

# Studieblad

TECHNISCHE INFORMATIE VOOR PTT MEDEWERKERS



# Studieblad

## **Uitgave**

PTT Telecom (voorheen  
AbvaKabo en CFO)

## **Hoofdredacteur**

drs. Y.M. van der Veen

## **Redactie**

E.J. Boessenkool,

P.J. Boomgaard,

ing. B. Kieboom,

A. Welling

## **Secretariaat**

mw. F. Stulp-Huttema

tel. 050-603732

## **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 30,— per jaar.

Verschijnt maandelijks

## **Vormgeving**

Studio Dorèl, Groningen

## **Druk**

Ten Brink, Meppel

## **Fotografie**

Jurjen Drenth

K. van Bekkum

PTT Nederland BIDATA/

Fototheek

© 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

## **Bij de omslagfoto**

In 1965 voltooide de toenmalige Postcheque en Girodienst (PCGD) van PTT een omvangrijke automatiseringsoperatie. Nederland verwierf zich daarmee als eerste Europees land een volledig geautomatiseerde girodienst.

(foto: PTT-Nederland BIDATA/Fototheek)

Pagina 220 **AMRONET: het grootste netwerk ter wereld**  
dl. II  
*ing. K. van Bekkum*

Pagina 229 **Antigeluid: geluid met geluid bestrijden**  
*Marion de Boo*

Pagina 236 **Niet bij techniek alleen**  
Terugblik op een geslaagde automatiserings-  
operatie  
*Dirk de Wit*

Pagina 249 **Studieblad Kort**

Dankzij snelle computers kunnen technieken worden ontwikkeld waarmee de geluidsoverlast van bijvoorbeeld een brommende transformator kan worden teruggedrongen. Hinderlijke geluidsgolven worden daarbij uitgedoofd door geluidsgolven van precies dezelfde sterkte (amplitude), maar met tegengestelde fase. Antigeluid berust daarmee op een oud principe waarop al in 1934 patent werd aangevraagd. Aan de digitale toepassing van antigeluid wordt momenteel gewerkt door TNO en de Technische Universiteit Delft. In 'AMRONET: het grootste netwerk ter wereld' vervolgt ing. K. van Bekkum van de Business Unit Zakelijke Markt (BU ZM) zijn verhaal over het veelomvattende project dat PTT Telecom uitvoert ten behoeve van de Amro Bank. Bij dit project zijn behalve de BU ZM inmiddels ook 8 telecommunicatiedistricten betrokken. Hoe PTT Telecom de organisatie en het storingsbeheer van AMRONET heeft opgezet, wordt in het slotdeel van dit artikel uiteengezet. Verder besteedt de auteur aandacht aan het nummerplan en aan het netwerkbeheer.

In 1965 voltooide de Postcheque en Girodienst (PCGD) van PTT een omvangrijke automatiseringsoperatie. Als eerste Europees land verkreeg Nederland hiermee een volledig geautomatiseerde girodienst. Dirk de Wit, als onderzoeker werkzaam aan de Erasmus Universiteit en de Technische Universiteit Delft, laat in 'Niet bij techniek alleen' factoren de revue passeren die bijdroegen aan het succes van deze administratieve omwenteling.

In 1991 zal een technische omwenteling in de mobiele communicatie zijn beslag moeten krijgen, het GSM-systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van digitale transmissie. Het Neher laboratorium van PTT Research ontwikkelde hiervoor een spraakverbindingsdeel dat op 23 juni j.l. werd gedemonstreerd. Daarnaast besteedt 'Studieblad Kort' aandacht aan de grootste bedrijfstelecommunicatiecentrale van Nederland en aan Electronic Data Interchange (EDI) in de gezondheidszorg.

## AMRONET: Het grootste netwerk\* ter wereld

K. v. Bekkum

Sinds de Amro Bank in 1985 een nieuw telecommunicatiebeleid bepaalde, is een tweetal netwerken gerealiseerd bestaande uit respectievelijk 6 en 9 units Vox 6200, die onderling momenteel nog op analoge wijze gekoppeld zijn. Het deel dat 9 units bevat is op dit moment het grootste IMP-netwerk ter wereld\*.

Hoewel er technisch gezien twee netwerken zijn, gedragen ze zich voor spraak functioneel als één geheel. Een intern 5-cijferig nummerplan, waar de regio- en districtskantoren van de Amro Bank in passen, is volledig operationeel. Bij uitval van een 2 Mbit/s-verbinding, vindt automatisch herrotering plaats, wat vooral voor de aangesloten computercentra belangrijk is om de bedrijfsfuncties te kunnen blijven uitvoeren. Het beheer van AMRONET vormt een apart onderdeel, waarvoor een studiegroep in het leven is geroepen. Tot de invoering hiervan worden bepaalde delen van het beheer, zoals storingsbeheer, door een tijdelijke landelijke storingsprocedure ingevuld. Ondanks huidige omvang en de uitgebreidheid van de apparatuur zijn er verdere ontwikkelingen te verwachten, die moeten leiden tot het Amro Integrated Digital Network (AIDN), dat de Amro Bank voor optimale service aan de klanten nodig acht.

\* IMP = Internal Message Protocol; een netwerk communicatie protocol.

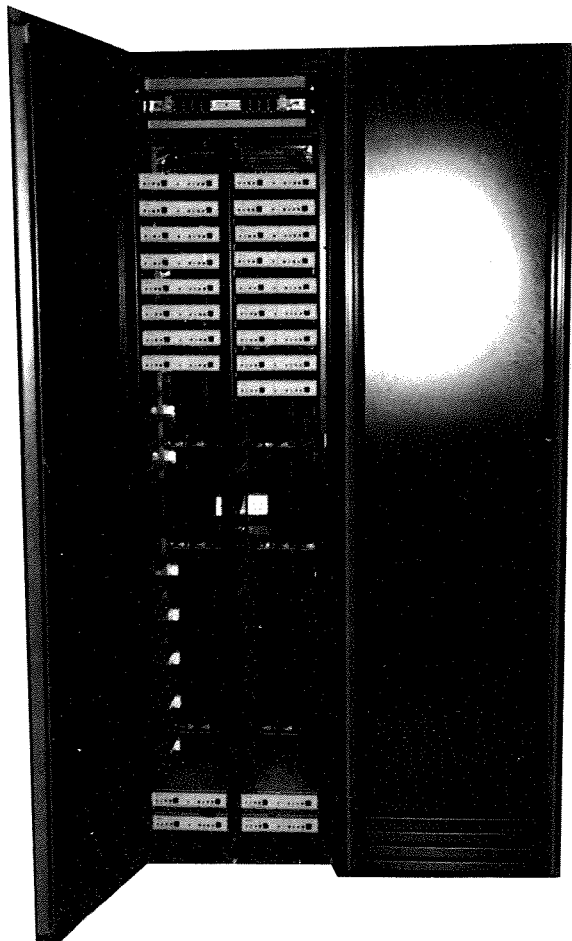
### Nummerplan

Bij het realiseren van netwerken verdient het nummerplan speciale aandacht. Het mooiste zou zijn als nergens rekening mee gehouden zou hoeven worden; een aansluitend en qua nummerlengte uniform nummerplan werkt nu eenmaal makkelijker dan ongelijke nummerlengten met voorkiescodes (prefixen). Meestal moet echter worden uitgegaan van een bestaande situatie en dan is de gebruiker ook niet zo gewillig om nummervananderingen toe te staan. Dit omdat klanten dan opnieuw geïnformeerd moeten worden en op tal van correspondentiepapieren telefoonnummers voorkomen. Veranderingen zijn dus duur.

Toch wilde men bij het ontwerp van het AMRONET zoveel mogelijk de voordelen van een gesloten nummerplan met ge-

lijke nummerlengte benutten. Door alle bestaande hoofd-, regio- en districtskantoren in één overzicht neer te zetten, bleek dat een aantal kantoren ongewijzigd in een vijfcijferig (omdat men meer dan 10.000 aansluitingen nodig had) nummerplan te vatten zou zijn. Door nauwe samenwerking met de PTT-infrastructuur konden de overige kantoren een doorkiesnummerreeks krijgen die paste in het plan. De gezamenlijke inspanning van Amro en PTT leidde tot een uniek nummerplan, dat niet licht – op deze schaal – herhaald kan worden voor andere klanten.

Lamkasten



AMRONET heeft het grootste aansluitende vijfcijferige nummerplan, verspreid over ca. 40 kantoren, van Nederland!

### Hardware

Het AMRONET omvat momenteel de volgende PTT-hardware:

Laag 1: – Twee Vox 6200-netwerken bestaande uit 6 en 9 units  
 – 2 Mbit/s-verbindingen  
 – cailho- en L1-verbindingen

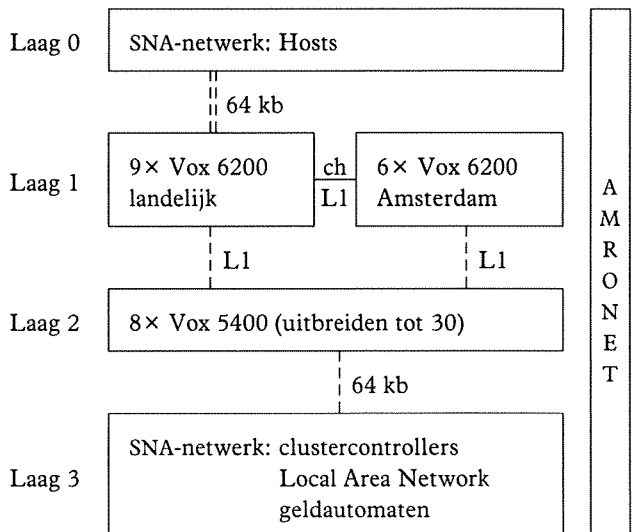
Laag 2: – Vox 5400-units  
 – cailho- en L1-verbindingen

Overige randapparatuur:

Voxmaster, B635 (PC-bedieningstoestel), T-ARBI, LAM's, Digitale en analoge toestellen, Fax- en Telex-apparatuur.

Dit om aan te geven, dat met veelsoortige apparatuur rekening moet worden gehouden.

Schematisch:



Alle L1- en cailho-verbindingen zullen zodra dit mogelijk is omgezet worden naar DPNSS.

Wegens de vele data-koppelingen zijn veel LAM's nodig. De LAM's worden meestal dicht bij de computerapparatuur geplaatst. Voor AMRONET betekent dit, dat op sommige plaatsen tientallen LAM's komen te staan. Daarom heeft PTT Telecom een zogenaamde Lamkast ontwikkeld in twee maten: een grote kast (2.40 m) waarin 48 LAM's passen en een kleine kast (1.10 m) voor 20 LAM's.

### Software

De ontwikkelingen op technisch gebied volgen elkaar zo snel op, dat elk jaar rekening gehouden moet worden met een nieuwe software release. Als klant is men niet verplicht deze elke keer aan te schaffen, maar een feit is dat op dit moment alleen de laatste twee software releases ondersteund worden. Voor het opzetten van een netwerk moet hier rekening mee worden gehouden, omdat een netwerk meestal niet binnen één jaar gerealiseerd wordt. Dit gegeven geldt voor 'normale' software-ontwikkelingen.

Bij de opbouw van AMRONET werden de allereerste Vox 6200-units in gebruik genomen. In een operationele omgeving bleken de eerste versies van de software echter onvolkomenheden te hebben, die in laboratorium-omstandigheden niet waren voorzien. Met name bij de opbouw van het eerste deel van het Vox 6200 net, op lokatie Amsterdam-centrum, heeft dit vaak voor flinke problemen gezorgd. Sinds de opbouw van het netwerk heeft het Amsterdamse net inmiddels het vierde en het landelijke net het derde software releasepakket. Het softwarepakket om DPNSS-koppelingen te kunnen maken is momenteel in onderzoek door PTT en zal naar verwachting dit jaar nog ingezet kunnen worden. Overgangen naar nieuwe releases betekenen overigens niet dat het vorige pakket per definitie slecht is; vaak is het zo dat de gebruikers niets merken. Toch is het nodig om nieuwe pakketten in te zetten, om bijvoorbeeld naar een groter netwerk te kunnen groeien of om nieuwe gebruiksmogelijkheden te introduceren. Hetzelfde geldt in principe voor de Vox 5400-systemen. Met de eerste softwarepakketten kunnen geen DPNSS-koppelingen gemaakt worden. Alle tot nu toe op analoge basis gekop-

### Begrippen

#### Unit/Node/Systeem

Vox 6200 of Vox 5400 (digitale bedrijfs-telecommunicatie centrale).

**Lokatie** vestiging

**2 Mbit/s** digitale standaardtransmissie met 30 gebruikskanalen en 2 besturingskanalen van elk 64 kbit/s.

**Cailho** analoge tweedraads-signalering (gelijkstroom) met de 'aarde' als retourleiding.

**L1** analoge vierdraads-signalering; 2 aders voor de heen- en twee aders voor de terugweg.

**Ruif** Een Vox 6200 bestaat uit een aantal kasten. Elke kast bevat 4 ruiven. In een ruif kunnen max. 22 platen.

**LAM** Line Adaptor Module. Interface tussen randapparatuur (computers/terminals) en Vox 6200.

**T-ARBI** Arbitrage-systeem. Kenmerken: actueel lijnoverzicht (netlijnen/pabxlijnen/overdragers/verkortkiesnummers), twee spreekpunten, speciale faciliteiten.

pelde Vox 5400-systemen zullen bij digitale koppeling een nieuwe release krijgen.

### Organisatie

Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn, dat het AMRONET een complex netwerk is, waar velen bemoeienis mee hebben. Het strekt zich nu uit over 8 telecomdistricten (tcdn). Dit betekent, dat voor het realiseren coördinatie belangrijk is.

De centrale groep van Amro, die verantwoordelijk is voor de opbouw van het AMRONET, wilde daarom van PTT één aanspreekpunt. Nu is het PTT-beleid voor dit soort district-overschrijdende-projecten, dat het centraal behartigd wordt. Het projectmanagement (pm) van de Business Unit Zakelijke Markt werd daarom verzocht het project te coördineren.

Uitgangspunten voor pm zijn:

- opdracht controle/bijsturing
- kostenbeheersing
- urenoptimalisatie
- planningsbewaking
- overdracht Service-bedrijf
- resultaat telt

Om tot realisatie van een dergelijk project te komen wordt een projectteam samengesteld, waarin van de BU ZM: Produktmanagement, Vox 6200-specialisten, Vox 5400-specialisten, projecteringsspecialisten; en van de tcdn uit van verschillende uitvoerende afdelingen vertegenwoordigers naar behoefte. Het AMRONET-project wordt eerst in overleg met de klant in fases opgedeeld. Per fase wordt bekeken welke leden van het projectteam nodig zijn. Vervolgens wordt een detail-planning per fase gemaakt, wat zijn weerslag vindt in een drietal draaiboeken:

1. Draaiboek, waarin de ‘rode draad’ staat.  
Auteur PTT-Telecom.
2. Technisch draaiboek, waarin tot op commando-niveau de handelingen staan vermeld.  
Auteur PTT-Telecom.
3. Draaiboek, waarin voor de betrokken lokatie staat wat er globaal gaat gebeuren met de verwachte aanvangstijden.  
Auteur Amro.

In het eerste draaiboek staan heel duidelijk een aantal *beslis-*



*momenten* aangegeven. Tijdens een actie wordt de klant regelmatig op de hoogte gebracht van het verloop.

Bij de beslismomenten moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid van mislukken van de uitbreiding. De klant moet echter maandag (en voor data al eerder) gewoon kunnen werken. Dit houdt in dat back-up's gemaakt worden om terug te kunnen. Organisatorisch betekent dit, dat projectteamleden afgewisseld moeten kunnen worden als iets niet lukt, omdat men anders te lang bezig is. Zeker in de beginfase duren acties wel eens langer dan 24 uur. De klant moet zorgen dat de gebouwen tijdens een actieweekend open zijn en bewaakt worden (banken).

De voorbereiding van een actie is het meest belangrijke deel ervan. Ook voor de organisatie. Er moet immers tijd gereserveerd worden om specialisten veranderingen en controles te laten uitvoeren. Het materiaal hiervoor (projecterings- en administratieve netwerkgegevens) wordt door de tcdn aangeleverd. Tijdens de bewerking van deze gegevens mag een klant geen netwerkgegevens wijzigen. Deze periode mag daarom niet te lang duren. Afhankelijk van de actie kan de periode één tot drie weken bedragen.

Bij de opbouw van het AMRONET hebben we steeds te maken met operationele units. Als het netwerk uitgebreid moet worden, dan betekent dat dat pas na werktijd met een actie gestart mag worden. De koppelingsacties zijn meestal te groot om op een door-de-weekse avond uit te voeren, zodat gekozen moet worden voor een weekend. Nu is op de vrijdagavond zeker wel op ten minste één lokatie in Nederland een koopavond. Hierdoor kan pas na 21.00 uur gestart worden met de actie.

Hoe groter het netwerk wordt, hoe meer mensen aan een actie deelnemen. Bij het voltooien van het 9 units deel van AMRONET waren ca. 20 PTT- en 20 Amro-medewerkers aanwezig. Door de taken te verdelen en duidelijk af te spreken wie waarvoor verantwoordelijk is, zijn onduidelijkheden te voorkomen, zowel bij de klant als bij PTT.

### **Storingsprocedure**

Tijdens de opbouw van het netwerk zijn duidelijke afspraken gemaakt over de storingsafhandeling. Wanneer een aantal

units opgenomen wordt in een netwerk, is het mogelijk om storingen centraal te laten bewaken. Alarmen die gegenereerd worden, zijn zichtbaar te maken via een alarmkastje. Afgesproken is dat PTT Telecom direct gewaarschuwd wordt als het rode of groene lampje brandt. De klant belt (zowel overdag als 's nachts) naar één nummer. Nadat de storing geregistreerd is wordt een Vox 6200-specialist van PTT Telecom district Amsterdam gewaarschuwd. Die zal, nadat hij aan Amro-Amstelveen gemeld heeft dat hij bezig is met de storing, via een (beveiligde) ingang met zijn modem toegang tot het netwerk krijgen. Op zijn PC leest hij vervolgens het alarmbuffer uit, waarin vermeld wordt om welk onderdeel het gaat, op welke lokatie en wanneer de storing is opgetreden. Na analyse (hardware van de Vox 6200, software, kabel van unit naar hoofdverdeler, hoofdverdeler of infrastructuur) van de storingsmelding beslist de specialist hoe de fout het snelst opgelost kan worden.

Vaak kan de specialist direct de fout herstellen, soms echter blijkt de fout niet op afstand oplosbaar, zodat hijzelf naar de desbetreffende lokatie moet. Wanneer het een ander telecom-district betreft, dan zal de specialist aldaar naar de lokatie moeten om de storing te verhelpen. Het gaat hier dan meestal om storingen in de infrastructuur. De specialist van de andere lokatie meldt aan de klant dat de storing overgenomen is. Nadat de storing verholpen is, meldt de specialist zich af.

De opzet is dus dat de klant op de hoogte is van de status van de storing. Duurt de storing langer dan een bepaalde tijd, dan wordt aan klant-zijde iemand gewaarschuwd, die nauw betrokken is bij het AMRONET. In overleg met de PTT-specialist wordt de storing verder afgehandeld. Mocht de storing van dien aard zijn dat op meerdere lokaties PTT-specialisten aanwezig moeten zijn, dan wordt dat tijdens de opbouwfase door het projectmanagement gecoördineerd.

De tot nu toe gehanteerde procedure zal door middel van een Servicecontract geformaliseerd worden. Hierbij zullen gegarandeerde reactietijden vertaald worden naar financiële consequenties voor de klant.

## **Beheer**

Netwerken moeten beheerd worden, wil men op elk gewenst

moment de juiste informatie krijgen. Te denken valt aan informatie over:

- Storingen
- Configuratie
- Accounting
- Prestatie
- Beveiliging
- Gebruikersondersteuning
- Directory diensten

Zonder op deze punten in detail in te gaan, kan worden opgemerkt dat PTT Telecom momenteel apparatuur ontwikkeld, die in meer of mindere mate voor bovengenoemde functies geschikt is.

Belangrijk is dat deze apparatuur ook aangesloten kan worden op het SNA-netwerk (Systems Network Architecture van IBM) dat ook bepaalde beheerfuncties kent.

Om de ontwikkeling te realiseren van beheerapparatuur is een studiegroep opgericht, bestaande uit medewerkers van de Amro Bank, Philips en PTT Telecom. De eerste fase van het studietraject bestond uit het vastleggen van definities m.b.t. het beheer van AMRONET. De tweede fase betrof de functionele kant. Dit jaar nog verwacht men tot realisatie te komen van de beheerapparatuur, voor het REGINET.

### **Toekomstige ontwikkelingen AMRONET**

Het AMRONET is nog niet voltooid. Ontwikkelingen die nog worden verwacht zijn:

- 3e kwartaal '89: Synchronisatie landelijk netwerk.
- 3e „ „ : DPNSS-software in Amsterdams- en landelijk netwerk.
- 4e „ „ : Synchronisatie Amsterdams netwerk op de infrastructuur.
- 4e „ „ : Koppeling Amsterdams- en landelijk netwerk op DPNSS-basis.
- 1989 tot 1991 : Koppelingen Vox 5400 op DPNSS-basis.
- „ „ : Back-up's Vox 5400 via digitale netlijnen.

Naast deze bovengenoemde zullen er zeker ook koppelingen komen met buitenlandse vestigingen. De mogelijkheden van

ISDN zullen op de voet gevolgd worden en waar mogelijk geïmplementeerd. Het totaal-concept dat PTT Telecom biedt is daarmee voor klanten aantrekkelijk. Tevens bewijst PTT Telecom met de realisatie van AMRONET dat zij vooraan staat qua kennis en prestatie met het bouwen van dit 'grootste IMP-netwerk ter wereld'.

# Antigeluid: geluid met geluid bestrijden

Marion de Boo

**Brommende transformatoren en ronkende dieselmotoren dragen weinig bij aan de arbeidsvreugde. Of daaraan iets valt te doen? Akoestici van de Technische Universiteit Delft (TU Delft) ontwikkelen momenteel een antigeluidmachine. Geluidsgolven worden uitgedoofd door andere golven met precies dezelfde sterkte (amplitude), maar tegengestelde fase. Een oud principe, dat dankzij de opmars van snelle computers perfect beheersbaar wordt. Op zoek naar geruisloze ventilatoren en autocabines met een 'stiltegat' voor de chauffeur.**

'We zijn met onze proeven naar de kelder verbannen vanwege de herrie,' zegt akoesticus ir. Peter Koers als we in de TU Delft de trappen van de Technisch Fysische Dienst (TPD) afdalen. 'We werken hier weliswaar aan lawaaibestrijding, maar niet alles lukt meteen, vandaar.'<sup>1</sup>

Hij opent een dubbele, met geluiddempend materiaal beklede deur en dan staan we oog in oog met het prototype van de antigeluidmachine. Uit een zes meter lange PVC-buis, die gekoppeld is aan een hele batterij elektronica, stijgt een lage, ronkende bromtoon op, alsof in dit vertrek een zware dieselmotor staat te draaien.

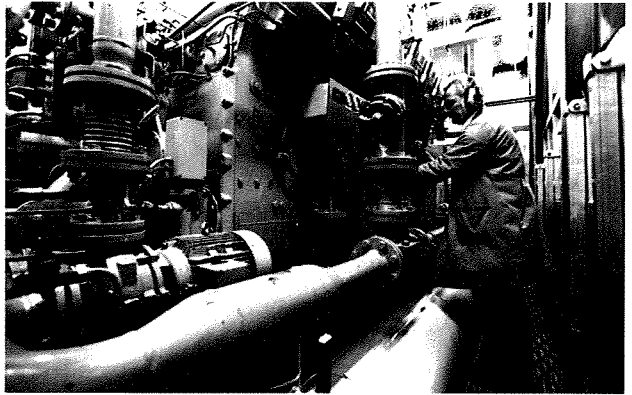
'Quasi-periodiek geluid,' roept Koers, wijzend op het beeldscherm van een oscilloscoop waarin het bijbehorende golfpatroon valt af te lezen. 'Kijk, het grondpatroon van dit geluid herhaalt zich voortdurend, ongeveer elke tiende seconde. Bovendien zijn het zuivere tonen, zie je: 100, 200, 300 Hertz.' Zuivere tonen zijn voor het menselijk gehoor erg irritant, ook als ze niet eens echt hard klinken. In de Wet Geluidhinder leveren ze zelfs extra strafpunten op. Met een druk op de knop wordt de antigeluidmachine ingeschakeld. Het resultaat is verbluffend. Binnen luttele seconden, waarin het apparaat – zoals aan de golfpatroontjes in het beeldscherm valt te zien – aarzelend zijn weg zoekt, is het geraas grotendeels verstomd.

## Uitdoven

Volgens Koers is het principe vrij eenvoudig. Aan het begin van de buis brengt een luidspreker telkens een bepaald signaal voort, dat zich steeds herhaalt. Men heeft dit signaal precies geanalyseerd en uitgerekend welk 'tegensignaal' moet worden

<sup>1</sup> Dit artikel verscheen eerder in *Delft Integraal*. TU Delft, 89.1, pag. 10-12.

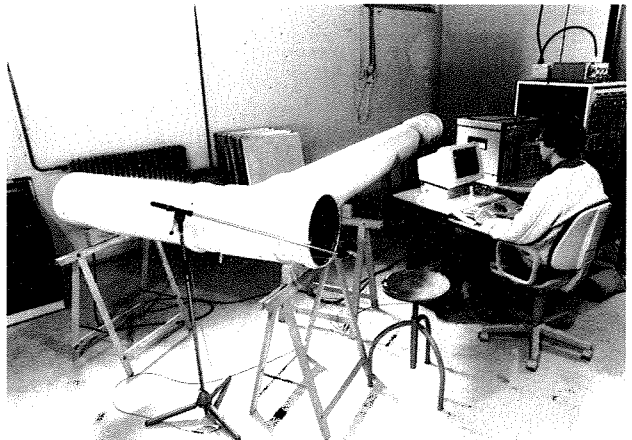
Het periodieke geluid van de dieselmotor leent zich goed voor het toepassen van antigeluid.



gegeven om deze geluidsgolven zo goed mogelijk uit te doven. Voor dit antigeluid zorgt de zogenaamde 'tegenluidspreker', die halverwege de buis zit opgesteld. 'Het op elkaar afstemmen van beide luidsprekers luistert uiteraard zeer nauw,' zegt de akoesticus. 'Om ze synchroon te laten lopen is een of ander 'timing'-signaal nodig. Geluid en antigeluid heffen elkaar dan precies op. Tenminste, als het goed is.'

Om dat te controleren, is aan het einde van de buis een microfoon opgehangen. Die registreert het 'residusignaal', het geluid dat eventueel toch nog uit de buis komt. Die gegevens gaan naar de computer, waarop het systeem automatisch wordt bijgestuurd, bijvoorbeeld door iets aan de synchronisatie of aan het antigeluid zelf te veranderen. Men spreekt van

De proefopstelling in de kelder van de faculteit.



een adaptief systeem, dat zichzelf steeds aanpast aan veranderende omstandigheden.

### **Muisstil**

Koers: 'Het werkt nu heel aardig. De mond van die buis is nu stil. Wat je nog hoort is het geluid dat door de wand heenkomt. Dit is namelijk een keiharde PVC-buis, als je hand erop legt, voel je hem trillen. En doordat die wand in trilling wordt gebracht, gaat hij zelf eveneens geluid produceren. Het kleine residusignaal is wat hogfrequenter van aard. Het menselijk oor is daar extra gevoelig voor. Bovendien werkt anti-geluid bij hogere frequenties nu eenmaal minder goed dan in het laagfrequente gebied tot circa 500 Hertz. Maar als je die buis nu nog bekleedt met een dun laagje geluidabsorberend materiaal, dan is de hele zaak muisstil.'

### **Samenwerking**

Bij de Technisch Fysische Dienst wordt door zo'n 15 mensen, inclusief studenten en promovendi van de TU, aan anti-geluid gewerkt. Sinds 1984 werken onderzoekers van de Vakgroep Akoestiek van de Faculteit der Technische Natuurkunde van de TU hierbij nauw samen met TNO.

Het principe, dat twee (geluids)-golven van gelijke sterkte, maar tegengestelde fase, elkaar precies uitdoven, was reeds lang bekend. Door de opkomst van snelle computers wordt het mogelijk om het antigeluid perfect te regelen en te controleren.

De eerste toepassing, voor het eenvoudigste geval (één min of meer vaststaand, periodiek herhaald signaal, zoals van een ronkende dieselmotor), is nu min of meer rijp voor de praktijk. Alle benodigde hard- en software is ondergebracht in een handzaam regelkastje.

### **Bijsturen**

Zelfs als de bron van het geluid constant blijft, zal het systeem in de praktijk toch voortdurend moeten worden bijgestuurd. De wijze waarop het geluid zich voortplant, kan namelijk langzaam veranderen. Het geluid zal zich bijvoorbeeld sneller voortplanten naarmate de temperatuur oploopt. En in de uit-

laat van een dieselmotor kunnen de omstandigheden veranderen als de samenstelling van de uitlaatgassen verandert. ‘Het aardige van de regelcomputer in deze kast is, dat hij dat zelf helemaal uitzoekt,’ zegt Koers. ‘Hij gaat na wat de akoestische situatie is, wat de geluidssnelheid is en wat de eigenschappen zijn van luidspreker en microfoon. Hij heeft even nodig om dat uit te zoeken en gaat dan tegensturen. Je kunt hem dus heel makkelijk aansluiten, je hangt gewoon de regelkast en de microfoon ergens op en dan gaat het vanzelf. Er zit geen hoog vermogenselektronica in, in principe is het net zo bedrijfszeker als een tv-toestel.’

### **Praktijkrijp**

Aan een groot energiebedrijf is inmiddels een offerte uitgebracht voor het bestrijden van de geluidhinder van een transformatorhuis, waarvan de omwonenden last hebben. Met de warme lucht wordt door de ventilatieroosters in het dak ook het lawaai naar buiten geblazen. Koers: ‘Het gaat om een grote, brommende transformator. Met klassieke geluiddempende materialen kun je die laagfrequente tonen onvoldoende dempen. Bovendien zou je daarmee het ventilatieproces blokkeren. Antigeluid heeft als voordeel dat het juist zeer geschikt is voor de lagere frequenties, terwijl het geen merkbare invloed heeft op de stromingsweerstand van de weggeblazen lucht.’

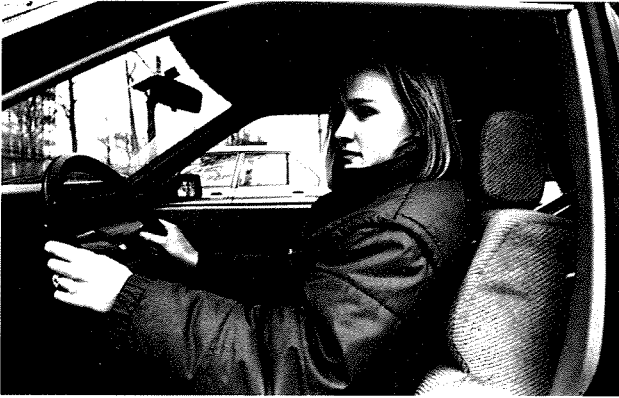
Voor de toepassing die de TPD in gedachten heeft, zijn twee regelkastjes nodig, één voor de uitstromende en één voor de instromende lucht. Ze worden aangeboden voor circa f 15.000,— per stuk.

### **Stille auto's**

Inmiddels is men ook op zoek naar goedkopere toepassingen, bijvoorbeeld in auto's. ‘Het gerammel van het wegdek etcetera laten we voorlopig even buiten beschouwing,’ zegt Koers. ‘Wij kijken met name naar wat wij noemen de tweede-orde motortrillingen. Je hebt immers een trend naar steeds zwaardere motoren in steeds lichtere auto's, dat geeft veel resonantie en dus ook steeds meer lawaai.’

Voor de Delftse onderzoekers is dit een vrij ingewikkeld probleem. Anders dan in het geval van de brommende transfor-





In een autocabine is het moeilijk antigeluid toe te passen, omdat men er niet heeft te maken met één vaste geluidsfrequentie, maar met een sterk verlopende frequentie, gekoppeld aan het toerental. Daarom proberen Delftse onderzoekers met microfoons in de hoofdsteunen een 'stiltegat' te creëren rond het hoofd van de bestuurder.

mator heeft men nu niet met één vaste frequentie te maken, maar met een sterk verlopende frequentie, gekoppeld aan het toerental. Bovendien is de akoestische situatie in een lange smalle buis (zoals in het hoofdkanaal van een ventilatiesysteem) veel minder complex dan in een autocabine, waarin de geluidsgolven alle kanten op kaatsen (er zijn meerdere akoestische modes). 'Het zal nooit lukken om al dat geluid met bijpassend antigeluid uit te doven,' meent Koers. 'Wel kunnen we proberen een stiltegat te creëren, rond het hoofd van de bestuurder en eventueel ook voor passagiers. Je kunt daarbij denken aan microfoontjes in de hoofdsteunen, aangesloten op een computertje aan boord.'

Onbetaalbaar hoeft zo iets niet te zijn, althans, als er miljoenen van zulke systemen in serie geproduceerd zouden worden. Maar zover is men in Delft voorlopig nog lang niet.

### Randvoorwaarden

Gevraagd naar zijn mening over de toekomstperspectieven van antigeluid zegt Koers: 'Het beste blijft natuurlijk altijd het stilmaken van de bron, maar dat lukt lang niet altijd. Dan denk ik, dat antigeluid een uitstekende aanvulling vormt op klassieke geluiddempingstechnieken zoals isolatie en absorptie, ze hoeven elkaar niet te bijten.'

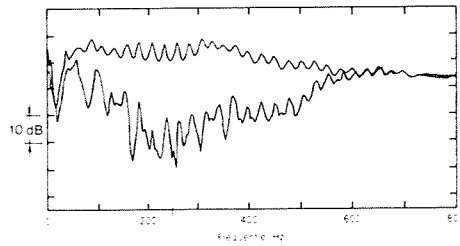
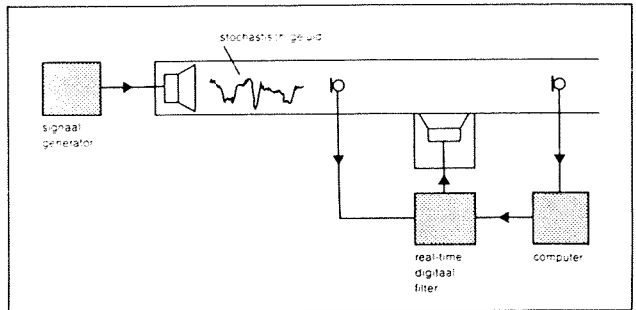
Met klassieke isolatietechnieken wordt doorgaans een bron gedempt. Dat komt erop neer, dat men zoveel mogelijk massa toevoegt. Hoe zwaarder, hoe beter de geluiddemping. Antigeluid daarentegen is een lichtgewicht-oplossing, die vrijwel

geen ruimte in beslag neemt. Het is daarom ideaal in vliegtuigen en auto's.

Klassieke absorptietechnieken komen in aanmerking als de bron in dezelfde ruimte staat als de luisteraar. 'Dat werkt vooral goed voor hogere frequenties,' zegt Koers. 'Die hebben minder indringdiepte. Ga maar na, als de burenmuziek aanzetten, hoor je altijd vooral de bas, terwijl de hoge tonen door de muren worden afgeschermd. Antigeluid werkt juist goed bij lage frequenties, omdat men daarbij met minder snelle fasewisselingen te maken heeft.' Interessant is het feit

## Ruis

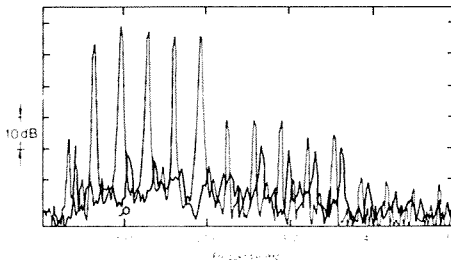
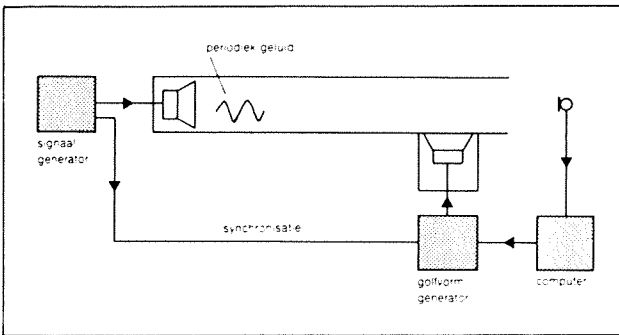
Afbeelding 1 geeft een schematische weergave van een antigeluidstelsel voor het onderdrukken van 'ruis', stochastisch geluid met een steeds wisselend karakter. De eerste microfoon in de buis, die in verbinding staat met een digitaal filter (een soort zeer geavanceerde audioversterker) vangt het geluid op. Terwijl het geluid verder door de buis reist, wordt het intussen razendsnel geanalyseerd in het digitale filter. Daar wordt tevens het juiste tegengeluid berekend. De 'tegenstuurluidspreker' die halverwege de buis is opgesteld, gaat dit tegengeluid produceren. Daardoor wordt de oorspronkelijke geluidsgolf uitgedoofd. Om te zien of het werkt, hangt bij het uiteinde van de buis een tweede microfoon, die het eventuele 'residusignaal' opvangt. De computer stuurt de zaak dan steeds beter bij, totdat er vrijwel geen residusignaal meer te horen valt. De belangrijkste voorwaarde hierbij is, dat het digitale filter een zeer grote



rekensnelheid moet hebben. Daar komt nog bij, dat de tegenluidspreker onvermijdelijk het signaal op de eerste microfoon beïnvloedt, waardoor maatregelen tegen instabiliteit (het zogenaamde rondzingen) noodzakelijk zijn. Afbeelding 2 toont het geluidsdrukkniveau voor en na het

inschakelen van de antigeluidmachine. In de frequentieband van 50 tot 500 Hertz werden met deze proefopstelling geluidsreducties bereikt van 20 tot 30 decibel.

dat je antigeluid zo kunt toepassen, dat hinderlijke, laagfrequente bromtonen selectief worden uitgeschakeld, terwijl de – breedbandige – menselijke spraak, die niet periodiek, maar stochastisch (onvoorspelbaar) van aard is, ongemoeid blijft. ‘Maar natuurlijk kun je antigeluid niet overal toepassen. Langs de snelweg, waar een verschrikkelijk moeilijk geluidsveld vanaf komt, dat ruisachtig is van karakter en dus onvoorspelbaar en dat zich bovendien op allerlei manieren kan voortplanten, dat los je echt niet met antigeluid op door hier en daar een paar luidsprekers in de wegberm te hangen.’



### Periodiek geluid

Als het primaire stoorgeluid niet onvoorspelbaar is van karakter, maar zich periodiek herhaalt (zoals in het geval van een ronkende dieselmotor of een brommende ventilator), dan wordt de zaak eenvoudiger. De eerste microfoon kan dan achterwege blijven, want de tijdsafhankelijkheid is al bekend (Afb. 3). In plaats van het complexe digitale filter kan men volstaan met een golfvormgenerator, een apparaatje dat steeds opnieuw het (bekende) golfvormpatroon produceert. Een microfoon aan het uiteinde van de buis vangt het 'residusignaal' op, waarna de computer voor bijsturing kan zorgen. Afbeelding 4 toont het geluidsdrukniveau in deze situatie. In proefopstellingen werden reducties van meer dan 40 decibel per frequentiecomponent verkregen.

## Niet bij techniek alleen

### Terugblik op een geslaagde automatiseringsoperatie

**Een overschatting van de mogelijkheden en een blind vertrouwen in de techniek staan een succesvol verloop van menige automatiseringsoperatie nog altijd in de weg. Er zijn echter ook voorbeelden van hoe het wel kan, voorbeelden die aantonen welke aspecten van belang zijn bij een dergelijk ingrijpend gebeuren. In 1965 bijvoorbeeld voltooide de toenmalige 'Postcheque en Girodienst' van PTT een omvangrijke en geslaagde automatisering van de giro-administratie. Nederland verwierf zich daarmee als eerste Europees land een volledig geautomatiseerde girodienst. Jaren van 'plussen en minnen' waren aan de operatie vooraf gegaan en omdat ook sociaal gezien de condities gunstig bleken, stond eigenlijk niets een gunstig verloop van deze procesinnovatie in de weg. Een analyse van een geslaagde omwenteling.**

Toen vorig jaar het rapport verscheen van de commissie In 't Veld over de studiefinanciering, keek niemand er van op dat dit automatiseringsproject op verscheidene punten mislukt was. De kranten hadden al bol gestaan van het studentenleed. Bij deze automatiseringsoperatie bestonden er duidelijke technische knelpunten op het vlak van de invoer van gegevens en de ontwikkeling van programmatuur. Zeker voor het laatste punt was tijdens de voorbereiding herhaalde malen gewaarschuwd. Maar ook in de sociale sfeer van het project lagen er problemen. Binnen het directoraat, belast met de studiefinanciering, was weinig interne deskundigheid aanwezig. Het personeel was niet in voldoende mate opgeleid. Bovendien waren er onzekerheden over de bestuurlijke verantwoordelijkheid en de capaciteiten van management. In het algemeen werd alle betrokkenen gebrek aan wijsheid verweten. Al eerder hadden overheidsinstanties problemen gehad met automatiseren. Naast studiefinanciering zijn de automatisering van de Gewestelijke Arbeidsbureaus en het politie-informatiesysteem de bekende voorbeelden.

Ondanks deze recente manco's waren overheidsorganen relatief vroeg bij automatiseringsprojecten betrokken. Vooral van het toenmalige Staatsbedrijf der PTT gingen de nodige stimulansen uit. Binnen het Neher laboratorium (RNL) experimenteerden enkele functionarissen met de bouw van computers,

zoals in 1953 de PTERA, al snel gevolgd door de Zebra (zeer eenvoudig binair rekenapparaat).

Behalve deze 'hardware'-kant, vond bij de Postcheque- en Girodienst (PCGD) een van de eerste grote automatiseringsoperaties plaats. Nederland beschikte hierdoor al in 1965 over de eerste volledig geautomatiseerde girodienst van Europa. Op een aantal facetten van deze automatiseringsoperatie zal in dit artikel worden ingegaan.

Het accent ligt daarbij op de vraag hoe de bedrijfsleiding van PTT begin jaren zestig met de nieuwe technologie wist om te gaan. Gezien de aard van de toen te overwinnen problemen, een vraag die nog altijd actueel is.

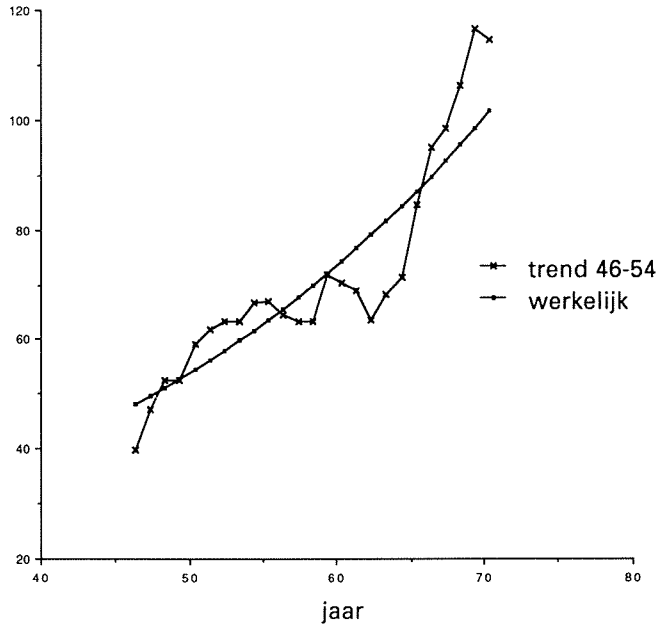
## **Achtergrond**

Kort na de Tweede Wereldoorlog wist ook de PCGD de vruchten van de wederopbouw te plukken. De PCGD was opgericht met als voornaamste doelstelling de regulering en externe integratie van het geldverkeer. De relatief gestage groei, die zich in de twee decennia na de oprichting in 1918 had voorgedaan, bleek zich te continueren. Alleen in 1923 had de PCGD met ernstige problemen te kampen gehad: in dat jaar wilde de bedrijfsleiding het giroverkeer centraliseren en de giro-administratie mechaniseren. Voor de uitvoering van deze operatie had de directeur van de PCGD één dag uitgetrokken. Door, naar achteraf bleek, onvoldoende voorbereiding, slechte opleiding van uitvoerend personeel en inadequaat handelen van de bedrijfsleiding liep deze operatie uit op een fiasco. Op last van de verantwoordelijke minister werd de girodienst na een maand gesloten. Om de zaak te herstellen, waarbij dikwijls de rekeninghouders opheldering moesten verschaffen over de hoogte van hun eigen saldo, is de girodienst bijna een jaar gesloten geweest. Desondanks heeft dit débâcle, gezien het snelle herstel, geen diepe sporen bij het publiek achtergelaten. Intern lag de zaak anders: tegen mechanisering, waar met name de ponskaart een symbool van was, waren diepe weerstanden gegroeid. Pas in de jaren dertig werden mondjesmaat weer enige boekhoudmachines in de bedrijfsvoering opgenomen.

Begin jaren vijftig begon de overwegend handmatige verwerkingsmethode onoverkomelijke problemen met zich mee te brengen. Het personeelsbestand was direct gekoppeld aan het

aantal rekeninghouders. De groei van deze laatste groep en de toename van de overboekingen dwong tot uitbreiding van het personeel.

Grafiek: de groei van het aantal overboekingen per rekeninghouder, uitgedrukt in het aantal mutaties per personeelslid ( $\times 1000$ ).



Nu was het voor de PCGD zeer moeilijk om voldoende opgeleid personeel te krijgen: een mulo-opleiding was minimaal vereist. De girodienst moest op een gespannen arbeidsmarkt concurreren, maar had als staatsbedrijf weinig te bieden. Naast een matige salariëring stond het bedrijf ook bekend om zijn slechte arbeidsomstandigheden. Het personeel moest binnen een strak hiërarchisch ambtelijk apparaat onder grote tijdsdruk werken; aan het eind van de dag moesten de balansen immers sluitend zijn. Een gevolg hiervan was dat het verloop onder het nieuw aangetrokken personeel soms tot tachtig procent opliep.

Om op termijn de positie van de PCGD op zijn minst te kunnen consolideren en de doelstelling te blijven realiseren, waren dringend maatregelen nodig; een eerste stap was in 1952 de oprichting van de Studiegroep Ontwikkeling Kantoor machines Massa-Administraties (SOKMA). Hoewel zij daartoe niet expliciet was opgericht, nam zij de PCGD als eerste on-

derzoeksobject. Een tweede stap was een eveneens op instigatie van de hoofddirecteur Financiële en Economische Zaken (hdr FEZ) ondernomen onderzoek naar de arbeidsverhoudingen binnen de PCGD. Retrospectief lijken beide maatregelen van eminente betekenis te zijn geweest voor het voortbestaan van de PCGD. In dit artikel concentreren wij ons voornamelijk op de gevolgen van de initiatieven op het gebied van mechanisering.

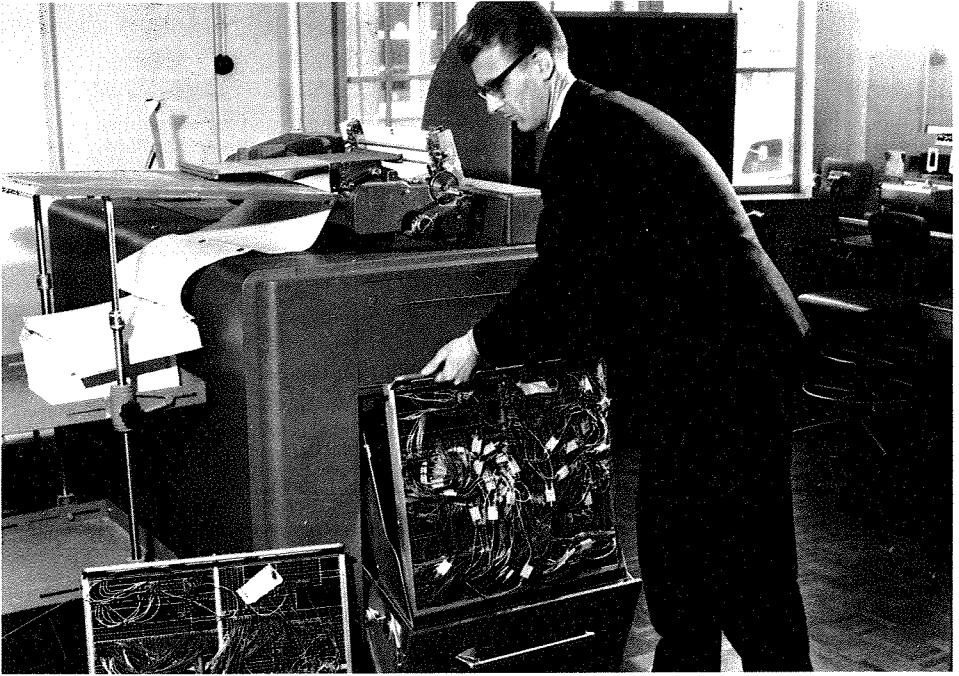
### **Van mechanisering naar automatisering**

Vermoedelijk was de hdr FEZ nog onbekend met het bestaan van elektronische administratiemachines, toen hij in 1952 een eerste aanzet tot mechanisering gaf. In juni 1951 had Remington Rand de Univac I geïntroduceerd. Deze Universal Automatic Computer was uitgerust met vacuümbuizen en een magnetische band, die als invoermedium en geheugenopslag gebruikt kon worden.

De verkenningen van de SOKMA liepen voorsnog in een totaal andere richting. In 1954 bracht deze studiegroep het 'Preliminary report regarding the mechanization of the accounting system of the Netherlands Postal Cheque and Clearing Service' uit. De studiegroep drong in dit rapport aan op een spoedige bestelling van boekhoudmachines voor de rekening-courant administratie.

Misschien was de toon, die het rapport zette nog belangrijker: karakteristiek voor deze studiegroep, maar ook voor latere commissies, was dat zij zocht naar strikt technische oplossingen voor administratieve problemen. Een direct gevolg van dit advies was de bestelling van Zeiss-Ikonboekhoudmachines. Kort na hun introductie realiseerde de bedrijfsleiding zich dat deze oplossing slechts van tijdelijke aard kon zijn.

Tijdens enige studiereizen naar de Verenigde Staten maakten de hdr FEZ en twee naaste adviseurs, de professoren R. M. M. Oberman en L. Kosten, beiden tevens medewerker bij het Neher Laboratorium, voor het eerst kennis met administratief toegepast gebruik van computers: meestal ging dit niet verder dan een prille poging, maar een enkel bedrijf, zoals de Chesapeake en Ohio Railroadcompany, gebruikte de apparatuur zonder problemen. Rond 1955 was echter wel duidelijk, dat voor een echte automatisering, wat vaak niet meer inhield dan een mechanisering van deelbewerkingen, nog geen ge-



Bron: PPD-PTT: het binnenwerk van een drukmachine.

schikte apparatuur voorhanden was. Het automatiseringsvraagstuk concentreerde zich rond drie probleemvelden:

- het invoerprobleem: het publiek moest documenten invullen, die te verwerken waren in een automatisch systeem;
- het ontwerp van de machines, die op elkaar afgestemd moesten zijn;
- de betrouwbaarheid van het automatisch systeem.

Ondertussen waren er na de Univac I verscheidene computers op de markt verschenen. In Engeland verscheen in 1951 de MARK I, maar de Engelse computerindustrie richtte zich voornamelijk op de thuismarkt. In 1953 begaf I F M zich voor het eerst op de computermarkt: het eerste produkt, de IBM 701, was een wat trage machine, die voornamelijk geschikt was voor het wetenschappelijk rekenwerk.

Kort daarna volgde de IBM 705, waarmee IBM op de administratieve markt voet aan de grond probeerde te krijgen. In technisch opzicht bleef IBM in deze periode achter op zijn naaste concurrenten. Commercieel succes met deze eerste ge-



neratie computers gloorde in de Verenigde Staten pas na de introductie van de middelgrote computer, de IBM 650, die de bijnaam 'het werkpaard van de industrie' verdiende. De IBM 650 vond ook haar weg naar Nederland, waar zij een plek kreeg bij de Nederlandse Heidemaatschappij.

De meeste van deze eerste generatie computers kende teveel beperkingen om in een geautomatiseerd giroproces te kunnen functioneren. Vaak schortte het aan de verwerkingssnelheid, wat met 800.000 mutaties per dag bij de girodienst een ernstig nadeel was. Nadelig was ook de lage geheugencapaciteit van deze machines.

Toch had de ontwikkeling van elektronische administratiemachines zo'n vlucht genomen, dat na 1956 de mechaniseringsgedachte volledig werd losgelaten. Bovendien had IBM zich na een bijzonder goed voorbereide ontvangst in de Verenigde Staten, een goede entree weten te verwerven bij de hdr FEZ. In 1957 kreeg de automatiseringsgedachte gestalte in de oprichting van de Commissie Automatisering Massa-Administraties (CAMA).

### **Automatiseringsvoorbereiding**

Tot 1957 hield de PCGD zich betrekkelijk afzijdig van alle automatiseringsplannen. Al wat met automatisering te maken had, was afkomstig van de hdr FEZ en het RNL. Deze eenzijdige bemoeienis kwam tot uiting in de voorgestelde aanpak. Vanuit het RNL werd sterk aangedrongen op de ontwikkeling van foto-elektrische apparatuur voor de invoer van documenten en het wachten was op de ontwikkeling van een geschikte computer. Inmiddels had IBM overeenstemming bereikt over het gebruik van een IBM 650 in een proefopstelling in het eigen IBM-laboratorium te Amsterdam.

Vanaf 1957 zien wij bij de PCGD een omslag van passiviteit naar een actievere opstelling: dit bleek onder meer uit de oprichting van een afdeling Automatisering. De terughoudende opstelling van de PCGD had een aantal redenen. In eerste instantie zag de bedrijfsleiding van de PCGD, en dan met name de directeur, weinig in mechaniserings- en automatiseringsplannen. De angst voor de mislukking van zo'n operatie speelde daarin zeker mee. Concreet waren de plannen tot realisering nog zeer minimaal.

Een tweede reden lag meer in de persoonlijke verhoudingen

tussen de hdr FEZ en de directeur PCGD. Sinds de installatie van de hoofddirectie FEZ bij de PTT, werd deze door de PCGD met een zeker wantrouwen bejegend. De PCGD was benauwd voor de inmenging van bovenaf: mede daardoor verliep de samenwerking zeer stroef. Juist in de automatiseringsplannen manifesteerde zich die dreigende inmenging. Daardoor stelde de directie zich afstandelijk op. Pas toen de noodzaak van automatisering vaststond, nam de bereidheid van de PCGD toe om aan automatiseringsplannen vorm te geven.

Deze veranderende houding had verstrekkende gevolgen voor de automatiseringsconceptie. Tot dusver had hdr FEZ voornamelijk de contacten onderhouden met de leveranciers. Sinds 1956 was IBM daarbij een voorname kandidaat. De nauwe betrokkenheid van IBM resulteerde in 1958 in beginsel tot de beleidsbeslissing om het automatiseringsprobleem op te lossen met inscribers, scanningmachines, ponskaarten, sorter/readers, de IBM 650 en snel werkende drukmachines. De IBM 650 bleek al snel ongeschikt te zijn voor het giroverkeer. De directeur PCGD was dan ook bezorgd over de discrepantie tussen de beleidsbeslissing en de mogelijkheden tot uitvoering. Daarbij waarschuwde hij voor de onderschatting van de massa-administratieve problemen. De PCGD en de hdr FEZ, met in het kielzog het RNL, zaten duidelijk niet meer op één lijn.

Tegelijkertijd met deze intensieve bemoeienis van de PCGD groeide er een kloof tussen IBM en de hdr FEZ. De hdr FEZ was door een aantal gebeurtenissen geïrriteerd geraakt. Hoewel de overtuiging bestond, dat alleen IBM voldoende capaciteiten had om een integrale oplossing te bieden, stond de relatie onder grote druk. IBM was enige afspraken over de levering van apparatuur niet nagekomen, waardoor de beleidsbeslissing van 1958 haar basis verloor. IBM was zich van deze spanning bewust en probeerde door nieuwe toezeggingen deze relatie te cultiveren. Daarbij werd het accent in de contacten verschoven naar de PCGD. Gezien de verhouding tussen de PCGD en de hdr FEZ was dit een tactische manoeuvre.

In zekere zin was de dominante positie van IBM onder de leveranciers opmerkelijk. Weliswaar had IBM in de Verenigde Staten een beslissende slag geslagen, maar technisch ge-

sproken bleef IBM duidelijk de mindere. In 1958 bracht Remington Rand een volledig getransistoriseerde machine op de markt, de Univac Solid State 80; zelfs in Nederland liep een kleine onderneming, Electologica, nog voorop met de X-1, een kleine elektronische administratiemachine met technisch zeer goede kwalificaties. Tegen het eind van 1958 introduceerde IBM alsnog een getransistoriseerde computer, de IBM 7070.

Beslissend voor het succes van IBM was dan ook niet zozeer de hardware, maar de kwaliteit van de dienstverlening. IBM assisteerde bij de vormgeving van automatiseringsplannen, het ontwerpen van programmatuur en het opleiden van personeel. Daarbij had de PCGD zich een bijzondere positie verworven in Nederland. Het hoofdkantoor van IBM in de Verenigde Staten kende de automatisering van de PCGD zelfs een hoge prioriteit toe. Mogelijk stelde IBM zich bij een succesvolle operatie een goede ingang tot de Nederlandse markt voor ogen. Voor de PCGD was deze extra aandacht bijzonder voordelig, al was het alleen maar door de faciliteiten, die het IBM-laboratorium bood.

Rond 1959 werd duidelijk, dat voor de automatisering van de PCGD het noodzakelijk was de ponskaart als invoerdocument te gebruiken. Nadat de weerstand van de PCGD hiertegen langzaam was afgenomen, stuitte dit idee op verzet van de hdr FEZ en het RNL. De PTT wenste inmiddels een 'company wide approach'. Hierin stond een grote centrale computer met 'on line' verbindingen naar diverse PTT-administraties voorop. Verder moest aan invoerzijde de coderende loket-machine en foto-elektrische leesapparatuur komen te staan.

### **Een eigen weg**

Tegen het einde van de jaren vijftig nam de relatie PCGD-IBM steeds hechtere vormen aan, zeer tot teleurstelling van de hdr FEZ. Een belangrijke reden was, dat IBM meer begrip had gekregen voor de massa-administratieve en organisatorische problemen, die met de automatisering van de girodienst samenhangen. Tegenover het streven naar een technisch superieure oplossing stond de meer pragmatische benadering van de PCGD: gezien de noodzaak tot automatisering wilde PCGD gebruikmaken van voorhanden zijnde alternatieven.

Dit was vooral van belang in relatie tot de keuze van het invoerdocument, maar ook van het systeem: in principe waren er twee systemen beschikbaar: één waarin de gegevens in een vaste volgorde verwerkt werden en één waarin data willekeurig toegankelijk waren.

Het verhaal dreigt in zekere zin eentonig te worden: bij de hdr FEZ en het RNL bestond een voorkeur voor het laatste systeem. Dit systeem sloot goed aan bij de eisen van een giro-administratie. Het probleem was, dat eind jaren vijftig nog geen geschikte apparatuur voorhanden was.



Bron: PPD-PTT: een proefopstelling van een 1401-systeem met medewerker van de afdeling Automatisering.

De kentering tussen concept en reële mogelijkheden tot realisering deed zich in 1959 voor. In dat jaar kwam IBM met het IBM 1401-systeem op de markt, een kleine computer, die opviel door haar lage kosten en eenvoud. Kort daarna volgde het IBM 1410-systeem, waarmee ook een willekeurige toegang van gegevens mogelijk was. Medio 1960 was de apparatuur en de kennis voorhanden om met automatisering een aanvang te maken.

De PCGD drong daarbij aan op behoedzaamheid: zo liep er ook een experiment met de geleidelijke invoering van ponskaarten. Daarbij kreeg de PCGD van IBM de gelegenheid op

een 1401-systeem in Duitsland programmatuur te ontwikkelen. Uit kostenoverwegingen koos de PCGD voor een vaste volgordeverwerking.

<b>Machinekeuze</b>	<b>Capaciteit</b>	<b>Kosten per rekening in dollarcenten</b>
IBM 1410 met RAMAC schijfengeheugen	25.000	47
IBM 1410 met willekeurig toegankelijk geheugen	45.000	28
IBM 1401 met magnetische band	80.000	8

Tabel 1: kostenoverzicht van de diverse systemen.

Daarmee was de basis voor een automatiseringsoperatie gelegd. Om de kwaliteit van een mogelijke automatisering te toetsen, stelde de PCGD een proefinstallatie voor met een vaste volgordeverwerking op een IBM 1401-systeem met een ponskaarteninvoer. Hoewel in strijd met het oorspronkelijk uitgangspunt de automatisering met een middelgrote computer aan te vangen, leek het IBM 1401-systeem goed aan te sluiten bij de wens om de automatisering geleidelijk te laten verlopen. De hdr FEZ en het RNL wilden daarentegen een systeem met een willekeurige toegang met behulp van foto-elektrisch gelezen slappe formulieren op een Remington Rand FH 880.

### **Van proefinstallatie naar automatiseringsoperatie**

Ondanks de zware kritiek van het RNL en de Centrale Afdeling Organisatie en Efficiency slaagde de PCGD erin een proefinstallatie samen te stellen op basis van het eigen plan. De PCGD probeerde in samenwerking met IBM snel de deskundigheid op het terrein van automatisering te vergroten. Programmeurs kregen bij IBM een opleiding, de scholing van de operators nam de afdeling Automatisering in eigen handen. Bij elke stap in de ontwikkeling van het automatiseringsplan stond voorzichtigheid voorop.

Naar aanleiding van de eerste resultaten met het IBM 1401-systeem concipieerde de afdeling Automatisering een plan voor een proefbedrijf. Onder deze kapstok probeerde de

PCGD het aantal computers langzaam uit te breiden. De bestelling van deze apparatuur verliep niet zonder strijd. Regelmatig laaide de discussie over machine- en systeemkeuze op. Daarbij speelde de angst voor een eventuele mislukking van deze introductie van computers in het voordeel van de PCGD. De automatiseringsplannen kenmerkten zich door een stap voor stapmethode. De ratio hierachter was tweeledig: de PCGD wenste vanuit ervaringen met het proefbedrijf te beslissen; bovendien kon door een geleidelijke conversie het automatiseringsbedrijf uit het handbedrijf voortkomen. Dat bood als voordeel dat het personeel de tijd kreeg met computers kennis te maken: daardoor kon de PCGD misstappen snel corrigeren.

In de praktijk bleek het IBM 1401-systeem zeer goed aan te sluiten bij het idee van een geleidelijke conversie van de rekeninghouders naar het geautomatiseerd bedrijf. Dit maakte het mogelijk om de circa 750.000 rekeninghouders in groepen naar de IBM 1401-systemen over te brengen. Oorspronkelijk werd voor het automatiseringsproces dan ook vier jaar uitgetrokken.

Tijdens de uitvoering bleek het noodzakelijk de automatisering te versnellen. Doorhet naast elkaar bestaan van verschillende verwerkingssystemen – het handbedrijf werkte met slappe formulieren, het geautomatiseerde bedrijf met ponskaarten – traden bijzondere knelpunten op. Vooral bij overboekingen van het hand- naar het geautomatiseerd systeem gaf deze dubbele formulierenstroom aanleiding tot het maken van fouten. Dit bracht voor de PCGD forse financiële verliezen mee. Deze namen zo'n omvang aan, dat van buiten op het stopzetten van de automatiseringsoperatie werd aangedrongen.

De fout lag echter niet in het geautomatiseerde bedrijf. Het versneld doorzetten van de automatiseringsoperatie had tot resultaat, dat niet alleen het verlies verdween, maar de PCGD met 16 IBM 1401-systemen in april 1965 de eerste volledig geautomatiseerde girodienst van Europa was.

### **Weerstand?**

Tot dusver zijn vooral de technische kanten van de beleidsvoorbereiding belicht. Tegen de achtergrond van de starre ambtelijke organisatie wekt het verbazing, dat de automatise-

ringsoperatie zo weinig weerstand leek op te roepen. Een belangrijke reden hiervoor waren de resultaten van het in 1954 gestarte onderzoek naar de arbeidsverhoudingen.

Op verzoek van de hdr FEZ was prof. dr. H. Hutte in 1954 begonnen met een uitgebreid onderzoek naar het algehele systeem van leiding geven. Dit onderzoek kreeg later een vervolg in de analyse en het 'veldexperiment' van H. J. J. van Beinum. Beide activiteiten zijn, naast hun directe effect voor de organisatie, van grote betekenis geweest voor het bedrijfspsychologisch onderzoek in Nederland.

De resultaten van beide onderzoeken hadden grote gevolgen voor het personeelsbeleid. Na een aanvankelijk mislukte poging in 1959 werd in 1961 integraal een nieuw personeelsbeleid ingevoerd. Centraal hierin stond de gedachte, dat de eisen van het bedrijf en de behoeften van het personeel door overleg op één lijn moesten komen. Door een feitelijke reorganisatie werd het aantal chefniveaus gereduceerd; daarbij gold dat anciënniteit niet meer het enige bevorderingscriterium kon zijn.

Door de aandacht, die het personeel in de voorgaande jaren had ontvangen, was het in zekere zin ontvankelijk geraakt voor vernieuwingen. Toen de PCGD in 1962 met de automatiseringsoperatie een aanvang maakte, waren de eerste effecten van het nieuwe personeelsbeleid al merkbaar. Dit verminderde de mogelijke weerstand die tegen deze volgende vernieuwing zou kunnen bestaan.

Al snel bleek het automatiseringsproces ruimte te creëren voor het personeel. Kennis en kunde wonnen aan directe betekenis, waarbij de bedrijfsleiding de gelegenheid gaf deze door opleiding te verwerven. Verder verminderde het gebruik van IBM 1401-systemen de tijdsdruk; dankzij het inzetten van deze computers verdween het tot regelmaat geworden patroon van overwerken. Het opmerkelijke aan het geheel is eigenlijk, dat de bedrijfsleiding nooit bewust automatiserings- en personeelsbeleid op elkaar afgestemd heeft. Toeval speelt dan ook zeker een rol in het succes, waarmee beide introducties elkaar ondersteunden.

## **Besluit**

In de inleiding op dit artikel is gesuggereerd, dat huidige beleidsmakers misschien iets kunnen leren van analoge opera-

ties in het nabije verleden. Het contrast met studiefinanciering is te verleidelijk om daarmee niet te eindigen.

Hoewel bestuurlijke en persoonlijke verhoudingen een rol speelden in de lange voorbereidingstijd bij de Girodienst, was ook een zorgvuldige weging van de technische ontwikkeling een belangrijke factor in dit proces. De houding van de bedrijfsleiding was dan ook niet een au fond vertrouwen in technische ontwikkeling, maar een zorgvuldige afweging van haar toepasbaarheid. Hierdoor ontstond de tijd om het personeel op diverse niveaus kennis te laten maken met automatisering. Indien dit leerproces, dat bij elke procesinnovatie van belang is, te kort is, dan kan dit tot problemen leiden. Studiefinanciering is hiervan een typisch voorbeeld.

Ook op een ander punt, waar automatiseringsdeskundigen vaak mee te maken hebben, bestaat een opvallend verschil. De PCGD streefde continu naar een automatisering met bestaande alternatieven: daarbij waarschuwde zij er voortdurend voor de mogelijkheden van de systemen niet te overschatten. Bij studiefinanciering heeft de waarschuwing voor overschatting eveneens geklonken, maar werd deze onder politieke druk genegeerd. Overschatting van de technische mogelijkheden van een geautomatiseerd systeem blijkt een veel voorkomende bron voor fouten te zijn. Probleem is dat veel bedrijven en overheidsinstanties na introductie van prachtige mainframes met mooie software-pakketten, niet meer kunnen terugvallen op een alternatief verwerkingsstelsel.

Automatisering kan revolutionaire gevolgen hebben voor de bedrijfsvoering; maar zelfs de meest geslaagde revoluties hebben een infrastructuur en tijd nodig.

Juist op die punten is de PCGD zeer zorgvuldig geweest. Ondanks de behoudende opstelling is de PCGD er samen met IBM in geslaagd een voor die tijd innovatief proces in te voeren: het is dit innovatieve proces dat mede de basis heeft gevormd van de gerealiseerd van het geldverkeer dat voor de PCGD beslissend is geweest in de concurrentiestrijd met de banken om de kleine rekeninghouder.



Miljoenenorder voor PTT Telecom

## DSM bestelt grootste bedrijfs-communicatiecentrale in Nederland

Op 29 mei 1989 heeft DSM een contract getekend met PTT Telecom voor de levering van een nieuwe bedrijfstelecommunicatiecentrale. De centrale van het type VOX 6110 wordt de meest uitgebreide bedrijfscentrale in Nederland. Met de investering is een bedrag gemoeid van 17 miljoen gulden. Voor het tekenen van het contract was de heer drs B. J. M. Verwaayen, algemeen directeur PTT Telecom BV vanuit Den Haag naar Heerlen gekomen. Namens DSM tekende de heer drs F. van Binsbergen, directeur van de DSM dochter Computercentrum Nederland (CCN), die verantwoordelijk is voor aanleg en beheer van de telecommunicatie-infrastructuur van DSM.

Alle bedrijfsgebouwen van DSM in Heerlen en Geleen worden via een netwerk van glasvezelkabels direct aangesloten op de nieuwe bedrijfs-telecommunicatiecentrale. Via de centrale en het netwerk is gelijktijdige communicatie mogelijk van spraak (telefoon), data (computer-Verkeer). De netwerkcapaciteit (140 Mbit/s) is voldoende voor het voeren van 2.100 telefoon-gesprekken tegelijk.

De bedrijfscentrale heeft capaciteit voor 13.000 aansluitingen. Uitbreiding is mogelijk tot 20.000 aansluitingen. De nummercapaciteit van de nieuwe DSM-centrale is daarmee te vergelijken met die van een middelgrote stad.

## Elektronisch berichtenverkeer doet intrede in gezondheidszorg

Sinds enkele weken onderhouden in de regio Zuidwest-Nederland 17 huisartsen en 4 ziekenhuizen contact met elkaar langs elektronische weg ontvangen de huisartsen op EDIFACT-basis\* gestandaardiseerde berichten van de ziekenhuizen via hun personal computer.

Het pilot-project moet de communicatie tussen

de eerste- en tweedelijns gezondheidszorg helpen verbeteren. De pilot maakt deel uit van het project 3I, wat staat voor Inter Institutionele Informatievoorziening. Eén van de doelstellingen van 3I is te komen tot een landelijke EDI-standaard voor elektronische communicatie in de gezondheidszorg. Een eerste versie hiervan komt in juli 1989 beschikbaar.

De berichten die in het pilot-project worden verzonden, voldoen aan de internationale standaard EDIFACT. Ten behoeve van het pilot-project heeft de Dienst Informatie Verwerking (DIV) te Tilburg samen met PTT Telecom het ziekenhuis-informatiesysteem BAZIS aangepast aan deze EDIFACT-standaard. In november 1989 zal in het kader van 3I ook aan de zijde van de huisartsen zo'n aanpassing plaatsvinden. Tot zo lang worden de EDIFACT-berichten door PTT Telecom vertaald in normaal leesbare Memocom-berichten. Die vertaling wordt uitgevoerd door de conversiedienst van OSIDES, een verzamelnaam voor een reeks veelsoortige en op elkaar aansluitende EDI-diensten van PTT Telecom.

Elektronische communicatie zorgt ervoor dat de huisarts eerder beschikt over berichten die zijn patiënten betreffen. Het gaat hierbij onder meer om uitslagen van onderzoeken die in het ziekenhuis zijn uitgevoerd. Voordeel hiervan is dat behandelingen eerder gestart kunnen worden, betere medicatiebewaking mogelijk is en overbodig of dubbel onderzoek wordt voorkomen. De ziekenhuizen besparen met het elektronische berichtensysteem vooral op de administratieve kosten.

\* EDIFACT is een EDI-standaard. Met EDI (Electronic Data Interchange) wordt bedoeld de uitwisseling tussen computers van elektronische documenten en formulieren op basis van internationale standaarden. PTT Telecom heeft haar EDI-dienstpakket de naam OSIDES gegeven. OSIDES wordt in Nederland al toegepast in de handels- en transportbranche. Met het project in Zuidwest-Nederland toont PTT Telecom ook de toepasbaarheid van OSIDES aan in de gezondheidszorg.

## Neher Laboratorium demonstreert mobiel communicatiesysteem voor jaren 90

■ *Y.M. van der Veen*

Mobiele communicatie kan op dit moment globaal worden omschreven als communicatie door middel van autotelefoon, draagbare telefoon en semafoon. Met name de eerste twee vormen genieten binnen Europa sinds het midden van de jaren tachtig een overweldigend grote belangstelling.

De Groupe Spécial Mobile (GSM), een initiatief van de gezamenlijke PTT's, kreeg opdracht voor de jaren 90 een pan-Europees openbaar telecommunicatiesysteem te definiëren, werkend in de 900 MHz-band, waarmee de mobiele gebruiker in nagenoeg geheel Europa bereikbaar zou kunnen zijn of gesprekken zou kunnen aanvragen.

Uitgangspunt van het GSM-systeem zijn de diensten zoals die ook zijn gedefinieerd voor het Integrated Services Digital Network (ISDN). Dit houdt in dat GSM naast telefonie ook diensten biedt als teletex (overzenden van tekst), facsimile en een 'Short Message Service'. Daarnaast zal GSM de mobiele gebruiker in staat stellen gebruik te maken van een aantal elementaire datatransmissiediensten met bitsnelheden van 300 tot 9600 bit/s. Hierbij kan deze een eigen communicatieprotocol toepassen, bijvoorbeeld voor de communicatie tussen een draagbare PC en een vast opgestelde computer.

Op 23 juni 1989 heeft PTT Research, Neher Laboratorium het in het laboratorium ontwikkelde spraakverbindingsdeel gedemonstreerd voor het in 1991 te introduceren GSM-systeem. Hierbij zorgt een spraakcodec voor de omzetting van het analoge spraaksignaal in een digitaal signaal. Doordat gebruik wordt gemaakt van digitale transmissie zal de spraakwaliteit

van GSM beter zijn dan die van de huidige mobiele communicatiesystemen.

Het GSM-systeem zal een groot aantal gebruikers kunnen gaan bedienen. Oogmerk is dat per vierkante kilometer aardoppervlak tegelijkertijd 25 gesprekken kunnen worden gevoerd. Niet in de laatste plaats is tenslotte van belang dat de kosten van de apparatuur voor zowel de gebruiker als de exploitant vergelijkbaar zullen zijn met die van de huidige mobiele communicatiesystemen. Vanzelfsprekend zal het Studieblad in een van de volgende nummers meer uitvoerig stil staan bij deze unieke ontwikkeling op het gebied van de mobiele communicatie.

# HOEVEEL TELECOMMUNICATIE GAAT ER IN DE TOEKOMST?

Als je stilstaat bij de mogelijkheden op het gebied van telecommunicatie, word je duizelig. Toch begint Nederland er al een beetje aan te wennen.

Vrijwel gedachteloos bellen we naar Australië, verzenden we per fax of telex berichten over de hele wereld en kunnen onze kinderen nog het snelst overweg met de personal computer.

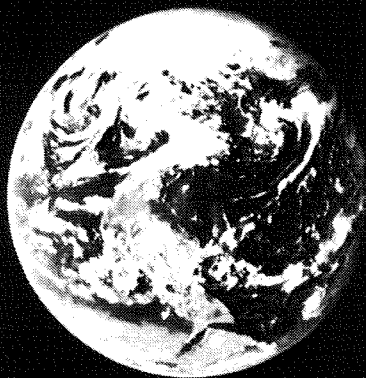
En de ontwikkelingen gaan door. Zo zullen teleshopping en telebanking binnenkort net zo gang-

baar zijn als het uitschrijven van een cheque.

PTT Telecom is in feite de architect en bouwmeester van deze ontwikkelingen. Door bijvoorbeeld satellieten boven de aarde te hangen en ultramoderne glasvezelnetten aan te leggen.

Veel jonge mensen werken daar graag aan mee. Vrouwen en mannen die soms even het gevoel krijgen de wereld in hun handen te hebben. Wie een tikje van die overmoedigheid bezit belt voor meer informatie:

kort net zo gang- **VOOR TELECOMMUNICATIE IS ER DE PTT.** 06-0550.



ptt | telecom  
■■■■ . . . .

7

**Studeibut?**