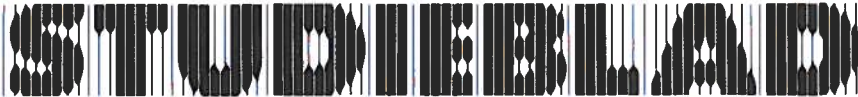


# technische informatie voor ptt medewerkers



TELEFOONVERKEER  
(foto Siemens-Persdienst)

# ptt



ptt

## technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave	AbvaKabo en CFO.
redactie	Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, L. J. Leenders.
redacteur/secr.	R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98.
secretariaat	tel. 070 - 43 67 35.
corr.-adres	PTT Centrale Directie, Studieblad PTT, AB 6032, postbus 30 000, 2500 GA 's-Gravenhage.
administratie	AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, postbank 4073, tel. 079 - 53 62 54, voor verzending, administratie e.d.
abbonement	f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.
advertenties	Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, tel. 070 - 89 53 90.

---

## Inhoudsopgave

- Blz. 225    **Enige digitale bedrijfstelefooninstallaties**  
De telecommunicatiemarkt in Nederland wordt een open markt. Kennis maken met produkten van bekende en minder bekende leveranciers kan voor lezers van het Studieblad PTT nu en in de nabije toekomst van betekenis zijn. Omdat de Nederlandse open markt nog een toekomstige is, mag niet worden nagelaten dat het beschrevene geldend is in de Zwitserse marktsituatie.
- Blz. 243    **Automatisering en voorlichting geïntegreerd. (Lucas Michels)**  
Via de PC kunnen belangstellenden zich op de hoogte houden van ontwikkelingen als gevolg van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening. Die belangstellenden zijn in principe de meeste inwoners van Nederland. Wie wil nu graag weten of in het jaar 2000 een snelweg de woonwijk zal doorsnijden?
- Blz. 246    **Toepassingen van de geïntegreerde optica in de telecommunicatie. (drs M. B. J. Diemeer)**  
Wat zijn optische chips, waarvoor dienen ze en hoe worden ze gemaakt? Dit artikel beantwoordt deze en andere mogelijke vragen. Waardevolle informatie voor hen die bij willen blijven in het informatietijdperk.
- Blz. 253    **Opleidingen (ing B. Kieboom)**
- Blz. 256    **Ingezonden reactie**

Volgende verschijningsdatum Studieblad PTT: 2 september 1988

---

# Enige digitale bedrijfstelefooninstallaties

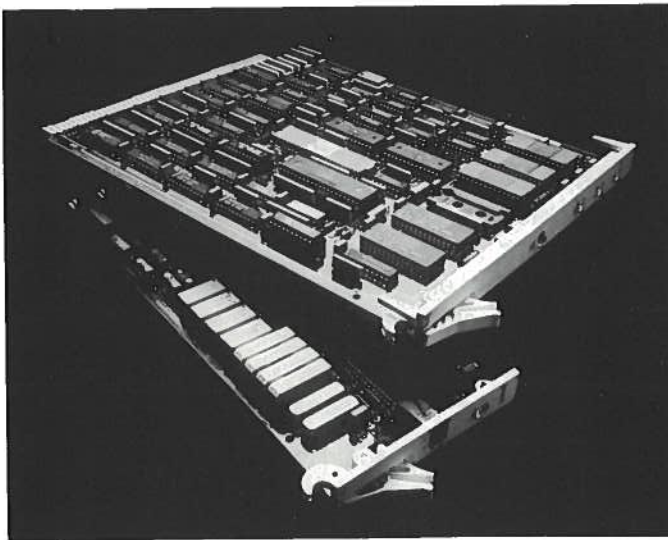
De ontwikkeling van analoge naar digitale bedrijfs-telecommunicatiecentrales (btfc's) is mede te danken aan de ontwikkeling van Integrated Circuits (IC's). De telefoontechniek in de jaren zeventig kenmerkte zich door een generatie analoge btfc's, gebaseerd op Puls Amplitude Modulatie- en Delta Modulatietechniek.

Begin jaren tachtig kwamen IC's in toenemende mate en tegen aanvaardbare prijs beschikbaar. Hierdoor werd ruimere toepassing van Puls Code Modulatietechniek en verdere ontwikkeling van digitale btfc's verantwoord.

Binnen de Nederlandse PTT is over die ontwikkeling en toepassing reeds veel geschreven. Het Studieblad wijdde ruime aandacht aan openbare telefooncentrales als 5 ESS/PRX van APT, AXE van Ericsson en recent kwam System 12 van Alcatel voor het voetlicht. Maar op de zakelijke markt zijn meer leveranciers die vanaf 1989 mogelijkheden krijgen hun producten op de Nederlandse markt af te zetten.

In Zwitserse publicaties worden een markt en een marktaanbod beschreven die in de Nederlandse situatie (nog) ongekend zijn. In de tijd van voorbereiding op Europa's eenwording kan het geen kwaad om over de eigen horizon te kijken, want telecommunicatie volgens de Integrated Services Digital Network-gedachte betekent ook dat verschillen in opvatting moeten worden weggewerkt.

Voor hen die namens die PTT's in contact komen met de klant is kennis over de technische ontwikkelingen alleen onvoldoende. Kennis van marktontwikkelingen en verbreding van kennis over het marktaanbod is net zo belangrijk, en iedere verruiming van kennis draagt bij tot verbetering van slagvaardigheid en effectiviteit in organisaties.



Afb. 1 Geavanceerde chips, meer mogelijkheden tegen aanvaardbare prijs.

---

## Verkortingen, begrippen en leveranciers

<b>btfc</b>	bedrijfstelefooncentrale
<b>BHC</b>	Busy Hour Calls = aantal gesprekken in het spitsuur
<b>DVS</b>	Digitales Vermittlungs System (Nixdorf)
<b>ECS</b>	Elektronisch Communicatie Systeem (Siemens-Albis)
<b>EHZ</b>	Elektronische Haus Zentrale
<b>GDX</b>	Gfeller Digital eXchange (Gfeller)
<b>ISDN</b>	Integrated Services Digital Network = digitaal telecommunicatienet voor alle diensten
<b>LAN</b>	Local Area Network = bedrijfscommunicatienet van een gebruiker
<b>LCD</b>	Liquid Crystal Display = vloeibaar kristaldisplay
<b>PC</b>	Personal Computer = bureaucomputer
<b>PCM</b>	Puls Code Modulatie = digitale transmissietechniek
<b>server</b>	Zwitserse PTT
<b>server</b>	speciale communicatievoorziening
<b>spraakgeheugen</b>	elektronische apparatuur voor gesproken mededelingen
<b>STR</b>	Standard Telephon & Radio = Zwitserse ITT (Alcatel)
<b>token ring</b>	een uitvoeringsmogelijkheid van een bedrijfscommunicatienet

Hasler, Gfeller, STR en Siemens-Albis zijn Zwitsers, Nixdorf is Duits.

Northern Telecom, Philips en Ericsson zijn multinationale bedrijven met vestigingen in vele landen.

De overgang van analoge naar digitale btfc's gebeurde in Europa – vergeleken met de USA – betrekkelijk laat. Een verklaring hiervoor kan zijn dat in de USA de halfgeleidertechnologie verder ontwikkeld was, een andere verklaring is dat in Europa de transmissieproblemen bij de combinatie met analoge netten werden overschat.

Grote en middelgrote btfc's betekenen een lange termijn investering met een levensduur van vaak meer dan 10 jaar. Het is daarom begrijpelijk dat vele gebruikers in het begin van de 80'er jaren van PCM-centrales een zekere toekomstvastheid verwachtten. Om aan deze verlangens tegemoet te komen heeft (de Zwitserse) PTT onder grote tijddruk digitale centrales geïntroduceerd en is bezig het gehele btfc-assortiment naar de nieuwe techniek om te schakelen.

## SL1 van Hasler AG/Northern Telecom

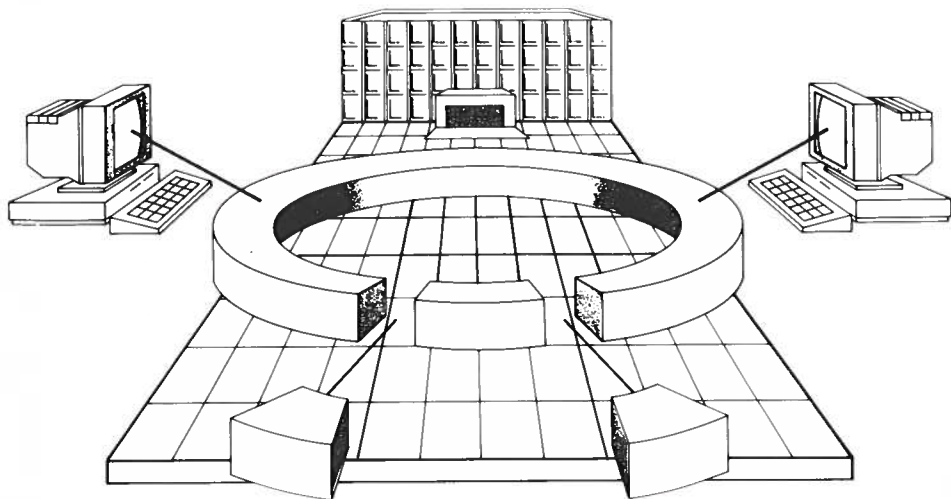
Na een gezamenlijke evaluatie door Hasler en PTT besloot men in januari 1983 tot introductie van de SL1 van het Canadese bedrijf Northern Telecom. Dit systeem kreeg de voorkeur omdat het zich wereldwijd had bewezen en snelle introductie mogelijk leek.

De eerste SL1 generatie, die al in 1975 op de Amerikaanse markt beschikbaar was, beantwoordde niet meer aan de recente stand van de techniek. Northern Telecom was bezig aan een lange termijn ontwikkeling, opdat de SL1 familie zich ook in de jaren 80 en 90 zou kunnen handhaven. In Zwitserland kwam dan ook niet meer de eerste generatie in gebruik, maar de systeemgeneraties 2 en 3. Vrijwel de totale hardware, uitgezonderd de toestellen, is aangepast aan de nieuwste technologische stand. SL1 is beschikbaar in de 4 versies S, MS, N en XN met een capaciteitsbereik van 30 tot 5000 aansluitingen. Naast een groot aantal faciliteiten biedt dit systeem nog interessante extra's, vooral voor gebruikers met verspreide vestigingen of met een landelijk of internationaal bedrijfs-telecommunicatienet. Een groot assortiment toestellen is beschikbaar met uitgebreide mogelijkheden, zoals de functies van lijnkiezer, chef-secretarisse-combinatie e.d.

Een belangrijk criterium voor digitale btfc's is de mogelijkheid van gelijktijdige overdracht van spraak en data. SL1 biedt talrijke data-accessoires met synchrone en asynchrone V.24-interfaces. Ook zijn er accessoires met V.11 en IBM-interfaces beschikbaar.

PTT heeft de ervaring, dat nog maar mondjesmaat gebruik wordt gemaakt van de datamogelijkheden. Op de mogelijke oorzaken van deze verrassende constatering wordt hier niet ingegaan.

Het gebruik van SL1 gaf in het begin wat problemen, die vooral te wijten waren aan de versnelde introductie, waardoor de normale procedure met



Afb. 2 Veranderende communicatiebehoefte, veranderende netwerken.

---

uitgebreide tests en bedrijfsproeven niet mogelijk was. Intussen zijn de kwaliteit en beschikbaarheid van SL1 nu vrijwel in overeenstemming gebracht met de Zwitserse normen. Verdere verbetering wordt verwacht van de eigen fabricage door Hasler, die dit jaar moet beginnen.

### **Toekomstig aanbod**

Met de lopende ontwikkelingen zullen de prestaties nog flink verbeterd worden en de nog bestaande tekortkomingen opgeheven. Het aanvullingsprogramma ziet er in grote lijnen als volgt uit:

- transparante netwerkkoppeling analoog en digitaal;
- nieuwe toesteltypen voor bedieningspost en bureautoestel;
- integratie van een LAN voor spraak en data met vele extra's als voice mail, elektronische telefoongids e.d.;
- aanzienlijke capaciteitsuitbreiding van de centrale delen met het oog op nieuwe diensten en de introductie van ISDN.

Met transparante netwerkkoppeling is het mogelijk een aantal knooppunten via PCM-verbindingen tot grote systemen te verenigen. Praktisch zijn er voorlopig nog wat beperkingen, die vooral tot uiting komen wanneer om redenen van bedrijfszekerheid en capaciteit meer knooppunten in dezelfde vestiging voorkomen.

De bestaande bedienposten en toestellen voorzien nog in de belangrijkste functionele behoeften, doch voldoen niet meer aan de eisen van display-comfort en vormgeving. Met het =Meridian= programma komen nieuwe toestellen beschikbaar van modern ontwerp en geschikt voor 2-draads-aansluiting. Deze toestellen zijn voorzien van V.24-interface voor het aansluiten van terminals en ze zijn geschikt voor gelijktijdige overdracht van spraak en data.

Met toenemende gebruiksmogelijkheden wordt echter de bediening voor de gebruiker steeds moeilijker. Om in dit probleem te voorzien heeft Northern Telecom met de Touch Phone een nieuwe weg ingeslagen. Bij dit toestel zijn toetsen en display gecombineerd tot een LCD-toets combinatiepaneel. De informatie en toetsfunctie passen zich aan bij de op dat moment geldende communicatiestatus, zodat de gebruiker van veel onnodige ballast bevrijd is. Voor de bediening wordt gebruik gemaakt van minutechniek. Meridiantoestellen komen naar verwachting vanaf medio 1988 beschikbaar.

Volledigheidshalve zij nog het toesteltype =Compact= genoemd, een goedkoop toestel van nieuw ontwerp met de huidige SL1-lijninterface, dat vanaf 1986 beschikbaar is. Als opvolger van de huidige bedieningsposten zijn 2 varianten op komst, met en zonder beeldscherm. De belangrijkste kenmerken van het toestel zonder beeldscherm zijn vormgeving en verbeterde display met 4 regels van elk 40 karakters. Het type met beeldscherm is eigenlijk een PC met geïntegreerde spraakterminal. Introductie wordt verwacht in 1988.

Belangrijk in het Meridianprogramma is een accessoire voor pakketgeschakelde datatransmissie, waarmee een stervormig LAN kan worden samengesteld, dat via een digitale interface op de SL1 kan worden aangesloten. Deze 4-draads interface werkt met 2,56 Mbit/s. Hierop kunnen eigen beeldschermtoestellen worden aangesloten of PC's van IBM of IBM-compatible. Het Meridianprogramma omvat behalve servers voor opslag en overdracht van spraak en tekst, ook berichtenverwerking, elektronische telefoongids e.d. Etappegewijze invoering in Zwitserland zal gebeuren vanaf 1989.

Nieuwe faciliteiten en diensten verlangen o.a. geheugens en processors van grotere capaciteit en daarmee een nieuwe SL1-generatie. Hoofdenmerk hiervan is een aanzienlijk grotere geheugeninhoud en een processorcapaciteit die toeneemt van 19000 naar 28000 *busy hour calls* (BHC). De maximale grootte gaat daarmee van 5000 naar 8000 aansluitingen. Verder worden de magneetbanden vervangen door floppies en Winchesterschijven. De nieuwe systeemgeneratie zal vanaf 1988 beschikbaar zijn.

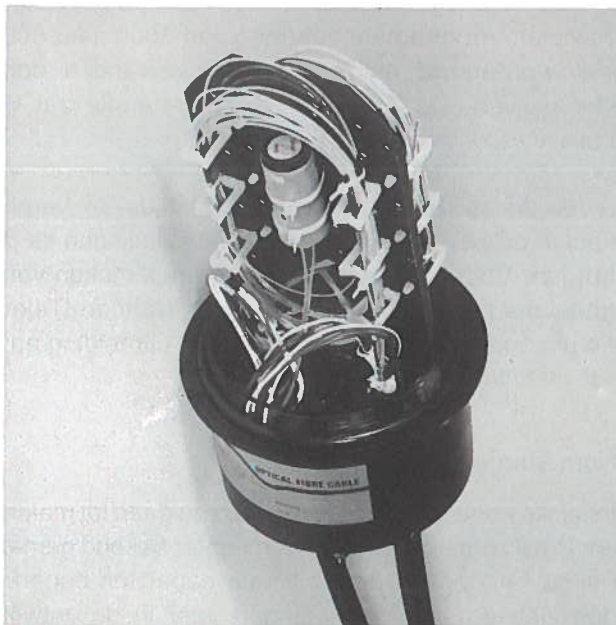
Beslissend voor de keuze van SL1 was destijds de verplichting die Northern Telecom op zich nam, bij nieuwe ontwikkelingen de compatibiliteit te waarborgen. Vooral degenen die al gebruik maken van een SL1-systeem kunnen met genoegen vaststellen, dat Northern Telecom woord houdt. Enkele uitzonderingen daargelaten, blijft uitbreiding en aanvulling van bestaande installaties goed mogelijk.

### **ECS 10000 van Siemens-Albis AG**

Het oorspronkelijke concept van ECS 10000 zou gaan tot maximaal 16000 aansluitingen. In de zomer van 1985 werd echter bekend gemaakt, dat het programma werd herzien en de maximale capaciteit beperkt tot 5000. Tevens deden zich ernstige vertragingen voor in de ontwikkeling. Dit leidde tot ernstige projecteringsproblemen, niet alleen bij PTT, maar ook

bij grootgebruikers. Volgens het nieuwe concept zullen grote systemen als koppelnet werken, dus door samenwerking van een aantal systemen of knooppunten via PCM-verbindingen. Vooral uit overwegingen van bedrijfszekerheid verdient dit concept ongetwijfeld de voorkeur. Een koppelnet vereist evenwel veel extra ontwikkelwerk, waarvoor ook weer veel tijd nodig is. Dit heeft ertoe geleid dat PTT thans aan de grootste klanten geen systeem kan aanbieden dat aan alle verlangens tegemoet komt.

ECS 10000 behoort tot de technologisch hoogwaardige producten. De architectuur met centrale besturing en intelligente randorganen is geheel in overeenstemming met de huidige stand van de techniek. Architecturen met alleen maar decentrale eenheden, elk met enige honderden aansluitingen, die begin jaren 80 nogal in trek waren, schijnen terrein te verliezen. ECS 10000 wordt door PTT aangeboden in 2 versies, met een capaciteitsbereik van 200 tot 500 toestelaansluitingen. In de toekomst wordt de eindcapaciteit opgegeven in termen van 2B + D interfaces met elk 2 spraak/datakanalen van 64 kbit/s, overeenkomstig het ISDN-concept. Per 2B + D-aansluiting is maar één toestelnummer nodig. In



Afb. 3 Zonder glasvezel geen brede band ISDN.



tegenstelling tot de meeste grote systemen, geldt bij ECS 10000 zowel voor analoge als digitale aansluitingen dezelfde eindcapaciteit.

Het systeem identificeert automatisch de kanaalbelegging. Dit kenmerk is vooral van belang bij vervanging van grote installaties, waarbij de bestaande telefoonnummers worden overgenomen en het nummerbereik voor doorkiezen niet wordt uitgebreid.

ECS 10000 biedt een breed spectrum van gebruiksfaciliteiten voor toepassing bij industrie en overheid. Omdat een groot deel van de ontwikkeling door Siemens Albis AG zelf werd uitgevoerd, zijn ook nog enige Zwitserse specialiteiten voorhanden. Dat kan bij vervanging van een bestaand systeem erg prettig zijn en de bediening in de overgangsfase vergemakkelijken.

Er zijn drie toesteltypen met verschillende capaciteitskenmerken beschikbaar. Gemeenschappelijk kenmerk is de 2-draads digitale interface met een transmissiecapaciteit van  $1B + D$ , dat is 64 kbit/s voor spraak en 16 kbit/s signalering. Tevens is gelijktijdige overdracht van data met 8 kbit/s mogelijk. Vooral vermeldenswaard is het toesteltype =Comtel 8=, waarmee meervoudige toepassingen mogelijk zijn en dat de gebruikelijke configuraties van lijnkiezer, chef-secretaresse e.d. volledig kan vervangen. Het toestel Comtel 8 wordt thans nog via de accessoire ECS 10120 en analoge lijnen met de centrale verbonden. Totdat de digitale interface hiervoor in 1988 beschikbaar komt, zijn enige beperkingen bij het gebruik van dit toestel onvermijdelijk.

De bedieningspost van ECS 10000 is uitgerust met een beeldscherm van 12 regels, waarmee informatie kan worden gegeven over naam en nummer van de abonnee, status van de nevenlijn of andere mededelingen. De grote letters van dit display vergemakkelijken het werk aan de bedieningspost en voorkomen vermoeidheid. Niet in het bedieningsconcept begrepen zijn de overige diensten als systeembeheer, elektronische telefoongids en centrale berichtendiensten. Daarentegen zijn wel eenvoudige tests en alarmdiagnoses mogelijk.

Behalve de gebruikelijke faciliteiten als paging, opslag van gesprekgegevens, verkeersmeting en automatisch zoeken van routeringen, beschikt het systeem bovendien over een geïntegreerd spraakgeheugen.

Medio 1986 werd het eerste systeem met 500 aansluitingen in dienst gesteld. Thans zijn enige systemen van de versie 500 in bedrijf. Na de gebruikelijke aanloopproblemen functioneren deze thans naar tevredenheid. De eerste installatie van het type 5000 met ongeveer 3000 aansluitingen en 2 decentrale eenheden is in het voorjaar 1987 in dienst gegaan.

### *Toekomstig aanbod*

ECS 10000 is bedoeld voor grote installaties met meer dan 10000 aansluitingen. Als een groot systeem gerealiseerd moet worden door samenvoeging van een aantal centrales tot een koppelnet, mag dit niet ten koste gaan van de verkeerscapaciteit. De gebruiker mag dus geen verschil merken met een systeem zonder koppelnet. Siemens-Albis AG zal koppelsystemen in etappes introduceren. Fase 2, die eind 1988 begint, voldoet aan de belangrijkste eisen van transparante netwerkkoppeling. De eindcapaciteit van ECS 10000 wordt daarmee uitgebreid tot 20000 aansluitingen.

Belangrijk in de verdere ontwikkeling gedurende de komende 2 jaren zijn bovendien:

- realisatie van standaard ISDN-interfaces;
- gebruikersvriendelijke accessoires voor systeembeheer;
- extra gebruiksmogelijkheden en softwarepakketten, vooral voor hotels en ziekenhuizen.

Het kost veel inspanning om tot een aantrekkelijk assortiment te komen voor data, tekst en beeldcommunicatie. Naast de accessoires voor V.24-data-interfaces is de integratie van servers voor Videotex, Teletex en Telefax in ontwikkeling. In de discussie over datacommunicatie in btfc's komen vaak LANs ter sprake. De oplossing van Northern Telecom (lanstar) voor dit probleem werd in een vorig hoofdstuk beschreven. Siemens heeft ook plannen voor een combinatie van LAN en PABX, maar dan met andere middelen. Hierbij gaat het om token rings met 100 Mbit/s en 2 x 16 Mbit/s bandbreedte, waarvan de eerste de ruggesgraat (backbone) moet zijn voor uitgestrekte netten tot een omvang van 100 km, de tweede voor netten van lokale omvang.

Interessant bij dit concept is dat enige ECS 10000 zich via een LAN tot een koppelnet laten combineren. Introductie wordt verwacht omstreeks 1990. ECS 10000 is nog in volle ontwikkeling, maar biedt nu reeds indrukwekkende gebruiksmogelijkheden. Het systeem leent zich goed voor verdere ontwikkeling en zal ook kunnen beantwoorden aan toekomstige eisen, vooral op het gebied van ISDN. Mede beslissend voor het succes van ECS 10000 zijn de toezeggingen over mogelijkheden en tijdplanningen.

### **DVS 8818 van Nixdorf**

Als korte termijnalternatief voor SL1 werd op verzoek van gebruikers



Afb. 4 Digitale communicatie-apparatuur verandert de werkomgeving. (foto Philips)

voorlopig het type DVS 8818 van Nixdorf geïntroduceerd. DVS betekent Digitaal Vermittlungs System. Dit systeem is gekenmerkt door een overzichtelijke opbouw en gebruiksmogelijkheden die voorzien in de nieuwste eisen van middelgrote overheids- en industriebedrijven. Daarentegen leent DVS 8818 zich niet voor gebruikers met een decentrale organisatie. Op het ogenblik beschikt het systeem niet over de mogelijkheden van netwerkkoppeling, afgelegen periferie-eenheden of geïntegreerde huurlijndiensten, zoals die bij SL1 en ECS 10000 wel mogelijk zijn.

PTT biedt DVS 8818 aan in 3 versies, voor een capaciteitsbereik van ongeveer 30 tot 3000 analoge aansluitingen. Bij toepassing van digitale toestelinterfaces mag de capaciteit lager zijn bij gelijk verkeersaanbod.

Een aantrekkelijk assortiment gebruikersfaciliteiten is beschikbaar. Van de extra mogelijkheden zijn vooral vermeldenswaard de in het systeem geïntegreerde verwerking van gesprekgegevens en verkeersmeting en de interactieve data interface, allemaal dingen die vooral voor het hotelbedrijf van groot nut zijn. Een systeemgebonden spraakgeheugen wordt nog niet aangeboden.

Bij het systeem zijn 2 typen digitale toestellen beschikbaar, aan te sluiten

---

op 2-draads interfaces. Deze werken met  $144 \text{ kbit/s} = 2B + D$ , waarmee gelijktijdige overdracht van spraak en data mogelijk is. In vele gevallen kunnen deze toestellen de plaats innemen van traditionele speciale toestellen. Omdat echter deze toestellen slechts over 2 lijntoetsen beschikken, zijn ze ongeschikt voor de lijnkiezerfunctie. Belangrijke gebruikseigenschappen zijn het kiezen op naam, de afsprakenkalender en de uitwisseling van korte berichten. De informatie wordt op een éénregelig alfanumeriek Liquid Crystal Display zichtbaar gemaakt. Een goedkoop toesteltype voor een breed toepassingsgebied en algemeen gebruik is er nog niet.

Het bedieningstoestel is conventioneel zonder beeldscherm uitgevoerd. Met een bezet-monitor kan informatie over de beleggingstoestand van maximaal 600 aansluitingen worden verkregen. Een elektronische telefoongids is mogelijk met een aparte terminal en een PC-interface. Functies als systeembeheer of berichtendiensten zitten er echter niet in.

Voor datacommunicatie zijn accessoires beschikbaar met asynchrone V.24-interfaces en maximaal 9,6 kbit/s. Data-apparatuur kan stand alone via terminal adapters of via een in de toestellen aanwezige interface worden aangesloten. Tot het systeem behoort een eigen bedrijfsterminal met printer en massageheugen. Het systeembeheer gaat betrekkelijk eenvoudig dank zij een beeldschermmenu. De inspanning nodig om personeel op te leiden, wordt daarmee aanzienlijk verminderd.

Thans is een aantal systemen bij gebruikers in dienst. Problemen van enige betekenis hebben zich tot nog toe niet voorgedaan en de installaties functioneren tot volle tevredenheid van de gebruikers.

#### *Toekomstig aanbod*

Het is nog moeilijk definitieve uitspraken te doen over de nieuwe ontwikkelingen. Bekend is dat op het gebied van datavoorzieningen en netwerkkoppeling het aanbod wordt uitgebreid. Pas na de beslissing van PTT over definitieve introductie van DVS 8818 in Zwitserland zijn concrete indicaties te geven over het aanbod en de lange termijnbeschikbaarheid in Zwitserland.

#### **GDX van Gfeller AG**

Gfeller AG, vooral bekend als leverancier van hotel- en ziekenhuisinstallaties, was met type GFX in staat de elektromechanische hotelcentrale type SHV volledig te vervangen. Op het gebied van kleine hotelcentrales was tot voor kort nog geen moderne vervanger beschikbaar, GDX zou dit gat moeten opvullen. Eerst wordt echter nog gewerkt aan een uitvoering voor

overheid en industrie, pas daarna komt de aanpassing voor hotels en ziekenhuizen aan de beurt. GDX is gebaseerd op de Content 3000 van DeTeWe in Berlijn en wordt door Gfeller aangepast aan de eisen van de Zwitserse PTT.

Het systeem is bedoeld voor economische toepassing in het capaciteitsbereik van 30 tot 220 aansluitingen. PTT biedt thans systemen aan met een capaciteit van ongeveer 20 tot 80 toestellen. Het aanbod omvat de van oudsher bekende interfaces tussen openbare centrales en toestellen. Als accessoires zijn verkrijgbaar een personenzoekstelsel en een eenvoudig systeem voor de verwerking van gespreksgegevens via V.24-interfaces.

De bedieningspost is conventioneel en voorzien van 2 LCD's van elk 16 karakters. Voor de bezetmelding van externe en interne aansluitingen zijn nog eens 2 displays voorhanden. Met 16 snelkiestoetsen kunnen de 32 belangrijkste aansluitingen worden bereikt. De bedrijfsproeven werden voltooid in 1986. Geen enkel probleem van betekenis heeft zich tot nu toe bij de thans in dienst zijnde systemen voorgedaan.

#### *Toekomstig aanbod*

GDX wordt in overeenstemming met de marktbehoeften verder ontwikkeld. In de komende versie zullen de volgende innovaties verwerkt zijn:

- toestel met 2-draads digitale interface, overeenkomend met het type Comtel 8 van Siemens. Dat houdt in gelijktijdige overdracht van spraak en data, data met de beperkte snelheid van 8 kbit/s;
- uitbreiding mogelijk naar 220 toestelaansluitingen;
- doorkiezen;
- hotelfaciliteiten;
- accessoires voor datacommunicatie.

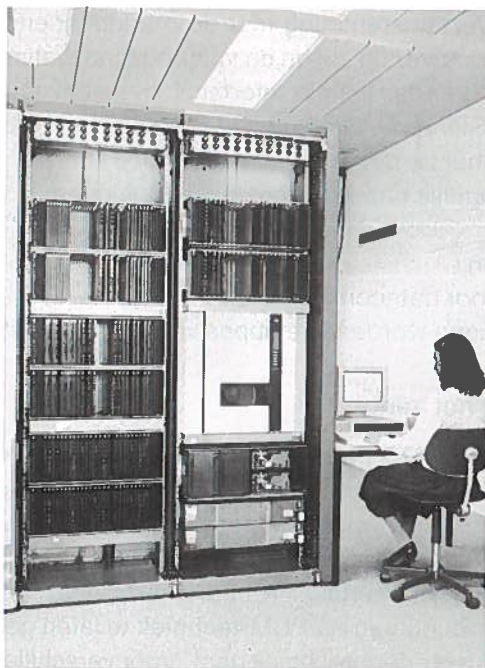
Deze vernieuwingen worden in etappes van af medio 1987 ingevoerd.

#### **Uitbreiding van het aanbod**

Op het ogenblik kan PTT haar klanten geen elektronisch systeem aanbieden voor meer dan 5000 aansluitingen. De levensduur van grote systemen is wegens de grote investeringsbehoefte in de regel flink wat langer dan die van middelgrote of kleine systemen. Het is daarom beslist verstandig de overgang van elektromechanisch naar elektronisch zonder tussenstap gelijk met de invoering van de PCM-techniek te laten gebeuren, net zoals dat in de openbare telefoontechniek gaat. Voor verschillende grote klanten is het niet meer verantwoord, nog langer te wachten met het vervangen

van de bestaande installatie. SL1 of ECS 10000 met transparant koppelnet kunnen pas serieus worden aangeboden als de ontwikkeling zover is, dat betrouwbare uitspraken gedaan kunnen worden over prestaties en levertijd.

Bij het bekend worden van de concept-wijziging en de leveringsvertragingen bij ECS 10000 werd meteen een evaluatie gestart om op korte termijn vervangers te vinden voor SL1 en ECS 10000. Na een grove sortering werd de aandacht gericht op de systemen 12 B van STR/ITT (Alcatel), Integral 333 van Telenorma (Duitsland), MD 110 van Ericsson en Sopho S 2500 van Philips. Ook Amerikaanse systemen werden aanvankelijk meegenomen, maar deze vielen al gauw af wegens de heel wat grotere moeite die de aanpassing aan de PTT-normen zou vergen. Na de tweede evaluatiefase in september 1986 bleven de systemen van Philips en Ericsson over. De belangrijkste reden voor het afvallen van de systemen Integral 333 en 12 B was het ontbreken van een concept voor netwerkkoppeling, zonder welke de realisatie van systemen met meer dan 10000 aansluitingen nauwelijks mogelijk is. De derde fase, waarbij ook de grote



Afb. 5 Deze centrale processor kan 1,2 miljoen BHC's aan! (foto Siemens Persdienst)

klanten zelf betrokken worden, zal dit voorjaar aflopen. Meteen daarop wordt beslist of een van beide systemen in de Zwitserse behoeften kan voorzien en geschikt is voor introductie.

### **SOPHO S 2500 van Philips**

Met de naam SOPHO wordt een familie aangeduid van communicatiesystemen voor spraak en data. PTT is vooral geïnteresseerd in het type S 2500 met maximaal 2500 aansluitingen. Tot 14 van zulke eenheden kunnen door middel van 2 Mbit/s-verbindingen ster- of maasvormig worden samengevoegd tot een groot systeem met 20000 aansluitingen. Afgezien van wat groepsgebonden eigenschappen, zou voor het netwerk als geheel geen beperking bestaan, zowel wat betreft abonneediensten als systeembeheer. De tot nu toe gedane (onvolledige) systeemstudie heeft de beweringen van de leverancier alleen maar bevestigd. Op het ogenblik loopt Philips wat betreft netkoppeling van btfc's met S 2500 ongeveer wereldwijd voorop.

De architectuur van S 2500 is gebaseerd op centrale besturing en intelligente periferie. In tegenstelling tot ECS 10000, gaat de overdracht van spraak, data en besturingssignalen over het centrale netwerk, dat in verband met de eisen van netkoppeling royaal van opzet is. Dank zij de maasvormige configuratie der knooppunten, blijven bij uitval van een knooppunt de gevolgen beperkt tot onkritische proporties.

Tot SOPHO behoort een toestel met 2-draads digitale aansluiting, dat door uitbreiding met modules tot 54 toetsfuncties kan krijgen. Gesprekgegevens kunnen op een 16 cijferig LCD worden afgelezen. Tevens heeft het toestel een V.24-interface voor gelijktijdige overdracht van spraak en data. De 2-draads interface voor 2 B + D met 152 kbit/s werkt met echocanceling, zoals ook toegepast gaat worden in de U-interface van ISDN. Zover bekend is dit daarmee het eerste systeem waarbij dit principe op serieschaal wordt toegepast. Lijnkiezerfuncties zijn met dit toestel niet mogelijk. Als vervanger voor bestaande lijnkiesers of chef-secretarisse-toestellen wordt een met het systeem geïntegreerde analoge lijnkiezer aangeboden. De bedieningspost werd van het voorgaande systeem TBX overgenomen en is conventioneel uitgevoerd zonder beeldscherm. Met wat accessoires en aparte beeldterminals kan de bedieningspersoon over meer informatie of diensten beschikken.

Voor datacommunicatie worden accessoires met asynchrone en syn-



Afb. 6 Voor klanten is communicatie primair, de techniek wel belangrijk, maar secundair.



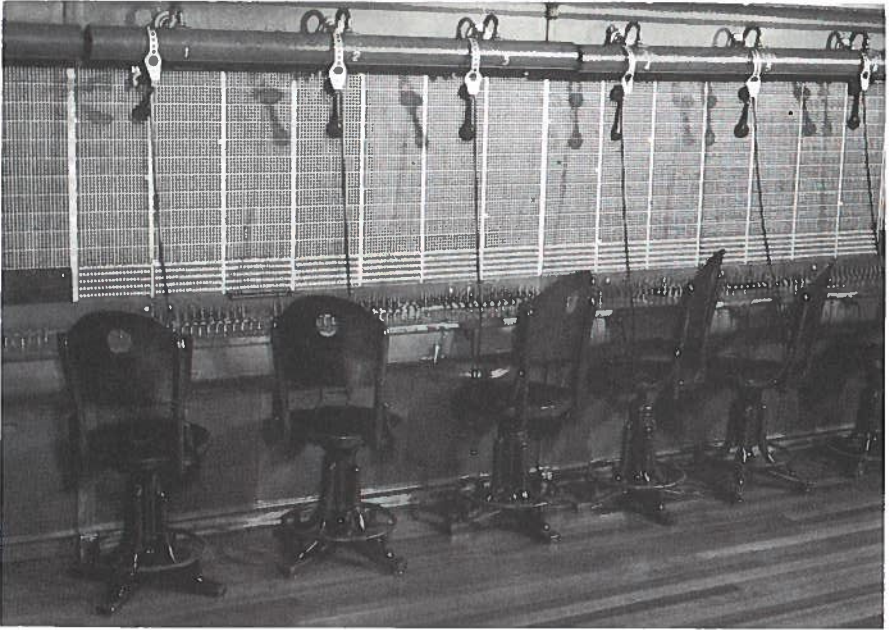
chrone V.24-interfaces aangeboden. De Telex/Teletexcentrale DSX 40 kan met de S 2500 worden verbonden en beschikt over een ingebouwde protocolconverter die V.24-apparaten toegang geeft tot de openbare Telex- en Teletexdiensten. Verder is het mogelijk de berichtendiensten van deze centrale te gebruiken. Dank zij de ontwikkeling van gateways voor de interconnectie met andere systemen of netwerken en de ontwikkeling van accessoires voor spraak en data kan S 2500 uitgroeien tot een machtig bureaucommunicatiesysteem met vele mogelijkheden. De eerste systemen met netkoppeling zijn vanaf zomer 1986 in dienst. Een systeem met 5 knooppunten en ongeveer 5000 aansluitingen werd eind 1986 in gebruik genomen (PTT CD 's-Gravenhage). Een snelle introductieprocedure kan ertoe bijdragen dat Zwitserland eind 1988 zijn eerste grote systeem met netwerkkoppeling kan hebben.

### **MD 110 van Ericsson**

De ontwikkeling van MD 110 gaat terug tot de tweede helft van de 70'er jaren, toen het principe van decentrale besturing zijn hoogtepunt had bereikt. Het systeem is samengesteld uit autonome eenheden (LIM), elk met eigen besturing, onderling verbonden via een gemeenschappelijk netwerk (GS) met 2 Mbit/s. Om redenen van capaciteit is de software voor het hogere systeemniveau over een aantal LIM's verdeeld. Het systeembeheer wordt daardoor bemoeilijkt, wat een der oorzaken kan zijn van de ernstige vertragingen. Inmiddels is de software voor de systeembediening zodanig verbeterd, dat wijzigingen (mutaties) in databases zelfs door niet speciaal opgeleide mensen kunnen worden uitgevoerd.

MD 110 wordt aangeboden voor een capaciteitsbereik van 100 tot 10000 aansluitingen. Wereldwijd bekeken behoort de capaciteit van de meeste systemen tot het middengebied. Sinds enige tijd zijn er ook systemen met meer dan 7000 aansluitingen per knooppunt. MD 110 is al meer dan 3 jaar geleden op de markt gekomen en daardoor is het faciliteitsaanbod van behoorlijk niveau. Ook zijn accessoires beschikbaar voor voice mail en voor de verwerking van gesprek- en verkeersgegevens.

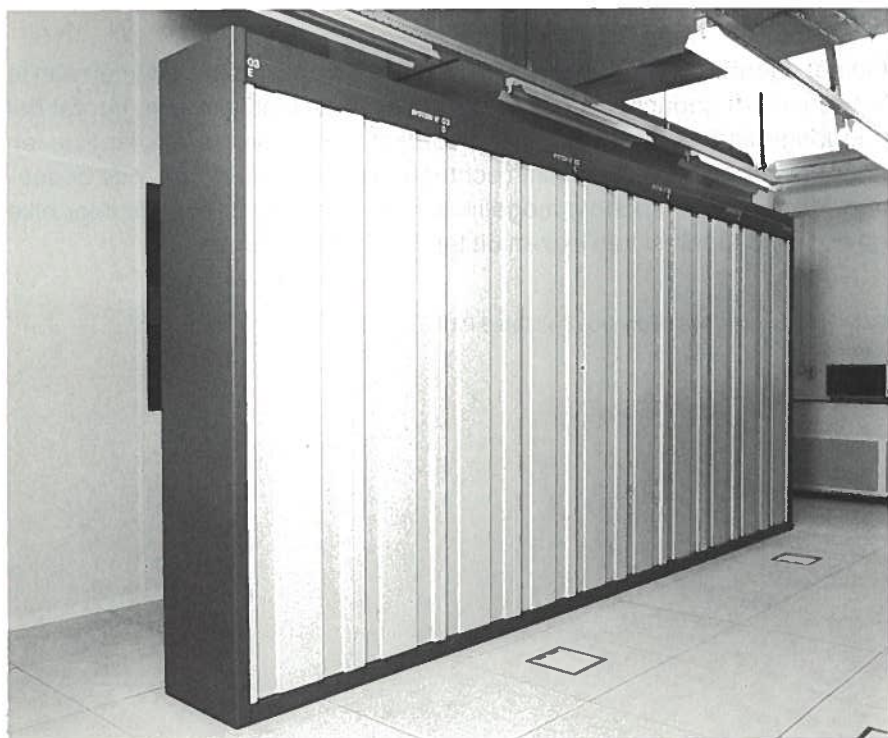
Er is een uitgebreid toestellenassortiment dat voldoet aan de verlangens van de meest veeleisende gebruikers. Er zijn programmeerbare toetsen voor het kiezen van bestemmingen, functies en lijnen. De lijnkiezer- en chef-secretarissesfuncties zijn met deze toestellen in volle omvang mogelijk. De 2-draads digitale interface werkt met 88 kbit/s en biedt de mogelijkheid van gelijktijdige overdracht van spraak en 9,6 kbit/s asynchrone data.



Afb. 7.1 Fragment van de voormalige telefooncentrale te Groningen met centraalbatterij-systeem, 1912-1942.  
Fabrikaat: L. M. Ericsson en Co, Stockholm. (Postmuseum 's-Gravenhage)

De 2-draads aangesloten bedienpost is voorzien van een groot LCD-paneel met 5 velden. Het werkt uitsluitend met cijfers en eenvoudige symbolen. Via een aparte terminal heeft de bedieningspost toegang tot een geïntegreerde telefoongids en tot het centrale meldsysteem. De accessoires voor datacommunicatie bestaan uit V.24-interfaces. In ontwikkeling zijn een verbinding met een eigen X.25-knooppunt ERIPAX en de implementering van een stervormig LAN met een datasnelheid van 64 kbit/s.

Het belangrijkste probleem dat de eventuele invoering van dit systeem in Zwitserland in de weg staat, is dat voor de grootste capaciteitsomvang de aansluitcapaciteit onvoldoende is voor netwerkkoppeling. Zoals het er nu uitziet kan dit systeem nog niet voorzien in alle behoeften van de grootste overheids- en industriële bedrijven. Net als bij SOPHO S 2500 zou het in dienst stellen van een groot systeem eind 1988 mogelijk zijn, zij het met heel wat bescheidener mogelijkheden van netwerkkoppeling.



Afb. 7.2 Foto: Alcatel Nederland b.v., Postbus 40840, 2504 LV Den Haag, Public Relations.

### **De situatie bij kleine centrales**

De kleine digitale centrales die op het ogenblik verkrijgbaar zijn, zijn nog duurder dan hun analoge concurrenten. Vervanging van het bestaande assortiment, vooral van het type EHZ 8/30, wordt dringend. Omdat de nieuw ontwikkelde produkten van Zwitserse bodem pas vanaf 1989 beschikbaar komen, zoekt PTT op het ogenblik naar alternatieven en kijkt daarbij naar wat het buitenland te bieden heeft. In het onderste capaciteitsbereik is de prijs bepalend voor het succes. Een wat verminderd faciliteitenaanbod neemt de gebruiker wel voor lief, als dat prijsvoordeel met zich meebrengt. Met betrekking tot de thans lopende evaluatieronde kan men zich afvragen, of de meerprijs van een digitaal systeem verantwoord is, of een minder kostbare tussenoplossing niet beter de behoeften zou dekken. Tot de evaluatie gereed is, zijn betrouwbare indicaties over het komende aanbod in dit capaciteitsbereik moeilijk te geven.

---

## **Conclusies**

Op het ogenblik is de Zwitserse PTT goed in staat digitale systemen aan te bieden in het capaciteitsbereik van 20 tot 5000 aansluitingen. Vooral het middengebied is goed vertegenwoordigd met 3 typen. De laagste en hoogste capaciteitsklassen zijn echter nog niet ingevuld. Het is de bedoeling ook hierin zo spoedig mogelijk te voorzien, opdat de klant voor elke gewenste capaciteit kan kiezen uit ten minste 2 systemen.

**Bron** Technische Mitteilungen (Zwitserse PTT).

**Vertaling** drs C. Vader.

# Automatisering en voorlichting geïntegreerd

Lucas Michels

## **Ruimtelijke informatie via PC's**

Wist u dat het de bedoeling is om over acht jaar te beginnen met de aanleg van een zesbaans-snelweg? Die komt dwars door uw voortuin; juist op de plaats waar u – na jaren van liefdevolle verzorging en kilo's kunstmest – eindelijk de hortensia's tot volle bloei ziet komen. Ach, wist u daar helemaal niets van? En toch had u het kunnen weten, als u de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening eventjes had gelezen. Die biedt niet alleen een heleboel informatie over de afgelopen drie decennia, maar geeft ook een vooruitblik op onze omgeving tot aan het jaar 2015. Het aardige is, dat iedereen de inhoud van deze nota door middel van Ericsson PC's kan raadplegen.

De nota bevat onder meer meer beleidsvoornemens van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). Nederland kan daar commentaar op leveren. De procedure die mensen in staat stelt gebruik te maken van hun wettelijk recht op inspraak is nog lopende. Men hoeft zich daarvoor niet door bergen papier heen te worstelen. Er is een andere oplossing. Kijk het gewoon even na op zo'n Ericsson personal computer, die alle Nota-informatie herbergt. Er staan er zo'n honderd opgesteld in heel Nederland, bijvoorbeeld bij gemeenten, provincies en Kamers van Koophandel.

## *RIA*

Het Ministerie van VROM heeft namelijk alle informatie in gedigitaliseerde vorm opgeslagen op diskettes. Nokia Data leverde meer dan honderd personal computers van het type Ericsson PC 286, die werden verspreid over heel Nederland. Landgenoten die kennis willen nemen van de inhoud van de Vierde Nota, kunnen nu op diverse locaties zelf achter toetsenbord en kleurenbeeldscherm kruipen om informatie op te vragen. Bij wijze van spreken informatie over de omstandigheden rond hun eigen voortuin in het jaar 2015. Dit project, dat automatisering met voorlichting combineert, heet Ruimtelijke Informatie via Automatisering. (RIA).

## *Tikkeltje omvangrijker*

Dr. Henk Scholten, planoloog bij de Rijks Planologische Dienst (RPD), een onderdeel van het Ministerie van VROM: „De afdeling Voorlichting van het Ministerie verzocht ons om de Vierde Nota op floppy te zetten zodat de voorlichting vergemakkelijkt zou worden. Het is alleen een tikkeltje omvangrijker geworden dan slechts één floppy”.

---

Want RIA is inmiddels een informatiesysteem dat veel méér omvat dan alleen de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening. Er zitten gegevens in over economie en werkgelegenheid, bevolking en volkshuisvesting, verkeer en vervoer, milieubeheer, voorzieningen, landbouw en landelijk gebied en over landschap en ecologie.

De database is onder meer samengesteld uit gegevens van de RPD, het Centraal Bureau voor de Statistiek, het Centraal Plan Bureau en Kamers van Koophandel en Fabrieken.

### *Eenvoud troef*

De firma Geodan B.V. in Amsterdam hield zich bezig met het schrijven van de meeste software.

Drs. Evert Meijer van Geodan: „De bedoeling was om een programma te maken dat te hanteren zou zijn door eenvoudige gebruikers. Iedereen moet kunnen meepraten over de toekomst van de ruimtelijke ordening, dus iedereen moet informatie kunnen opvragen.”

Alleen twee pijltoetsen en de entertoets zijn nodig om binnen RIA achter-eenvolgens te kunnen kiezen uit onderwerpen, gebieden en perioden of jaartallen. Vervolgens kan de informatie in verschillende vormen worden gepresenteerd: als tekst, tabel, diagram of in kaartvorm.

„Wat betreft de technische kant van de zaak: het gaat om DBase III Plus-databased, gemaakt met Clipper-programma's en wat specifieke add-on-programmatuur om bijvoorbeeld de business graphics te maken”.

„Het moeilijkst waren de kaarten. Een aantal daarvan hebben we eerst pixel voor pixel (punt voor punt) opgebouwd en daarna als compleet beeld weggeschreven. Op die manier kan zo'n scherm in één keer worden opgeroepen. Maar we hebben ook onderdelen in Basic of in Pascal geprogrammeerd.”

### *Spannende tijd*

Henk Scholten van de RPD: „Tot op dat moment was niemand in Nederland er in geslaagd om op een snelle en gebruiksvriendelijke manier die pixel-files op een beeldscherm weer te geven, tenminste niet in de kwaliteit die wij nastreefden. Nog tijdens het project, dat overigens pas sinds 1 januari 1988 loopt, is de oplossing daarvoor uit Amerika gehaald”.

Evert Meijer: „Inderdaad, dat onderdeel van het programma was pas gereed drie dagen voordat we het informatiesysteem op 17 maart 1988 in de Ridderzaal moesten presenteren. Het was dus heel spannend of dat tijdig zou lukken.”

Het is nauwelijks aan te geven hoeveel grafieken en kaarten in het RIA-systeem zijn opgeslagen. Evert Meijer: „Dat is heel moeilijk te zeggen. Er zijn bijvoorbeeld 714 gemeenten en van elke gemeente kunnen we drie verschillende bevolkingspiramiden laten zien. Er zitten duizenden kaarten in en een veelvoud aan diagrammen.

Ik denk niet dat er iemand is die al die varianten al op zijn beeldscherm heeft gehad.”

#### *Enthousiast*

„De reacties zijn erg positief”, vertelt Henk Scholten, die regelmatig lezingen geeft over het RIA-project. „De mensen zijn bijzonder enthousiast over deze manier van omgaan met automatisering. Het informatiesysteem is erg gebruiksvriendelijk, enorm informatief en ook nog leuk om naar te kijken. Het zijn mooie kaarten, mooie grafieken; kortom, het voldoet aan alle eisen die aan grafische beeldvorming gesteld kunnen worden.

Ondanks dat zijn er ook mensen die RIA niet zozeer willen zien als een ruimtelijk informatiesysteem, maar als een orakel. En dat is zij natuurlijk niet.”

#### *CD-ROM*

Op dit moment levert het Ministerie de database nog op diskettes van 3¼” of 5½”. Ook zou actualiseren van de informatie binnen RIA moeten geschieden door het nazenden van floppy's.

„Maar je moet dan natuurlijk wel een kring van gebruikers opbouwen om het financieel rendabel te maken”, aldus Henk Scholten.

Inmiddels beziet het Ministerie de mogelijkheden van een ander opslagmedium dan de floppy disk: CD-ROM. „Dat moeten we samen met het bedrijfsleven aanpakken. Hopelijk hebben we dat volgend jaar voor elkaar.”

#### *RIA in een concept*

Scholten beaamt: „Inderdaad, de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening is de directe aanleiding geweest om het RIA-project op te zetten. Maar we hebben nu duidelijk iets gebouwd dat veel verder gaat. Het beleid van de overheid is erop gericht om meer gebruik te gaan maken van dergelijke nieuwe media. Maar natuurlijk heeft het systeem ook veel waarde voor het bedrijfsleven.”

#### *Demonstratiediskette*

Meer inlichtingen over het RIA-project, de informatieve videoband en over demonstratiediskettes zijn verkrijgbaar bij de Rijks Planologische Dienst in Den Haag.

Het speciale, gratis telefoonnummer hiervoor is: (06) 0 22 20 15.

---

# Toepassingen van de geïntegreerde optica in de telecommunicatie (1)

drs M. B. J. Diemeer

De geïntegreerde optica is, populair gezegd, het vakgebied dat zich bezighoudt met de ontwikkeling van optische chips. Dit zijn in miniatuur uitgevoerde optische schakelingen op een vlak substraat. In deze schakelingen wordt het licht geleid in dunne transparante lagen of kanalen, die een hogere brekingsindex hebben dan hun omgeving. Het lichttransport geschiedt door totale reflectie aan de wanden van de golfgeleider op dezelfde manier als in een glasvezel. De optische chip kan uit één enkele optische component bestaan, bijvoorbeeld een halfgeleiderlaser of een planaire modulator, maar zal naarmate de fabricage-technologieën beter worden beheerst, in toenemende mate meerdere optische functies bevatten. Dit kunnen actieve functies zijn, zoals lichtbronnen, detectoren, schakelaars en modulators, of passieve functies, zoals splitsers, vorken, ster- en richtkoppelingen en golfengte(de)multiplexers.

Bij het integreren worden twee wegen bewandeld. Men kan de afzonderlijke componenten realiseren met materialen die optimaal geschikt zijn voor de functie die de component moet vervullen en vervolgens de verschillende discrete planaire componenten samenvoegen. Dit is de „hybride integratie”. De andere mogelijkheid is, dat op één substraat alle componenten worden gemaakt; dit is de *monolitische integratie*. De III-V halfgeleiders galliumarsenide (GaAs) en indiumfosfide (InP) bezitten alle fysische eigenschappen, die een monolitische integratie met bronnen, detectoren en verschillende andere actieve functies, zoals schakelaars en modulators, mogelijk maken.

Optische chips vertonen veel overeenkomsten met elektronische chips. Voor de fabricagetechnieken worden veelal dezelfde processen gebruikt om de dunne lagen en fijne structuren (dikte en breedte: enkele micrometers) op de substraten aan te brengen. Men maakt gebruik van sputter-, diffusie- en epitaxiale technieken om de lagen te maken en fotolithografie en etstechnieken met vloeistoffen of ionenbestraling om de structuren te definiëren. In veel gevallen zullen de geïntegreerde optische schakelingen de geïntegreerde elektronische schakelingen kunnen vervangen. Ook kunnen niet-planaire optische componenten vervangen worden door planaire uitvoeringen.

De voordelen van geïntegreerde optische componenten ten opzichte van elektronische zijn:



– beter compatibel met glasvezelsystemen (geen elektro/optische omzettingen);

en ten opzichte van niet-planaire optische componenten:

- betere prestaties (snelheid, dissipatie, schakelspanning);
- lagere kostprijs (massafabricage)
- grotere compactheid;
- grotere betrouwbaarheid;
- grotere stabiliteit;
- betere reproduceerbaarheid.

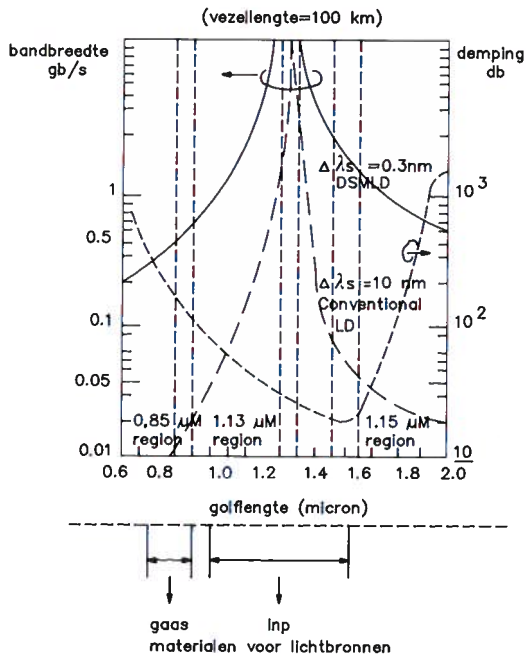
De laatste tijd is er een ontwikkeling gaande waarbij men de specifieke voordelen van geïntegreerde elektronische- en optische schakelingen probeert te combineren door chips te maken, die zowel elektronische als optische functies bevatten. Dit is de *opto-elektronische integratie*. De materialen GaAs en InP zijn ook hiervoor geschikt. Elektronische IC's op basis van GaAs zijn qua snelheid superieur aan silicium (Si) IC's en het onderzoek op dit gebied is volop in beweging. Chips met een laser, een detector en enkele veld-effecttransistors (FET's) zijn al gedemonstreerd. De integratiegraad van deze componenten zal zeker toenemen. De mogelijkheden van deze chips met een grootschalige integratie van optische en elektronische functies zijn nog nauwelijks te overzien. De telecommunicatie is één van de sectoren die van deze ontwikkeling zeer veel profijt zal hebben.

## De glasvezel

Het belangrijkste toepassingsgebied voor geïntegreerde optische schakelingen is dat van de optische communicatie via glasvezels. De spectaculaire ontwikkeling van glasvezelsystemen heeft het onderzoek op het gebied van de geïntegreerde optica sterk gestimuleerd. Het toenemende gebruik van monomodusglasvezels vergroot de toepasbaarheid van geïntegreerde optische componenten, omdat deze in de meeste gevallen alleen maar compatibel zijn met monomodusglasvezels.

De belangrijkste eigenschappen van de conventionele (stap-index) monomodusglasvezel zijn weergegeven in afb. 1.

De bandbreedte in Gbit/s en de demping in dB is gegeven als functie van de golflengte voor een vezellengte van 100 km. In het *korte-golflengtegebied*, rond  $0,85 \mu\text{m}$ , waar de demping nog relatief hoog is, kunnen lichtbronnen op basis van GaAs gebruikt worden. De eerste generatie glasvezelsystemen werkte in dit golflengtegebied. De volgende genera-



Afb. 1: Eigenschappen monomodusglasvezel

ties glasvezelsystemen werken in het *lange-golfengtegebied* dat van  $1,2 \mu\text{m}$  tot  $1,7 \mu\text{m}$  loopt. Hier worden InP-lichtbronnen gebruikt. Rond  $1,3 \mu\text{m}$  is de dispersie in de vezel minimaal en de bandbreedte maximaal. Rond  $1,5 \mu\text{m}$  is de demping minimaal.

De dispersie wordt bepaald door de lijnbreedte van de laser onder hoge modulatiefrequenties. Uit afb. 1 valt op te maken dat een grote bandbreedte beschikbaar is bij gebruik van een *dynamic single mode* (DSM)-laser. Deze lasers blijven bij hoge modulatiefrequenties in een stabiele modus licht uitzenden; de lijnbreedte is ongeveer  $0,3 \text{ nm}$ . De conventionele laserdiode heeft onder snelle modulatie een lijnbreedte (bandbreedte) van  $10 \text{ nm}$ .

De laatste ontwikkeling op glasvezelgebied is de *dispersion shifted* glasvezel. Dit is een vezel waarbij het dispersieminimum naar het dempingsminimum is verschoven. Ook heeft men de „dispersion broadened” vezel ontwikkeld: bij deze vezel is de dispersie over een breder golfengtegebied laag. Ten slotte worden er polarisatie-behoudende vezels gemaakt. De polarisatietoestand van het ingekoppelde licht blijft hierin behouden. Deze vezels zijn belangrijk als ze gebruikt worden in combinatie met geïnte-

greerde optische componenten, omdat de meeste componenten slechts voor één polarisatietoestand van het ingekoppelde licht goed werken. In afb. 1 is te zien dat de glasvezel in staat is om over grote afstanden signalen met een grote bandbreedte te transporteren. Tot op heden wordt deze capaciteit maar ten dele benut. Geïntegreerde optische componenten bieden echter de mogelijkheid om op economische wijze deze capaciteit ten volle te benutten.

## Lasers

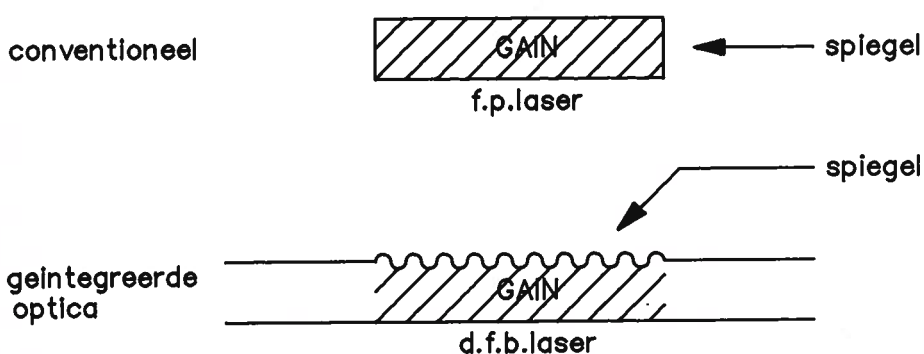
Bij de conventionele laserdiode wordt het kristal gekleefd om de spiegels te vormen. Daardoor is het onmogelijk geworden om nog een monolitische integratie met andere componenten uit te voeren.

Dit is wel mogelijk met de lasers die uit de geïntegreerde optica stammen. De spiegels worden daar gevormd door periodieke verstoringen in de vorm van groeven (traliës) die op de golfgeleider worden aangebracht, zoals in de *distributed feedback* (DFB) laser (afb. 2).

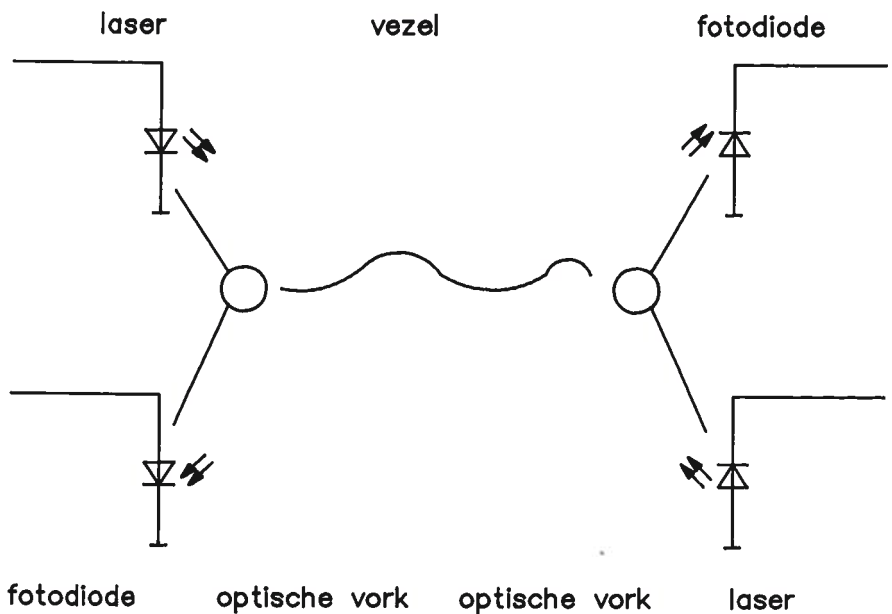
Deze lasers hebben bovendien het voordeel onder hoge modulatiefrequenties stabiel te blijven (DSM-laser).

## Passieve componenten

Passieve componenten zijn componenten waarbij het licht uitwendig niet te beïnvloeden is. Tot de passieve componenten behoren de aftap, de splitser, de passieve richtkoppeling (Eng.: directional coupler), de ster-koppeling, de optische vork en de golf lengte(de)multiplexer. Voorbeelden



Afb. 2: Conventionele en DFB-laser



Afb. 3: Tweewegverkeer met optische vork

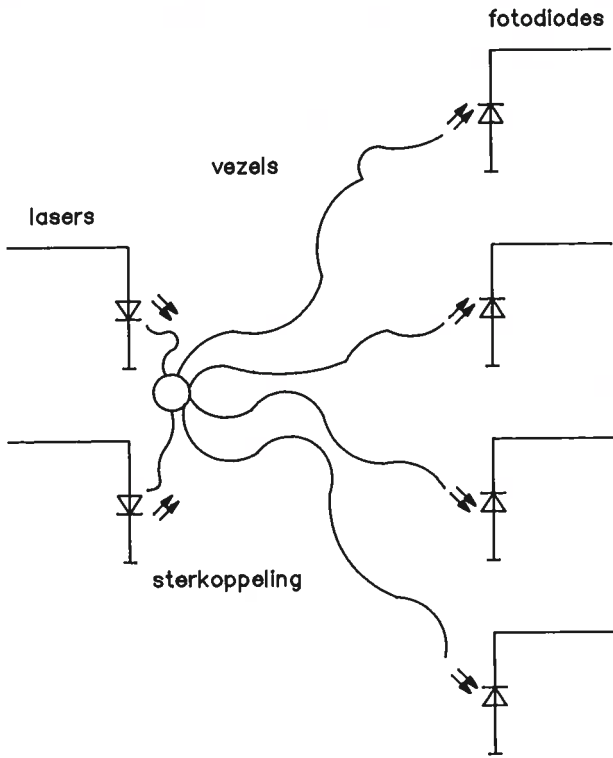
van systemen waarin passieve componenten worden gebruikt, worden in de afbeeldingen 3, 4 en 5 getoond.

Met een optische vork (afb. 3) kunnen heengaan- en teruggaande optische signalen gescheiden worden, waardoor tweewegverkeer over één glasvezel mogelijk is.

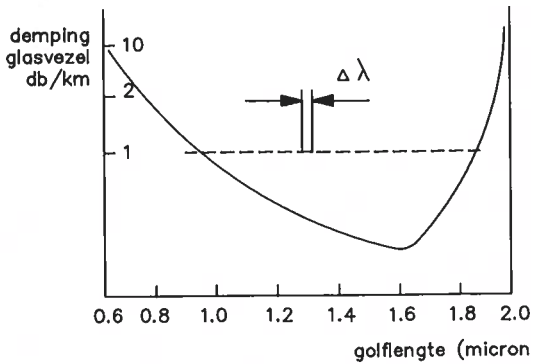
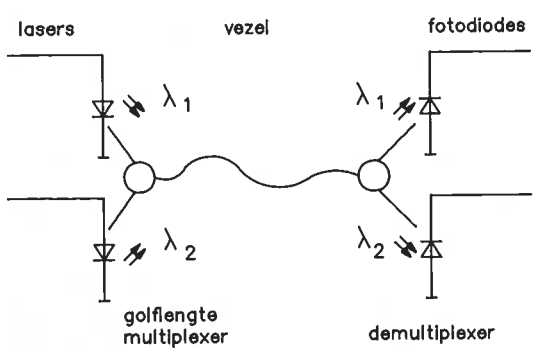
Sterk koppelingen worden gebruikt in glasvezelnetwerken met een ster-vormige structuur. Dan kan bijvoorbeeld een videosignaal van één van de zenders over meer ontvangers worden gedistribueerd (afb. 4).

Doordat de demping van de glasvezel over een heel golflengtegebied weinig verloopt, kunnen tegelijkertijd signalen in verschillende kleuren licht over de glasvezel worden gezonden. Men gebruikt daarvoor golflengtemultiplexers (bij de zender) en demultiplexers (bij de ontvanger) (afb. 5). Met deze techniek kan men maximaal enkele tientallen extra kanalen creëren.

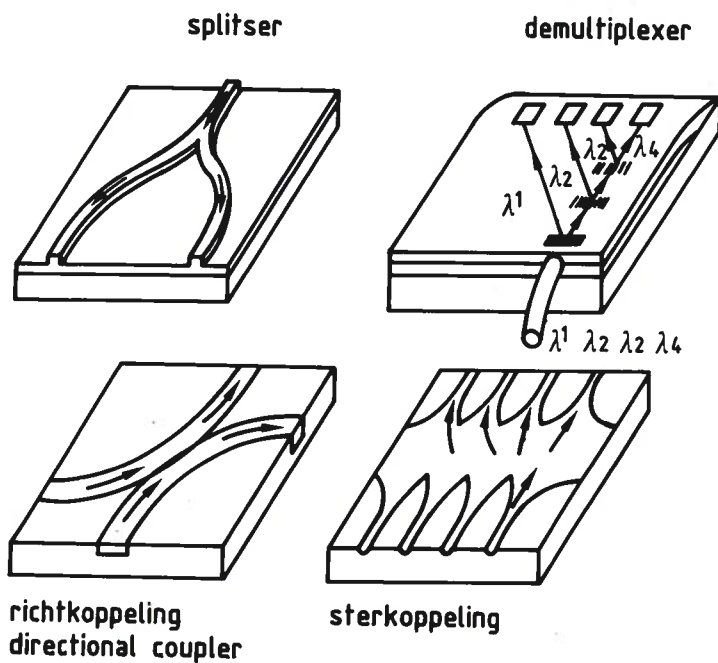
De passieve componenten die tot op heden in glasvezelsystemen worden toegepast, bestaan uit bewerkte glasvezels of zijn opgebouwd uit kleine lenzen, prisma's en tralies (micro-optiek). Beide methoden zijn arbeidsintensief, de componenten zijn dan ook kostbaar. Omdat het toepassingsgebied van de passieve componenten vooral ligt op het lokale netvlak en in



Afb. 4: Distributie met sterkoppeling



Afb. 5: Golflengtemultiplex



Afb. 6: Passieve planaire componenten

lokale netwerken (LANs) waar grote aantallen componenten met een lage kostprijs gewenst zijn, kan de geïntegreerde optica een aantrekkelijk alternatief vormen. Enige voorbeelden van passieve planaire componenten worden getoond in afb. 6. (wordt vervolgd)

In september komen de actieve componenten aan de orde.

# Opleidingen

Ing B. Kieboom

## Technicus Communicatiesystemen

De opleiding tot Technicus Communicatiesystemen sluit aan op de opleiding tot Assistent Technicus Communicatiesystemen. Veel wat van toepassing is op de assistent technicus geldt daarom ook voor de technicus. De technicus bereikt met zijn opleiding een hoger kennisniveau en is meer voorbereid op het zelfstandig werken in zijn beroep.

In de communicatietechniek zijn verschillende werkvelden. Binnen elk van die werkvelden houden technici zich bezig met het testen, in bedrijf stellen, bedrijfsvaardig opleveren, onderhouden, modificeren en uitbreiden van operationele systemen.

Een van die werkvelden betreft lokale (data)-communicatiesystemen, die zorgen voor de uitwisseling van informatiesignalen tussen computers en computerachtige apparatuur. Een ander werkveld is dat van de radio-communicatiesystemen. Deze communicatietechniek betreft mobilfoon, semafoon, autotelefoon etc.

Nog een werkveld is dat van security en supervisory, wat te maken heeft met elektronische beveiligings- en bewakingssystemen.

Verder is er de data-acquisitie, die betrekking heeft op het automatisch genereren, verzamelen en verwerken van elektronische informatie. Tenslotte is er het werkveld van de telecommunicatie, inclusief openbare communicatiesystemen voor spraak en data.

Steeds meer wordt gebruik gemaakt van computerapparatuur en hiervoor zijn steeds meer onderlinge verbindingen nodig. Hier ligt een belangrijk werkterrein voor de technicus communicatiesystemen. Tijdens de opleiding wordt nauwkeurig geleerd hoe de communicatiesystemen werken en hoe met de apparatuur moet worden omgegaan. De technicus is verantwoordelijk voor de aanleg en plaatsing van de apparatuur. Tijdens de opleiding wordt ook aandacht besteed aan aanpassing, onderhoud, codering en signalen. Ook de aanpassing van verschillende signaaltypes op elkaar, het *interfacen*, is belangrijk.

Omdat de apparatuur gebruik maakt van computerschakelingen met de daartoe behorende technieken, moet gewerkt worden met moderne digitale technieken, inclusief chips en software. Het zelfstandig meten is erg

---

belangrijk en kennis van meetapparatuur en meetmethoden vormt dan ook een belangrijk onderdeel van de opleiding.

### **Waar werken**

Degene die deze opleiding wil volgen moet werken in een bedrijf dat zich bezig houdt met communicatietechniek. dat kan een fabrikant zijn, een handelsonderneming, importeur of PTT. Ook gespecialiseerde installateurs en grote gebruikers van communicatie-apparatuur, zoals (semi)-overheidsinstellingen en nutsbedrijven, hebben vaak gespecialiseerde werkplaatsen en servicediensten waar deze opleiding goed op aansluit.

### **Aan het werk**

Van de technicus wordt een behoorlijk zelfstandige werkhouding verwacht. Een aantal taken en verantwoordelijkheden wordt toegewezen die passen bij de aard van het beroep en het niveau van de opleiding. De technicus moet beslissingen kunnen nemen over het werk; niet altijd is toezicht aanwezig, zodat zelfstandig werken belangrijk is. Dit verantwoordelijkheidsgevoel wordt in de opleiding geleidelijk geleerd.

### **Opleiding**

De opleiding tot technicus valt onder het leerlingwezen, waarbij werkend wordt geleerd. De theorievakken worden veelal op de streekschool gegeven in twee avonden per week en deze vakken zijn op het werk afgestemd. De praktijk wordt geleerd in het bedrijf waarmee de leerovereenkomst is afgesloten. Hoewel de meeste cursisten 5 dagen per week werken en 's avonds naar school gaan, is het in sommige gevallen mogelijk de opleiding op een dagschool te volgen; in dit geval wordt 4 dagen per week in de praktijk gewerkt. Als ondersteuning van de praktijkopleiding worden werkboeken gebruikt. De duur van de opleiding is twee jaar.

### **Examen**

Elk van de twee leerjaren wordt afgesloten met een landelijk theorie-tentamen op de streekschool. De praktijk wordt geëxamineerd in een aantal praktijktentamens bij de VEV te Nijkerk. De tentamens worden georganiseerd door de VEV.



## **Toelatingseisen**

Voor toelating tot het eerste leerjaar is vereist een diploma Leerlingwezen van de primaire opleiding Assistent Technicus in de vakrichting Communicatiesystemen of één van de andere electronica vakrichtingen, of een gelijkwaardig geachte opleiding.

## **Theorievakken**

### *Eerste leerjaar:*

algemene electronica  
digitale techniek  
computertechniek 1 en 2  
(data)-communicatie 1  
praktische meettechniek

### *Tweede leerjaar:*

(data)-transmissie  
(data)-communicatie 2  
supervisory control systemen  
data-acquisitie  
radiocommunicatiesystemen  
praktische meettechniek 2

Daarnaast zijn er de algemene vakken Nederlands, technisch Engels, bedrijfsleer en de facultatieve vakken wiskunde 1 en wiskunde 2.

## **Praktijkopleiding**

De praktijkopleiding is opgedeeld in afzonderlijke opleidingseenheden, modulen genaamd. Per werkveld zoals hiervoor beschreven zijn er de volgende modulen:  
montagevaardigheid, meetvaardigheid, tekeninglezen en tekenvaardigheid, veilig handelen en bedrijfskennis.

## **Aanmelden**

Er is een inschrijvingsformulier, zie de informatie in de folder *Inschrijven voor een VEV-opleiding*, die kan worden aangevraagd bij de VEV. Voor informatie kan men ook terecht bij de streekschool in de buurt.

*Veel succes met de studie!*

# Ingezonden reactie

In het artikel Informatie, consumenten en voorlichting (Studieblad PTT mei 1988), sloop op blz. 141 een hinderlijke fout. Drs. R. Beukema, branchemanager onderwijs, werkzaam bij Value Added Services (VAS) maakte de redactie hierop opmerkzaam. Zijn ingezonden reactie nemen wij graag over.

De viditelcomputer hangt niet aan het datanet. Er zijn drie Viditel-opvraagcentra waaruit abonnees hun informatie opvragen. Er is een invoercentrum waar informatieleveranciers hun gegevens invoeren. Via de Viditel-opvraagcentra bestaat de mogelijkheid om met Viditel externe databanken te raadplegen. De externe databanken zijn op twee manieren aan de opvraagcentra gekoppeld:

- met vaste verbindingen;
- via het datanet.

Voor abonnees is *alle informatie* echter bereikbaar **via het telefoonnet**. Onderstaande afbeelding van het huidige Viditelnetwerk toont de juiste koppeling.

Met vriendelijke groet,

Rob Beukema

