties (dit maximum kan opgegeven worden) is doorlopen, of als er een toewijzing bepaald is die met de beschikbaar gestelde frequenties alle individuele kanaalbehoeften vervult⁸.

Configuratie en performance

CAESAR is geïmplementeerd op een personal computer⁹ die is uitgerust met zowel een monochrome als een kleurenmonitor. Het is mogelijk om echt interactief met het systeem te werken en de performance van CAESAR is zeer goed.

Het berekenen van padverliezen kost per basisstation ongeveer 15 seconden waarna de resultaten worden opgeslagen. Het uitvoeren van een bedekkingsanalyse kost per basisstation vervolgens nog maar één seconde. Het grafisch weergeven van de resultaten kost nog eens ongeveer 8 seconden. Met andere woorden een bedekkingsanalyse van een net bestaande uit 230 basisstations (omvang ATF-3 begin 1990) kost ongeveer drie minuten.

Een uitgebreide interferentie analyse voor een basisstation-paar neemt afhankelijk van de afstand tussen de basisstations ongeveer 8 seconden in beslag. De voorselectiestap kan de totaal benodigde tijd nog aanzienlijk reduceren. Voor een net bestaande uit 230 basisstations kan de volledige interferentie-analyse dan in ongeveer 16 uren worden uitgevoerd.

Gegeven de resultaten van de interferentie-analyse (module 5) en de uitkomsten van de capaciteitsbehoeftebepaling (module 4), kan vervolgens de frequentietoewijzing worden uitgevoerd. Voor een net van 230 basisstations waarin nog geen frequenties zijn toegekend duurt één iteratie ongeveer één uur. De totaal benodigde tijd wordt hier dus meer bepaald door de nagestreefde mate van spectrumefficiency en daarmee in feite door de planner zelf.

Voor de klanten van PTT Telecom betekent het met behulp van CAESAR plannen van de mobiele communicatienetten dat de kwaliteit van de netten verhoogd wordt. Dit uit zich in een betere prijs/prestatieverhouding van de produkten van PTT op het gebied van mobiele communicatie.

Ir. J. Boot studeerde wiskunde aan de TU Delft. Sinds 1987 is hij in dienst van PTT Research (hoofdafdeling Toegepaste Wiskunde en Signaalbewerking). De heer Boot is werkzaam als technisch wetenschappelijk medewerker in het werkveld Operations Research op het gebied van mobiele communicatienetten.

Ing. W.A.M. Schelvis studeerde computertechniek (HTS Enschede). Sinds 1986 is hij verbonden aan PTT Research (hoofdafdeling Radiocommunicatie en EMC) en werkzaam als technisch wetenschappelijk medewerker op het gebied van de planning van mobiele communicatienetten.

Ir. B.J.M. Stortelder, sinds 1983 in dienst van PTT, studeerde

wiskunde aan de TU Twente en was o.a. werkzaam bij PTT Research als projectleider PROMOTE. Per 1 oktober 1990 is de heer Stortelder als coördinator planning en beheer verbonden aan PTT Telecom, Business Unit Internationale Telecommunicatie (BU IT).

Ir. H. Witberg studeerde informatica aan de TU Delft en is sinds 1985 als technisch wetenschappelijk medewerker verbonden aan PTT Research (hoofdafdeling Toegepaste Wiskunde en Signaalbewerking). Vanaf 1 oktober 1990 is de heer Witberg projectleider PROMOTE, project voor planning en evaluatie van mobiele netwerken.



◀ Foto 1
Opening van de nieuwe
telefooncentrale in Europoort



Overvloed en tekort; het beleid van PTT rond de telefoonvoorziening in het Europoortgebied, 1957 – 1970

In november 1957 maakte de gemeente Rotterdam haar plannen voor het Europoortgebied bekend. Zij hielden een nieuwe stap van de haven naar de zee in. Het havengebied werd wederom groter en de afstand tot de stad nam opnieuw toe. De behoefte aan communicatiemogelijkheden – essentieel element voor een goed functionerende haven – zou dus toenemen; er was immers sprake van nieuwe activiteiten. Bovendien zou verkeer ontstaan tussen onderdelen van bedrijven die op diverse plaatsen in het havengebied gevestigd waren. Dit artikel is gewijd aan het beleid dat PTT heeft gevoerd om het realiseren van de benodigde telefoonverbindingen mogelijk te maken.

G. Hogesteeger*

* Dit artikel is een bewerking van een lezing, die de auteur hield op 2 november 1989 voor de Stichting Studium Generale van de Erasmus Universiteit Rotterdam. De auteur dankt Drs. P. Dorsman, destijds doctoraalstudent Maatschappijgeschiedenis aan genoemde universiteit, voor zijn hulp bij het onderzoek.

In dit artikel wordt vooral aandacht besteed aan invloeden van buiten PTT, die gevolgen hebben gehad voor het beleid van het bedrijf. In dat kader is – vanwege het toen nog staatskarakter van PTT – de invloed van regering en volksvertegenwoordiging onderzocht. Wat betreft invloeden van gebruikerszijde is gekeken naar de rol van de *Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Rotterdam*, de *PTT-raad* en de *PTT-kamer voor Rotterdam* (vanaf 1963 *PTT-kamer voor Zuid-Holland* gebieden). Eerstgenoemde behartigde vooral de belangen van het zakenleven, terwijl de laatste twee zich de belangen van zowel

particuliere als zakelijke afnemers aantrokken. Er is ook gezocht naar invloed van de gemeente Rotterdam, in het bijzonder van het *Gemeentelijk Havenbedrijf*. Daarvan bleek amper sprake, het Havenbedrijf beperkte zich vrijwel tot het vaststellen van trajecten voor kabel(ver)legging.

Twee telefoondiensten

Bij de telefoondienst in Rotterdam realiseerde men zich eind 1957 terdege, dat de uitbreidingsplannen voor de haven op termijn zouden leiden tot een groei van de vraag naar telefoonverbindingen.



◀ Afb. 1

Reproductie uit Bell telefoongids
1891

Feitelijk bestond in de Rotterdamse regio op dat moment een tweetal telefoondiensten naast elkaar. Dit hing samen met de ontwikkeling van de telefonie in ons land. Het initiatief was genomen door particuliere ondernemers. Zo opende de *Nederlandsche Bell Telefoon-Maatschappij* in 1882 een lokaal telefoonnet in de Maasstad. In 1896 trok de gemeente de exploitatie van dit net aan zich.

Terwijl elders het beheer van de telefoon in handen van PTT kwam, bleef in de stad Rotterdam – net als in Amsterdam en Den Haag – het gemeentenet bestaan. Hieraan kwam in het begin van de Tweede Wereldoorlog een einde, toen ook deze netten bij PTT werden ingelijfd. Deze situatie bleef na de oorlog gehandhaafd. Wel werd besloten de vroegere gemeentenetten voorlopig als afzonderlijke organisatorische eenheden, de zogenaamde plaatselijke telefoondiensten, binnen het PTT-bedrijf te laten voortbestaan. Grote verschillen in wat tegenwoordig wordt aangeduid met het woord bedrijfs-cultuur speelden daarbij een belangrijke rol.

Zo bestonden in Rotterdam in 1957 de plaatselijke telefoondienst en het telefoondistrict dus broederlijk naast elkaar. Moeilijkheden heeft het bestaan van twee aparte diensten nauwelijks opgeleverd. Mogelijk is hun samensmelting per 1 januari 1962 versneld door de noodzaak van intensieve samenwerking, met name door de snelle expansie van de haven. In ieder geval is deze fusie eerder tot stand gekomen dan die in Amsterdam en Den Haag¹.

¹ De samenvoeging tussen de plaatselijke telefoondienst en het telefoondistrict vond in Den Haag plaats per 1 november 1966 en in Amsterdam per 1 januari 1967.

Traag herstel

Op het gebied van de telefonie was de situatie ten tijde van de bekendmaking van het Europeoortplan nog verre van optimaal. De onbevredigende toestand was in sterke mate het gevolg van de schade die het telefoonnet in de Tweede Wereldoorlog had opgelopen. Het herstel verliep moeizaam, ondanks het feit dat de regering er een hoge prioriteit aan toekende. De opeenvolgende kabinetten achtten (tele)communicatie van grote betekenis in het kader van hun herstelbeleid en de zoezer gewenste industrialisatie. 'Handel en industrie hebben voor hun ontwikkeling de communicatiemiddelen van de P.T.T. meer nodig dan voorheen. De internationale betrekkingen en de eischen van herstel der export-relaties maken alle aanspraak op een goed werkend P.T.T.-apparaat', zo schreef de voor PTT verantwoordelijke minister van Verkeer in 1946 aan de Tweede Kamer².

De stagnatie van het herstel bij de telefonie hing samen met een drietal factoren. In de eerste plaats leverde de financiering problemen op. Als gevolg van het ontbreken van een eigen industrie moesten de centrales namelijk uit het buitenland wor-

² Memorie van Toelichting, *Bijlagen Handelingen Tweede Kamer 1947-1948*, 600 G, nr. 2, p. 6.

den geïmporteerd. Hiervoor waren deviezen nodig en daaraan bestond nu juist een groot tekort. Vooral na de devaluatie van de gulden in 1946 ging dit een grote rol spelen, omdat de centrales werden ingevoerd uit landen die niet of minder devalueerden dan ons land. Vooral dankzij het Marshallplan kwam geleidelijk verbetering in deze situatie³.

Het tweede probleem hing samen met de capaciteit van de industrie die de benodigde apparatuur moest leveren. Omdat alle landen na de oorlog hun telecommunicatienetten weer op peil wilden brengen, was de vraag groot en waren de levertijden dientengevolge lang.

De derde moeilijkheid betrof de beperkte capaciteit van PTT voor het installeren van centrales. In eerste instantie ging het hierbij vooral om een tekort aan gebouwen, later – in het bijzonder vanaf het begin van de jaren vijftig – speelde ook een tekort aan mankracht een rol. Ondanks de genoemde moeilijkheden werd de achterstand bij de telefonie ingelopen.

Explosieve groei

Tegen het midden van de jaren vijftig tekende zich voor ons land een periode van economische bloei af. Als gevolg hiervan nam de vraag naar telefoonaansluitingen sterk toe. Dit gold niet alleen voor aansluitingen met een zakelijk karakter, het was thans vooral ook de particuliere vraag die sterk toenam. De plotselinge snelle groei van de vraag stelde PTT voor de taak zeer vele aansluitingen te maken. Er was echter meer: het bedrijf realiseerde zich terdege, dat die aspirant-abonnees ook iets met hun aansluiting zouden doen, namelijk opbellen. Wilde dit mogelijk zijn, dan was uitbreiding van de zogenaamde verkeerscapaciteit van het telefoonnet een absolute voorwaarde.

Al is dit nooit zo duidelijk uitgesproken, deze uitbreiding heeft prioriteit gekregen boven het maken van aansluitingen. Onder andere als gevolg van deze keuze kwamen vele aanvragers op de wachtlijst terecht.

Ontwikkeling haven

Geldt wat wij hierboven schreven (over de ontwikkeling van het telefoonnet en de toeneming van de vraag) voor Nederland in het algemeen, in Rotterdam was de spanning tussen

³ Die verbetering was ook hoogstnoodzakelijk voor het herstel van de Nederlandse economie. Zonder deze hulp was ons land in een tragische neerwaartse spiraalbeweging terechtgekomen: door een tekort aan deviezen konden onvoldoende centrales worden gekocht en de daaruit voortvloeiende schaarste aan verbindingswegen belemmerde de export, wat het tekort aan deviezen weer verscherpte.

aanbod en vraag nog een graadje erger. In de eerste plaats had de oorlogsschade er boven het gemiddelde gelegen. Vooral dient echter te worden bedacht, dat zeker in de Maasstad de wederopbouw veel meer omvatte dan alleen herstel. Hele nieuwe woonwijken verrezen. Niet alleen groeide de omvang van de stad, hetzelfde gold voor haar bevolking. Beide factoren, maar vooral de vestiging in de stad van velen van buiten Rotterdam die contact met hun achterban wilden kunnen onderhouden, leidden tot een sterke toeneming van de vraag naar telefoonaansluitingen.

Daarnaast was er de haven, waar de gunstige ontwikkeling leidde tot een toenemende behoefte aan berichtenverkeersmiddelen, terwijl ook hier het te bedienen gebied voortdurend uitdijde: Pernis, Hoogvliet, Botlek en dan ten slotte Europoort.

▼ Foto 2

Tijdens de werkzaamheden voor de aanleg van metro werkt PTT aan het kabelnet voor telefonie (Coolsingel)



Invloed overheidsbeleid

Hierboven kwam het staatskarakter van PTT reeds even aan de orde. Tot 1 januari 1989 was PTT een staatsbedrijf. Consequentie daarvan was dat, voor zover het bedrijf eigen beleid ontwikkelde, dit moest blijven binnen grenzen die de rijksoverheid stelde. Deze grenzen knelden (ook) in de periode, die dit artikel beslaat. Bovendien konden zij op korte termijn verschuiven, zonder dat PTT daarop invloed kon uitoefenen.

Indien wij stellen dat het beleid van PTT er in de eerste plaats op was gericht om aan de vraag naar aansluitingen te voldoen en de mogelijkheid te bieden via deze aansluitingen berichtenverkeer af te wikkelen, dan hangt met het staatskarakter van het bedrijf direct een drietal grenzen samen.

Als onderdeel van de overheid was PTT gebonden aan het arbeidsvoorwaardenbeleid van die overheid. In een periode waarin particuliere werkgevers op grote schaal overgingen tot het betalen van zwarte lonen leidde dit bij PTT tot personeelstekorten. Dit betekende een beperking van de mogelijkheden voor het bedrijf aansluitingen en verbindingswegen aan te leggen.

De tweede grens, die aan het beleid van PTT was gesteld, hing samen met het bouwbeleid van de overheid. In verband met de grote woningnood had de regering besloten, dat overheidslichamen slechts een beperkt beslag op de bouwmarkt mochten leggen. Dit had tot gevolg, dat de installatie van centrales en versterkerstations soms werd vertraagd door het ontbreken van een gebouw. Het zal geen nadere toelichting behoeven dat aldus de mogelijkheid aansluitingen en verbindingswegen te maken, werd ingeperkt.

Het belangrijkste gevolg van het overheidskarakter van PTT betrof de financiering van de investeringen. Dit verliep via de staatsbegroting, die telkens voor één jaar wordt vastgesteld. Zekerheid ten aanzien van PTT-investeringen bestond er dus slechts voor een periode van maximaal één jaar. En dat bij een bedrijf, waarbij tussen het besluit een telefooncentrale te gaan bouwen en de ingebruikneming ervan een periode van zeker vier of vijf jaar lag. Dit betekende onder andere, dat de gevolgen van een plotselinge bezuiniging pas veel later zichtbaar werden. Dat bracht risico's met zich mee, omdat de besluitvorming over het investeringsniveau lag bij politici, die doorgaans niet beschikten over een zo verreikende tijdhorizon.

De onzekerheid over het investeringspeil trof overigens niet alleen PTT, maar ook de industrie die optrad als leverancier van het staatsbedrijf. Het maakte haar huiverig om snel en sterk in te spelen op verlangens van PTT. Niemand wil immers zijn bedrijf uitbreiden, indien hij er niet van overtuigd is dat er ook volgend jaar weer een grote vraag zal zijn.

Onvoldoende planning

Bekijken wij nu de invloed van deze factoren wat nader, dan dringt zich de indruk op dat bij PTT de neiging bestaat deze te overschatten, indien het erom gaat de onbevredigende gang van zaken bij de telefonie in de tweede helft van de jaren vijftig en in de jaren zestig te verklaren. Ook het particuliere bedrijfsleven kampte immers met een tekort aan arbeidskrachten. De betaling van zwarte lonen vormt daarvan de duidelijkste illustratie.

Het bouwplafond biedt op zich geen voldoende verklaring voor het uitstellen van belangrijke en dringende projecten. In de meeste gevallen lag de oorzaak mede bij het ontbreken van een voldoende planning bij PTT. De verklaring daarvoor werd met name in liberale kring gezocht in het feit, dat de mentaliteit bij een staatsbedrijf een goede planning in de weg stond. Daaraan dient overigens direct te worden toegevoegd, dat zo'n mentaliteit bepaaldelijk niet werd aangekweekt door plotselinge besluiten van buitenaf over het niveau van de investeringen.

De hieruit voortvloeiende onzekerheden over het investeringspeil zijn stellig van grote invloed geweest, juist vanwege de omstandigheid dat de industrie hierdoor direct werd geraakt; dit ondanks het feit dat het feitelijke niveau van de investeringen zeker geen scherpe schommelingen vertoont.

(wordt vervolgd)

G. Hogesteeger is sinds 1973 als bedrijfshistoricus aan PTT verbonden. Sedert 1989 is hij hoofd van de afdeling Bedrijfs geschiedenis van het PTT

Museum. De meeste van zijn publikaties hebben betrekking op de geschiedenis van de telecommunicatie.

The message-makers (4)

While General Custer *was taking his last stand* against the Sioux Indians on June 25, 1876, Alexander Graham Bell showed the Emperor of Brazil his crazy new invention, Bell *came off rather better* than Custer. In their short history almost all telephone companies have *thrived*: there are now more than 600m interconnected telephones. The turnover of public telephone companies in the 24 *OECD* countries amounted to about \$270 billion in 1987 – the *GDP* of Austria, Belgium and Luxembourg combined. All are profitable: their earnings were for many years used to subsidise other industries – *notably* the postal service. It would cost \$1 trillion to replace their equipment. What could possibly *blight* the telephone companies' success? Why should they not stick to the past? The companies themselves clearly expect to change. Nynex, one of America's local telephone companies, is ready to give up its monopoly in carrying local telephone calls. It wants *a free rein* in selling services. Nynex is looking to new markets for an ever larger share of its business. Today 85% of its \$12.7 billion sales come from basic telephone use. But voice traffic is growing by only 3.5% a year. By 2000 such use will make up only 60% of its *revenues*. The other 40% will come from services. An official at Japan's NTT says with *self-confessed exaggeration* that the carrier's data *subsidiary*, which now has sales only a twentieth the size of the parent company, might have outgrown it in ten years. Then look at British Telecom's investment overseas: in an American data network called Tymnet; 20% of an American mobile telephone company; and 25% of a Japanese network. Its one *avowed disposa*? The controlling share of Mitel, a telephone equipment maker. Telephone companies want to do more than carry messages. Why?

There are two answers. First, unless they do, their revenues will grow slowly, if at all. Second, though many need money to modernise their networks, they are *tempted* by the opportunities elsewhere. Leave temptation aside for a moment. Even though the volume of telephone traffic *is bound to increase* greatly over the next decade, the business of carrying it cannot remain the honey-pot it is now. There are many reasons. First, new technology will make *shunting* electronic

signals easier. Second, competition will ensure that the savings arising from better technology will lower prices, not *fatten* profits. Third, once rival carriers have competed to increase their share of network traffic by lowering prices, they will have to compete on service as well – which is *costly*. Living off a *commodity* is a risky business. If the commodity is *scarce*, then fine. But if it grows *abundant* then profits will fall. In telecoms the commodity in question – known as bandwidth – is being mined from laboratories at a *staggering* rate. Bandwidth has come to be a measure of how many digital bits (the ones and *noughts* that code for any type of message, be it speech, text or pictures) can pass down a channel in a given time. Bandwidth is to bits what *carriageways* are to cars. The bandwidth of optical fibre is growing while its cost and that of the other optical components *shrink*. Optical fibre is the physical channel down which telephone signals pass. Not only does fibre grow cheaper, but its quality is also improving. This means that fewer amplifiers are needed to refresh a signal as it passes along the fibre to its destination.

Overgenomen uit *The Economist*, March 10, 1990

Explanatory notes

<u>was taking his last stand</u>	het voor het laatst opnam tegen
<u>against</u>	
<u>came off rather better</u>	kwam er heel wat beter vanaf
<u>to thrive</u>	gedijen, voorspoedig zijn
<u>600m</u>	600 miljoen
<u>OECD</u>	Organisation for Economic Cooperation and Development; OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling)
<u>GDP</u>	Gross Domestic Product (Bruto Binnenlands Produkt)
<u>notably</u>	met name
<u>to blight</u>	aantasten, te gronde richten
<u>a free rein</u>	de vrije teugel
<u>revenues</u>	inkomsten
<u>self-confessed</u>	openlijk, onverholen
<u>exaggeration</u>	overdrijving
<u>subsidiary</u>	dochteronderneming
<u>avowed</u>	toegeven, erkend
<u>disposal</u>	het zich ontdoen van
<u>to tempt</u>	in verleiding brengen
<u>is bound to increase</u>	beslist zal toenemen
<u>to shunt</u>	rangeren, aftakken
<u>to fatten</u>	dik maken, doen groeien
<u>costly</u>	duur, kostbaar
<u>commodity</u>	artikel, produkt
<u>scarce</u>	schaars
<u>abundant</u>	overvloedig
<u>staggering</u>	ontstellend, duizelingwekkend
<u>noughts</u>	nullen
<u>carriageways</u>	verkeerswegen
<u>to shrink</u>	afnemen, ineenkrimpen

Studieblad Kort

Telecommunicatie op maat voor horeca

PTT Telecom heeft op de Horecava, de jaarlijkse vakbeurs voor de horeca, een reeks van speciale produkten en diensten voor de horeca laten zien. De Horecava is gehouden van 7 tot en met 10 januari in de RAI in Amsterdam.

Moderne telecommunicatie speelt een belangrijke rol in de logistiek en de planning van het horecabedrijf en draagt daarmee bij aan de verbetering van de dienstverlening aan de gast.

Er zijn ondermeer speciale telecommunicatiecentrales voor hotels getoond, betaaltelefoons annex faxen voor munten en magneetkaarten, de Fax en Suite (een speciale telefax voor verhuur aan hotelgasten), pc-aansluitingen op de hotelkamer, portable telefoons voor de gast, beeldtelefoon en videoconferencing.

De produkten en diensten die PTT Telecom deze bedrijfstak biedt, zijn veelal op maat gesneden. PTT Telecom wil daarmee ook inspelen op de behoefte bij vooral grote hotels aan op elkaar afgestemde oplossingen op telecommunicatie-gebied. Daarbij zijn bedieningsgemak voor de gast en het horeca-personeel uitgangspunt. Al deze produkten en diensten zijn in een op de praktijk geënte opstelling aan de bezoeker getoond.

Overigens zijn op de stand van PTT Telecom op de Horecava ook andere produkten te zien geweest, zoals de autotelefoon (Carvox) en de zaktelefoon (Pocketline).

Centraal op de stand van PTT Telecom op de Horecava stond de speciaal voor hotels aangepaste versie van de geavanceerde, digitale telecommunicatiecentrale. Deze is op eenvoudige wijze gekoppeld aan de centrale computer van het hotel en aan allerlei randapparatuur, waaronder faxen en telex.

Een recente toepassing van een dergelijke op maat gemaakte voorziening is de telecommunicatiecentrale die PTT Telecom in mei dit jaar installeerde in het Amsterdamse Victoria Ho-

tel. Deze centrale is gekoppeld aan het hotel-frontdesksysteem hetgeen het hotelpersoneel o.m. in staat stelt direct een aantal gegevens te zien van de gast en deze aan te spreken in een door de betrokkene gesproken taal. Gasten kunnen met één druk op de knop een groot aantal diensten van het hotel vragen. Ook zijn er faciliteiten als: 'niet storen', het aannemen van boodschappen bij afwezigheid en een wekservice.

(Bron: Informatie PTT Telecom 1990/131)

Faxplus interessante service van PTT Telecom voor intensieve faxgebruiker

Op 1 januari 1991 heeft PTT Telecom een nieuwe dienstverlening op de markt gebracht voor de intensieve faxgebruiker: FAXPLUS. Op deze dienst kan een abonnement worden genomen, waarbij extra fax-faciliteiten beschikbaar zijn, zonder dat daar zelf investeringen in apparatuur voor hoeven worden gedaan. Tot deze extra faciliteiten behoort het verzenden op een door de gebruiker gewenst tijdstip (uitgesteld verzenden), bijvoorbeeld 's nachts tegen het goedkope nachttarief. Ook het versturen van faxberichten naar meerdere adressen is mogelijk met FAXPLUS. Voordeel van dat laatste voor de gebruiker is dat het eigen faxapparaat niet te lang bezet en daardoor onbereikbaar is. Van alle opdrachten die aan FAXPLUS worden gegeven, is het mogelijk achteraf een volledige gespecificeerde nota te krijgen.

Abonnementhouders van FAXPLUS krijgen via een eigen toegangscode toegang tot een geavanceerde faxcomputer van PTT Telecom. Deze faxcomputer staat in Rotterdam. Het contact met deze computer wordt gelegd met het eigen fax-apparaat, waarbij na de toegangscode een code moet worden doorgegeven voor de faciliteit die men wil gebruiken. Daarna wordt het te verzenden bericht naar FAXPLUS gestuurd, die het verder verwerkt. Is eenmaal een

opdracht aan FAXPLUS gegeven, dan werkt deze dienst de opdracht af en heeft men het eigen fax-apparaat weer vrij.

Een abonnement op FAXPLUS kost 25 gulden per maand. De verzendkosten zijn 1 gulden per geadresseerde, exclusief de gesprekskosten. Het aannemen of wijzigen van een (vaste) verzendlijst kost 50 cent per adres. Het reserveren van geheugen voor een vaste verzendlijst (van maximaal 99 adressen) kost 55 gulden per jaar. De genoemde bedragen zijn exclusief BTW.

(Bron: Informatie PTT Telecom 1991/1)

Nepostel assisteert Indonesisch telefoonbedrijf bij aanleg lokale kabelnetten

Nepostel, de consultancy-organisatie van Koninklijke PTT Nederland NV, gaat het Indonesische telefoonbedrijf Perumtel ondersteunen en kennisoverdracht leveren ten behoeve van een groot uitbreidingsproject van lokale kabelnetten. Het contract hiertoe is vrijdag 21 december 1990 in Bandung ondertekend door ir. Cacuk Sudarianto, president-directeur van Perumtel, en de heer N.J.M. Biezen algemeen directeur van Nepostel. Met het contract (looptijd drie jaar) is in totaal ongeveer 30 miljoen gulden gemoeid. De uitvoering van het project '1990-1994 Investment Programme' wordt waarschijnlijk gegund aan het Franse bedrijf Cables de Lyon en Nynex USA.

Het consultancy-contract dat Nepostel heeft verkregen, heeft betrekking op Sumatra en Jakarta en omgeving. Voor de rest van Indonesië zal Perumtel een contract sluiten met een Indonesisch consultancy-bedrijf. Nepostel voert het project als main-contractor uit, samen met drie lokale Indonesische bedrijven: Encona, Ciriajasa en Konetel. Het project wordt gefinancierd met geld van de Wereldbank uit fondsen van de

IBRD (International Bank for Reconstruction and Development).

Nepostel is vooral gespecialiseerd in het assisteren van buitenlandse PTT-organisaties bij de uitvoering van ontwikkelingsprojecten. Het Indonesische project is verkregen in concurrentie met gespecialiseerde consultancy-organisaties uit Duitsland, Australië, Singapore, Japan en Canada. De uiteindelijke toewijzing is te danken aan onder meer de grote ervaring en reputatie die Nepostel in de loop der jaren als consultant in Indonesië heeft opgebouwd. Daarnaast is in de Nepostel-offerte veel aandacht besteed aan de overdracht van kennis en ervaring aan lokale organisaties en aan ondersteuning vanuit Koninklijke PTT Nederland NV.

(Bron: persbericht PTT Nederland 1990/86)

PTT Telecom voltooit glasvezelverbinding met Terschelling

Op zaterdag 15 december 1990 kreeg het Waddeneiland Terschelling de beschikking over een aantal buitenlandse televisiesignalen. Deze mogelijkheid is ontstaan met de digitalisering van de telecommunicatiecentrale op Terschelling. Daarvoor heeft PTT Telecom een glasvezelkabel aangelegd in de Waddenzee tussen Terschelling en noord-Friesland.

Om een goede koppeling met het vaste land te realiseren, was het noodzakelijk een glasvezelkabel aan te leggen tussen Terschelling en noord-Friesland. De nieuwe Wadden-kabel is bedoeld voor telecommunicatieverkeer tussen de Waddeneilanden Terschelling en Vlieland en het vaste land. De kabel wordt ook gebruikt voor het vervoer van televisiesignalen naar Terschelling.

De kabel zal de signalen van een zestal zenders naar Terschelling vervoeren. Het gaat om de

signalen van twee Engelse zenders (BBC), twee Belgische (BRT) en twee Duitse zenders. Wellicht zullen in de toekomst ook radiosignalen via de kabel naar Terschelling worden getransporteerd. Overigens is het om technische redenen niet mogelijk via de bestaande voorzieningen ook Vlieland te voorzien van deze tv-signalen.

De kabel heeft een lengte van 39,8 kilometer. Daarmee is dit waarschijnlijk de langste glasvezelkabel zonder tussenversterkers ter wereld. Om de signalen zonder tussenversterking toch goed over de kabel te krijgen zijn speciale technieken ontwikkeld. De signalen worden niet digitaal, maar analoog over de kabel getransporteerd. Dit om een zo groot mogelijke capaciteit op zo'n lange kabel te realiseren.

De vervanging van de telecommunicatiecentrales van Terschelling en Vlieland door digitale centrales is gerealiseerd op dinsdag 4 december resp. dinsdag 18 december 1990.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/85)

Telefonische tijdmelding en weerbericht: nu 06-nummers

Op 3 december 1990 zijn de bekende telefoonnummers 003 (KNMI-weerbericht) en 002 (PTT-tijdmelding) gewijzigd in 06-nummers. De tijdmelding kan met ingang van die datum gebeld worden op het telefoonnummer 06-8002; het weerbericht verhuist naar het nummer 06-8003. Het tarief van de tijdmelding blijft 15 cent per oproep, dat van het weerbericht wordt 15 cent per 47 seconden of gedeelte daarvan.

De reden voor deze verandering is de afspraak die de diverse nationale PTT's onderling hebben gemaakt om de cijfers 00 op den duur overal te gebruiken als toegangsnummer voor het internationaal telefoneren. Dit betekent dat de

telefoonnummers die nu nog met 00 beginnen, dan niet meer kunnen worden gebruikt. Op het moment is in Nederland het internationale toegangsnummer 09. Overigens zal dat nummer pas later worden gewijzigd.

Degenen die straks op 06-8003 het weerbericht van het KNMI bellen, zullen niet meer zoals bij 003 vaak het geval was, midden in de tekst van de bandopname terecht komen, maar altijd aan het begin van de uitgesproken tekst. Indien nodig begint het weerbericht met een waarschuwing voor mist of gladheid. Wanneer er geen waarschuwing is, zal eerst een uitgebreide weersverwachting te horen zijn en daarna een overzicht van de actuele weerssituatie.

De nummers 002 en 003 zijn jarenlang in dienst geweest. De tijdmelding via 002 werd in 1934 in gebruik genomen. Het telefonische weerbericht op 003 dateert uit 1937. Het nummer 002 kent gemiddeld 80 miljoen oproepen per jaar; 003 werd gemiddeld 30 miljoen keer per jaar gebeld.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/78)

Klantenservice-nummer 0017 van PTT Post wijzigt in 06-0417

Het telefoonnummer van PTT Post Klantenservice wordt met ingang van 1 januari 1991 gewijzigd van 0017 in 06-0417. Het telefoonnummer blijft gratis. Eveneens met ingang van 1 januari zal het 'binnenlands postblad' worden afgeschaft en een einde komen aan 'cassettepost'. Het gebruik van beide PTT Post-producten is gering.

Voor alle vragen over Post-zaken kan de klant telefonisch terecht bij PTT Post Klantenservice. De meeste vragen die worden voorgelegd hebben betrekking op inlichtingen over postcodes, openstellingstijden van postkantoren, tarieven en producten en diensten van PTT Post.

Door automatisering en de ingebruikneming van nieuwe telefooncentrales is de bereikbaarheid van PTT Post Klantenservice verder verbeterd.

PTT Post Klantenservice is bereikbaar van maandag tot en met vrijdag van 08.00 tot 20.00 uur en op zaterdag van 09.00 tot 13.00 uur. Jaarlijks wordt het gratis nummer van Klantenservice zo'n 1,5 miljoen maal gebeld.

(Bron: persbericht PTT Post 1990/88)

PTT Telecom verlaagt tarieven Datanet 1 en introduceert nieuwe aansluiting

Per 1 januari 1991 heeft PTT Telecom de nationale tarieven voor Datanet 1, het netwerk voor datacommunicatie verlaagd. Gelijktijdig introduceert PTT Telecom een nieuwe aansluiting voor toepassingen zoals elektronisch betalen. Dit type aansluiting is vooral interessant voor de detailhandel, die elektronisch betalen tot voor kort te kostbaar vond.

De kosten voor het nationale dataverkeer, bestaande uit oproepen, tijd en segmenten, worden met 10 – 15% verlaagd. Daarnaast wordt een nieuw 'vrije tijd' oproeptarief geïntroduceerd dat geldt van 19.00 tot 08.00 uur en 42% lager ligt dan het dagtarief. Ook het zogenaamde kortingsmodel voor het nationale verkeer wordt aangepast. In de kortingstabel komen de hoogste kortingsschijven van 45 en 50% te vervallen. Deze wijzigingen samen hebben voor de gebruikers van Datanet een kostenbesparend effect. Voor de kleinere gebruikers is dit effect het grootst. De grootgebruikers profiteren meer van een sterke verlaging van de tarieven voor de 48 en 64 kbit/s aansluitingen die kan oplopen tot f 850,- per maand per aansluiting. De verlaging van de maandtarieven van aansluitingen met een lagere snelheid loopt op tot 20%. Voor toepassingen zoals elektronisch betalen

wordt een speciale datanetaansluiting geïntroduceerd, de 'Transactie-aansluiting'. Voor deze aansluiting is naast het maandtarief, een bedrag per transactie (bericht) verschuldigd, in plaats van de gebruikelijke verkeerskosten. Voor gebruikers die alleen kortdurende verbindingen nodig hebben met een kleine hoeveelheid gegevens (bijvoorbeeld voor geld- of betaalautomaten en creditcard-verificaties) is deze aansluiting aantrekkelijk. Er wordt bij deze aansluiting namelijk steeds voor een korte periode een verbinding gemaakt tussen de automaat en de centrale computer van het bedrijf.

Het eerder genoemde 'vrije tijd' oproeptarief kan voor de hierboven genoemde toepassingen een sterk prijsverlagend effect hebben. Verlaging van de minutenprijs is gunstig voor langdurige verbindingen met relatief weinig verkeer. Dergelijke toepassingen zijn te vinden in het zogenaamde interactieve verkeer, zoals het raadplegen van databanken.

Datanet 1 is een openbaar netwerk dat is gekoppeld met 189 buitenlandse netwerken in 130 landen. Het werkt volgens de internationale X.25-standaard en is, naast eerder genoemde diensten, bij uitstek geschikt voor value-added services, zoals Electronic Banking. Op dit moment heeft Datanet 1 zo'n 16.500 aansluitingen bij ongeveer 6500 klanten.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/84).

PTT Nederland steekt winstgroei in kwaliteit

Koninklijke PTT Nederland NV wil zijn positie in 1991 krachtig verstevigen. Dit betekent een versnelling en intensivering van de in 1990 ingeslagen koers.

Deze versnelling en intensivering worden ingegeven door de snelle en ingrijpende politieke en economische ontwikkelingen in de wereld en in Europa in het bijzonder. Deze ontwikkelingen

scheppen voor PTT nieuwe kansen, zowel nationaal als internationaal. Tegelijkertijd neemt de concurrentie, in Nederland en daarbuiten, toe.

Als consequentie van een en ander heeft de Raad van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland NV in het najaar van 1990 besloten versneld te investeren in bedrijfsmiddelen (zoals in verdere digitalisering van het telecommunicatienetwerk en in Postkantoren 90) en, in het licht van de technologische ontwikkelingen, ook versneld af te schrijven. Een gedeelte van de winstgroei zal hiervoor bestemd worden.

Ir W. Dik, voorzitter van de Raad van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland NV, maakte dat bekend tijdens de Nieuwjaarsbijeenkomst voor het leidinggevend kader van het bedrijf op 5 januari jl.

Nog meer dan tot nu toe zal in 1991 het accent komen te liggen op de kwaliteit van de geleverde producten en diensten. Kwaliteit die bepaald wordt op de markt en door de markt. 'Er zal daarom versneld geïnvesteerd worden in mensen en middelen', aldus Dik, die voorts opmerkte: 'Kwaliteit komt voort uit menselijke toewijding en is méér een gevolg van attitude dan van een systeem'.

Voor Koninklijke PTT Nederland NV was 1990 in meerdere opzichten een goed jaar. Op allerlei deelmarkten worden de kansen aangegrepen en zijn, ondanks toenemende concurrentie, markt-aandelen gehandhaafd dan wel uitgebreid.

De voorlopige operationele resultaten over 1990 wijken niet af van de verwachtingen zoals uitgesproken in het halfjaarbericht. De Raad van Bestuur verwacht evenwel dat, als gevolg van zijn besluit, ook het uiteindelijke nettoresultaat over 1990 licht zal worden beïnvloed.

(Bron: persbericht PTT Nederland 1991/2)

PTT Telecom breidt haar internationale samenwerking verder uit

PTT Telecom is bezig haar internationale samenwerking, in allerlei vormen, gestadig uit te breiden. Zeer onlangs is zij overeenkomsten aangegaan met PTT's in Portugal en Japan en op vrijdag 16 november 1990 is een joint-venture ondertekend met de Slowaakse PTT.

CTT, de Portugese telecommunicatiemaatschappij en Koninklijke PTT Nederland NV en PTT Telecom BV hebben op 9 november 1990 een samenwerkingsovereenkomst getekend. Beide partners gaan gezamenlijke diensten ontwikkelen en exploiteren.

CTT en PTT Telecom zoeken voor hun samenwerking actief naar partners binnen en buiten Europa. Voor PTT Telecom is Portugal interessant, omdat dit land een grote economische groei doormaakt. Veel bedrijven zullen zich daar in de nabije toekomst vestigen.

CTT en PTT willen samenwerking op het terrein van datacommunicatie, videoconferencing, value-added services (diensten met toegevoegde waarde), het internationale groene nummer en de land direct service. Beide partners streven naar toepassing van het principe van one-stop-shopping.

Tot slot worden kennis en ervaring uitgewisseld over bijvoorbeeld mobiele communicatie, ISDN, internationale particuliere netwerken en internationale evenementen.

Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT), het Japanse internationale telecombedrijf, en PTT Telecom gaan eveneens samenwerken. Dat hebben zij in een recente overeenkomst vastgelegd.

Doel van de overeenkomst is de klanten betere producten en service te leveren. PTT Telecom en NTT gaan informatie en personeel uitwisselen en samen (potentiële) klanten bezoeken. Zij willen presentaties verzorgen aan elkaars klan-

en. En voorts zullen ze elkaar ondersteunen bij de aftersales service.

PTT Telecom heeft samen met VUVT, de PTT in Slowakije, het oostelijke deel van Tsjechoslowakije, en Telfin, een bedrijf uit België op het gebied van telecommunicatiedienstverlening, een joint-venture opgericht. Dit bedrijf, dat Isyspol gaat heten, gaat zich richten op onderzoek, ontwikkeling, productie en marketing van producten en diensten op het terrein van de telecommunicatie in Slowakije, maar ook in andere delen van Oost-Europa. Isyspol wordt gevestigd in Bratislava. Het bedrijf komt onder leiding te staan van een Slowaakse directeur en een Belgisch commercieel manager.

(Bron: persbericht PTT Telecom 1990/79)

Boekbespreking

Titel: Nationale EDI-gids 90-91: Ediforum handboek voor gebruikers en aanbieders van EDI-diensten

Woerden : Ediforum, 1990

416 p.; bijl., fig., graf., tab.; 30 cm

BIDATA kenmerk: 72 A 23

Voor succesvol ondernemen is het van vitaal belang hoe een bedrijf omgaat met informatie. Het op de juiste wijze inspelen op de ontwikkelingen in de informatietechnologie is daarom voor een onderneming van grote strategische waarde. Eén van de nieuwe ontwikkelingen om aan de toenemende behoefte tot informatie-uitwisseling te voldoen is EDI.

Redenen om met EDI te starten kunnen zijn: dwang, efficiency, effectiviteit of strategische redenen. EDI dient een wezenlijk onderdeel uit te maken van de informatieplanning van een organisatie.

In de *Nationale EDI-gids 90-91* wordt verslag gedaan van een door Ediforum gehouden onder-

zoek naar EDI-netwerken en -initiatieven in Nederland. Hiertoe zijn twee enquêtes gehouden: een eerste enquête met een beperkt aantal vragen om bij Ediforum nog onbekende EDI-netwerken en EDI-initiatieven op te sporen en een tweede enquête met een uitgebreidere vragenlijst aan de beheerders van gesignaleerde netwerken. De belangrijkste resultaten van dit onderzoek worden beschreven en er wordt een overzicht gegeven van de bekende EDI-projecten en -initiatieven. Een meer volledig overzicht biedt de EDIS-databank, die door TNO in opdracht van Ediforum is ontwikkeld. Voorts wordt een profiel gegeven van de volgende EDI-organisaties: EDI-AGRO Platform, Assurantie Data Netwerk (ADN), Intis, Odette Nederland, Stichting Uniforme Transportcode (UTC), ITN, Cargonaut en Stichting Uniforme Artikel Codering UAC/UAC Transcom.

Bij EDI-netwerken wordt vaak gebruik gemaakt van de diensten van een Value Added Network leverancier (VAN). Daarom worden de relevante gegevens van de in Nederland actieve VAN-leveranciers op een rijtje gezet. Hiertoe worden een aantal algemene zaken rond netwerken toegelicht. Aan de orde komen achtereenvolgens: begripsbepaling, voor- en nadelen van een VAN, problematiek van de koppeling van netwerken, de situatie in Nederland rond VANs, verwachte toekomstige berichten en een opgave van een aantal relevante gegevens voor iedere VAN-leverancier afzonderlijk.

In opdracht van Ediforum heeft Bakkenist Management Consultants een inventarisatie gemaakt van EDI-softwarepakketten in Nederland. Na een algemene toelichting op de basisfunctionaliteiten van EDI-software en een toelichting op de onderzoeksopzet wordt een aantal producten beschreven.

Aan de normalisatie van EDI is ook een hoofdstuk gewijd. Aan de orde komen: de opbouw van een EDI-bericht, data-elementen, segmenten, syntaxis, codering, berichten en de organisatie van EDI-normalisatie.

Voorts worden door verschillende organisaties

stappenplannen voor de invoering van EDI gepresenteerd. Ten slotte wordt een overzicht gegeven van de verschillende subsidieregelingen.

In de bijlagen wordt o.m. een lijst gegeven van leveranciers, een puntsgewijze samenvatting van de beschrijving van de EDI-software, een verklarende woordenlijst, een overzicht van berichten die in een test- of operationele situatie in gebruik zijn en waarvan verwacht wordt dat hun omschrijving en functionaliteit zich op termijn niet zullen wijzigen en een overzicht van internationale standaardberichten met hun status.

Deze gids is een goed naslagwerk voor iedereen die wil weten wat er in Nederland op EDI-gebied gebeurt.

(Deze boekbespreking is samengesteld door Genevieve Geppaart, BIDATA technische documentatie.)