

ptt telecommunicatie



et Telecommunicatiebedrijf van de Nederlandse PTT biedt verschillende diensten en producten aan, waaronder Telefonie, Tekstcommunicatie, Datacommunicatie, Mobiele telecommunicatie, Kust- en Scheepsradio, Radio- en TV-omroep.

PTT Telecommunicatie heeft momenteel ruim 30.000 mensen in dienst, waarvan 25.900 werkzaam zijn bij de 13 telefoon-districten.

De in dit overzicht opgenomen numerieke gegevens hebben
betrekking op het jaar 1983.

Inhoud

O

rganisatie 4

- Inleiding 5
- Telefonie 7
- Telefooncentrales 7
- Randapparatuur voor telefonie 8
- Bedrijfstelefooncentrales en lijnkiesinstallaties 9

T

elegrafie en datacommunicatie

- Telegrafie 11
- Telex 11
- Teletex 12
- Facsimile 12
- Datacommunicatie 12
- Viditel 14
- Memocom 14

T

ransmissie 16

- Geïntegreerd lange- en middellange-afstandnet 16
- Kabelverbindingen 16
- Straalverbindingen 17
- Internationale verbindingen 17
- Korte-afstandsnet 18
- Lokale netten 19

R

adiocommunicatie 21

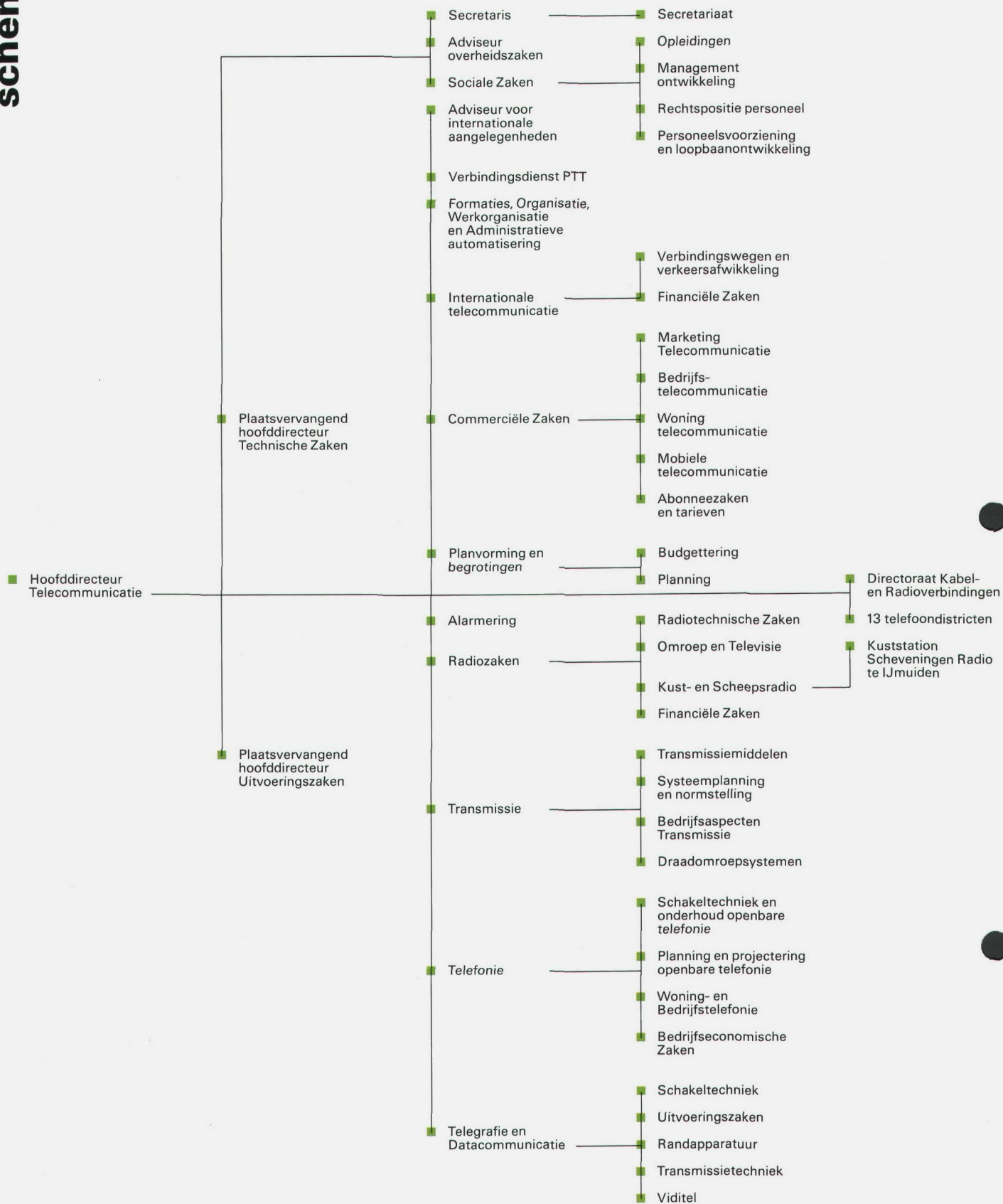
- Mobiele telecommunicatie 21
- Kust- en scheepsradio 22
- Offshore-communicatie 23
- Radio- en televisie-omroep 23

H

et Dr. Neher Laboratorium 25

- De ontwikkeling van de telecommunicatie 28

Organisatie schema



Algemene PTT-diensten:

Dr. Neher Laboratorium
Centrale Werkplaats
Octrooi Bureau
Radiocontrole Dienst
Nautische Dienst
Materieelvoorziening

Inleiding



Nederland neemt van oudsher een vooraanstaande plaats in op telecommunicatiegebied. Al in 1962 was het telefoonnet volledig geautomatiseerd. Daarmee was Nederland één der eerste landen ter wereld. In 1972 werd de eerste computer-bestuurde centrale in gebruik genomen en in 1982 werd gestart met proeven met glasvezelkabels.

Miniaturisering, digitalisering, satellieten en glasvezels zijn de kernbegrippen van de technische revolutie die nu op het gebied van telecommunicatie plaatsvindt. PTT Telecommunicatie heeft bij dit alles een stimulerende, coördinerende en sturende rol.

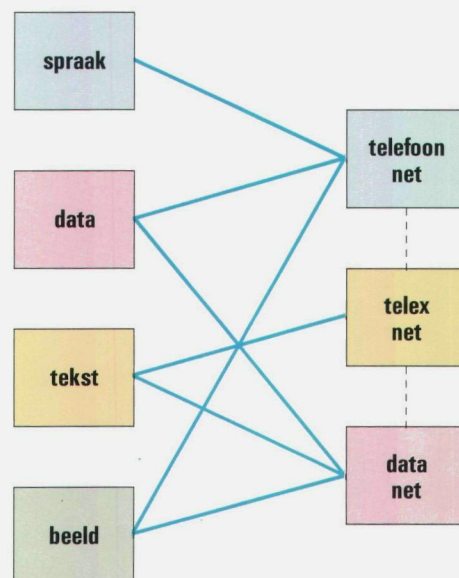
Door de huidige snelle ontwikkelingen van de micro-elektronica worden de grenzen tussen bewerken, opslaan, transporteren en weergeven van informatie overschreden. Deze koppeling van informatieverwerking en -transport, de zogeheten telematica, zal een nog grotere invloed hebben op de maatschappij van morgen dan de telefonie op die van vandaag.

In Nederland is PTT Telecommunicatie belast met het beheer, de exploitatie en de kwaliteitsbewaking van de telecommunicatie-infrastructuur. Hieruit vloeien taken voort op het gebied van planning, aanleg, financiering, maatschappelijke inpassing, regulering en normalisering van het samenstel van kabels, straalverbindingen, satellieten en centrales. Ter bescherming van dit net – met de toegangen tot de wereldomspannende vertakkingen – worden door de PTT (en de internationale zusterorganisaties) eisen gesteld aan de randapparatuur die erop aangesloten mag worden.

De netstructuur in Nederland omvat drie basisnetten:

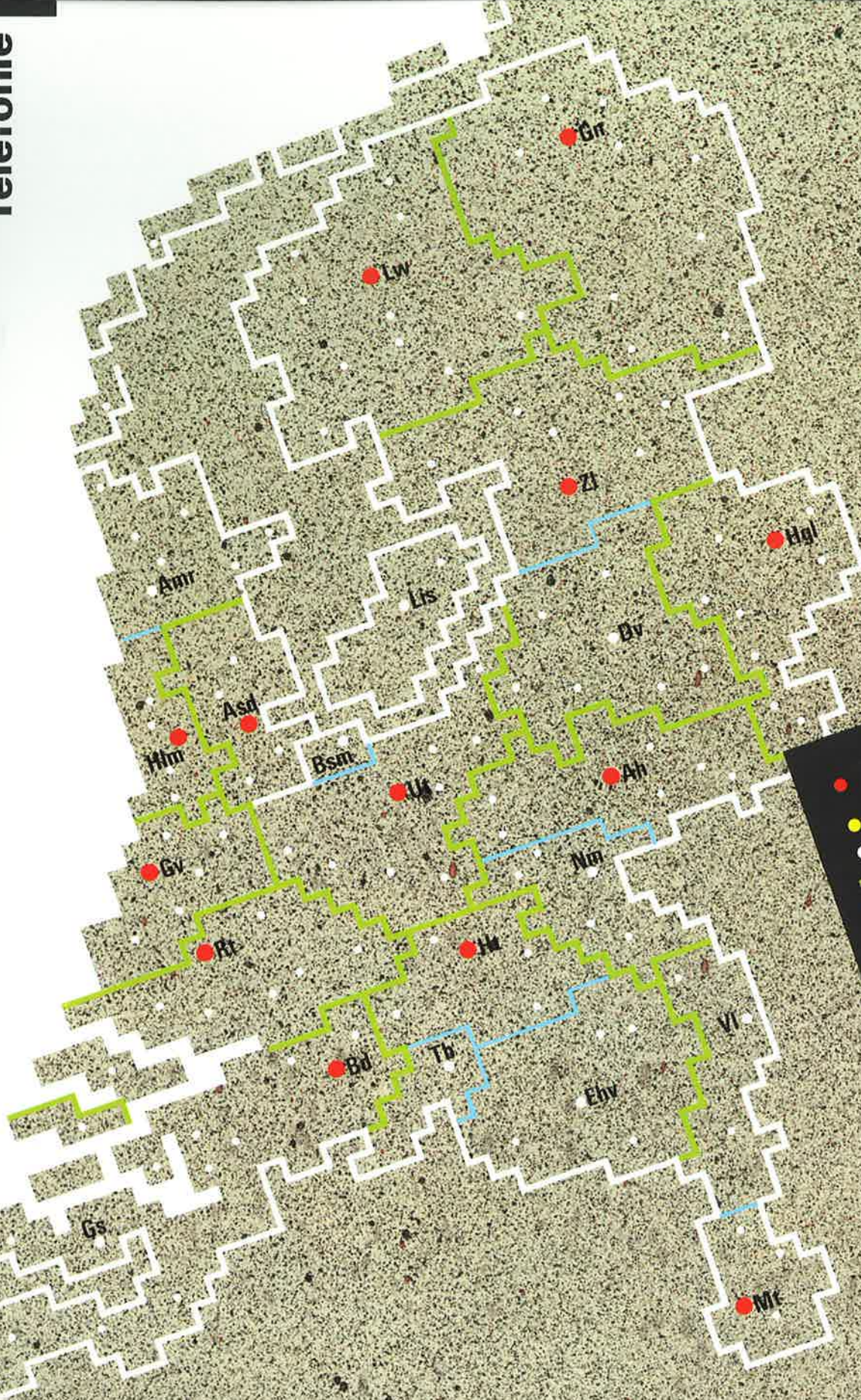
- het telefoonnet
- het telexnet
- het datanet

Deze netten beschikken elk over hun eigen schakelmiddelen, maar bestaan uit gemeenschappelijke transmissiemiddelen. Met de opkomst van digitale informatie-overdracht zal het onderscheid in transport en routing via deze netten vervagen. In feite zal dan één geïntegreerd telecommunicatienet ontstaan. Via een standaardinterface kunnen dan geïntegreerde diensten aan de gebruiker worden aangeboden, zoals bijvoorbeeld (beeld)telefoon, datatransmissie, tekstoverdracht en de mogelijkheid tot het zogeheten telebankieren, enz. Het ISDN (Integrated Services Digital Network) is dan realiteit geworden.



Tussen deze volledig geïntegreerde digitale ISDN-oplossing en de huidige situatie ligt een overgangperiode, waarin digitale diensten via (eventueel aangepaste) delen van het bestaande analoge net geleverd kunnen worden.

Deze brochure geeft een beeld van de huidige stand van zaken en de toekomstverwachtingen met betrekking tot de telecommunicatietechniek in Nederland.



- Districtcentrale; zetel van het telefoondistrict
- Districtcentrale
- Knooppuntcentrale
- Grenzen van de telefoondistricten
- Grenzen van de technische telefoondistricten

Telefonie



e moderne telecommunicatie begint eigenlijk bij de telefonie. Deze meest verbreide dienstverlening van PTT Telecommunicatie is dan ook de belangrijkste factor geweest in de ontwikkeling van de aard en de mogelijkheden van de totale telecommunicatie-infrastructuur. De figuur op pagina 6 toont de indeling van Nederland in telefoondistricten met hun verkeerscentrales.

Vooraf in de jaren zeventig is er een explosieve groei geweest van het aantal aansluitingen. Parallel daaraan liep de introductie van computerbestuurde centrales.

In 1972 toen de eerste SPC (Stored Program Controlled)-nummercentrales in gebruik werden genomen, waren er 2,6 miljoen telefoonaansluitingen. Begin 1984 waren er, op een bevolking van 14.4 miljoen, 5.5 miljoen aansluitingen en 8.3 miljoen telefoontoestellen.

Bijna 38% van de aansluitingen is nu gekoppeld aan een computerbestuurde centrale.

Binnen enkele jaren zal vrijwel 100% van de huishoudens telefoon hebben. Wat aansluitingen betreft, lijkt de markt bijna verzadigd te zijn.

Het telefoonverkeer neemt echter nog steeds toe. In 1983 werden er 23.70 miljoen lokale en 30.62 miljoen interlokale gesprekken gevoerd. Het aantal uitgaande internationale gesprekken bedroeg circa 106 miljoen. Dat betekent een groei van respectievelijk 3.6%, 3.9% en 7.6% per jaar.



De telefoon zal ook na het jaar 2000 de belangrijkste plaats in het telecommunicatiegebeuren innemen. Meer dan 80% van de telecommunicatiebedrijfsmiddelen zal in de openbare telefonie worden geïnvesteerd.

Telefooncentrales



Volgens een zorgvuldig gepland vernieuwingsprogramma worden de nog bestaande elektromechanische centrales geleidelijk vervangen door moderne computerbestuurde centrales. Hiermee werd in 1972 een begin gemaakt door de invoering van de PRX 205 van Philips. In 1980 werd de eerste AXE-centrale, met digitaal verkeersdeel, van Ericsson in gebruik genomen.



Momenteel is ruim 39% van de totale nummerv capaciteit van de circa 1.300 nummercentrales computerbestuurd.

In de komende jaren (met ingang van 1986 op grote schaal) zullen volledig digitale centrales worden ingevoerd zodat naar verwachting in het jaar 2005 geen elektromechanische systemen meer in werking zullen zijn.

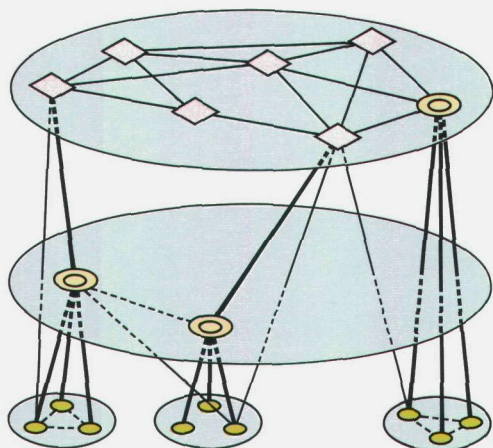
Volgens de moderne visie wordt het telefoonverkeer afgewikkeld in drie netvlakken (zie figuur pag. 8).

In het eerste, tweede en derde netvlak bevinden zich resp.:

- eerste orde verkeerscentrales
- tweede orde verkeerscentrales
- nummercentrales

De eerste orde verkeerscentrales zijn voor het overgrote deel rechtstreeks met elkaar verbonden. Zij bestaan uit districtscentrales en grotere knooppuntcentrales met verkort netnummer.

De tweede orde verkeerscentrales bevinden zich in minder dichtbevolkte gebieden waar het aantrekkelijk is om een verkeersconcentratietrap te handhaven. Als gevolg van technologische ontwikkelingen bij centrales (meer ingangen) en transmissiemiddelen (meer informatietransport) kan het voorkomen dat tweede orde centrales worden opgeheven of opgenomen in het eerste netvlak. Figuur onder geeft een voorbeeld van een dergelijke verschuiving.



De nummercentrales zijn de centrales waarop, via het lokale net, de abonnees zijn aangesloten.

Het hiërarchisch opgebouwde verkeersnet, dat was samengesteld uit een maasvormige kern waaraan stervormige delen waren gekoppeld, ontwikkelt zich geleidelijk in de richting van een maasvormige netstructuur waarin steeds meer dwarsverbindingen tot stand kunnen worden gebracht (zie figuur links).

De verkeersafwikkeling wordt hierdoor ingewikkelder, maar dat is voor computerbestuurde systemen geen bezwaar. Dwarsverbindingen tussen centrales met een intensief onderling verkeer ontlasten het hogere netvlak, zodat daarin op centrale-apparatuur kan worden bespaard. Bovendien bevorderen ze de bedrijfszekerheid van het net, omdat ze verbindingen langs meer dan één weg mogelijk maken.

In de nabije toekomst zal 'networkmanagement' worden ingevoerd.

Met behulp van een dergelijk systeem kan het verkeerspatroon voortdurend worden afgestemd op de actuele verkeerssituatie en de beschikbare schakel- en transmissiemiddelen.

Door de grote betrouwbaarheid en de databesturing is het mogelijk SPC-centrales op afstand te beheren. In alle telefoondistricten is dan ook een 'Programmabestuurde Managementsysteem voor Telecommunicatieapparatuur' (PMT) operationeel.

Medio 1984 is een aparte computerbestuurde centrale voor het verlenen van abonneediensten in dienst gesteld: 'Service 06'.

De dienstverlening van 'Service 06' bestaat uit de volgende onderdelen:

- een landelijk uniform telefoonnummer voor verspreide vestigingen van bedrijven of instellingen
- een landelijk uniform tarief (bijvoorbeeld voor het telefonisch verstrekken van informatie)
- incassodiensten
- een telefonisch antwoordnummer (de opgebeld betaalt, te vergelijken met het antwoordnummer van de Post)

Randapparatuur voor telefonie



Telefoon toestellen, lijnkiesinstallaties en bedrijfstelefooncentrales worden door de PTT op huurbasis geïnstalleerd en onderhouden.

• Telefoon toestellen

Naast een standaardtoestel met kiesschijf en een aantal varianten daarop (kleur, druktoetskeuze), biedt de PTT ook een aantal luxe toestellen, zoals de Diavox, de Unifoon, het antieke toestel Rembrandt e.a.

De beide eerstgenoemde apparaten zijn voorzien van druktoetsen en afhankelijk van de uitvoering geschikt voor EM- of SPC-centrales.

Er wordt een assortiment opgebouwd van speciale toestellen.



Deze toestellen zullen in uitvoering en mogelijkheden, aanzienlijk van de eerdergenoemde verschillen. Zo is, in de tweede helft van 1984, in deze reeks de Memofoon geïntroduceerd, met:

- verkort kiezen (12 nrs)
- nummerherhaling
- luidspreker

Verder is een draadloze telefoon in ontwikkeling, waarbij de schaarse ruimte in de ether op een efficiënte wijze wordt benut en tevens bescherming wordt geboden tegen misbruik van de aansluiting door derden.

Deze draadloze telefoon werkt in de 900 MHz-band. In 1984 is eveneens een teksttelefoon voor doven en slechthorenden beschikbaar gekomen.

De Telemix 300 is een multifunctionele terminal voor spraak, tekst en data.



Bedrijfstelefooncentrales en lijnkiesinstallaties



et de introductie van de TBX 1000 in 1983, is het hele bedrijfstelefonie-assortiment aan de laatste eisen van de markt aangepast.

Deze bedrijfstelefooncentrale kan naast telefoonverkeer ook data, tekst en beeld verwerken. Het systeem biedt, naast bekende faciliteiten, als:

- doorkiezen
- verkort kiezen
- ruggespraak
- chef-secretaresse schakeling
- ook een aantal nieuwe mogelijkheden, zoals:
- groepsnummerschakeling
- drie-gesprek
- call pick-up

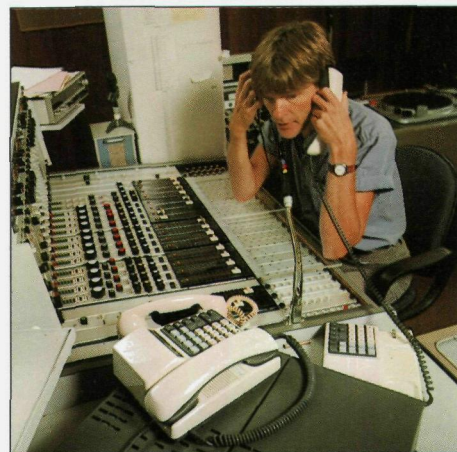
De TBX 1000 kan met verschillende capaciteit worden geleverd, variërend van enkele tientallen aansluitingen tot een maximum van 816 aansluitingen. Binnen dit bereik kan hij eenvoudig aan het gewenste aantal aansluitingen worden aangepast.

Veel gevraagd zijn ook de EBX 800 en de EBX 500 met een bereik van resp. 800–300 en 500–100 aansluitingen.

Voor 10–25 toestelaansluitingen zijn ook kleinere installaties beschikbaar, zoals de TBX 50, de TR 43 en de SE 25.

In combinatie met bedrijfstelefooncentrales kan ook additionele apparatuur worden geleverd, bijvoorbeeld voor:

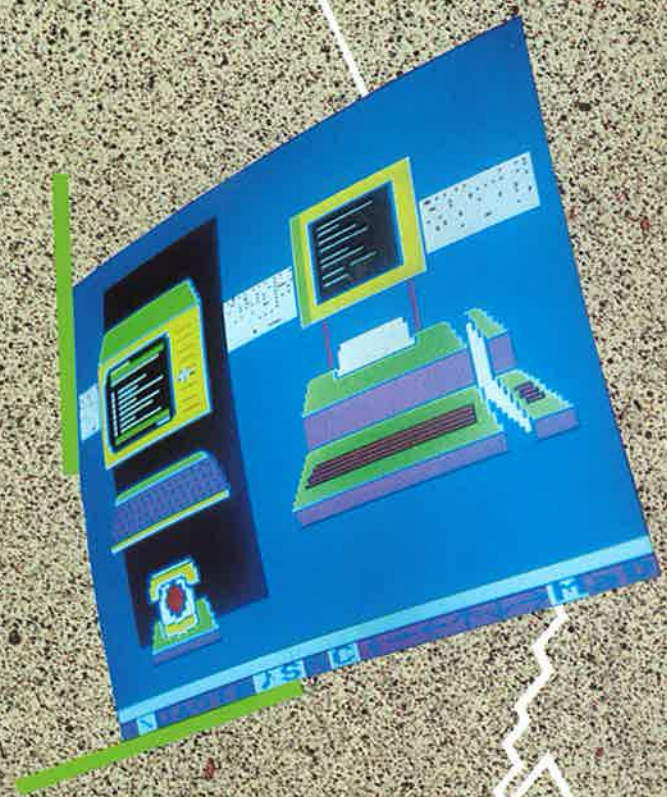
- kostenspecificatie (b.v. voor hotels)
- integratie van spraak-, data- en tekstcommunicatie
- bediening door visueel gehandicapten
- automatische verdeling van inkomende gesprekken over diverse toestellen, etc.



De ontwikkeling van digitale systemen en die op het gebied van integratie van spraak, data en tekst, worden evenals die van LANS (Local Area Networks) en kantoorautomatisering, nauwlettend gevolgd.

Mede hierdoor is recentelijk de VOX 6110 in het assortiment opgenomen. Dit is een volledig digitaal communicatiesysteem voor bedrijven waarmee alle soorten telefoontoestellen, terminals en computers, zeer snel, intern en extern kunnen worden doorverbonden.

Telegrafie en datacommunicatie



Telegrafie



Naast de telefonie hebben ook de telegrafie en datacommunicatie zich sterk ontwikkeld. Op dit gebied kent men diverse verschijningsvormen zoals telex, teletex en facsimile, die allen vallen onder het begrip tekstcommunicatie.

Telex



Figuur rechtsonder geeft een indruk van het telexnet. Er zijn 17 elektromechanische nummercentrales (totale capaciteit 27.000 aansluitingen), 6 SPC-nummercentrales (totale capaciteit 18.000 aansluitingen) en 1 SPC-verkeerscentrale. Alle centrales zijn geleverd door BTMC te Antwerpen.

Het aantal aansluitingen bedraagt thans ongeveer 35.000, bij een geïnstalleerde capaciteit van 45.000. Door verzadigingsverschijnselen neemt de groei (nu circa 1.000 aansluitingen per jaar) geleidelijk af.

In 1978 werden concentrators ingevoerd, die op afstand werden aangesloten op de SPC-centrales. Momenteel zijn 8 concentrators (totale capaciteit 3.400 aansluitingen) in gebruik.

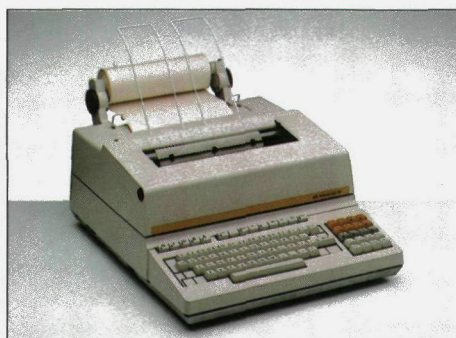
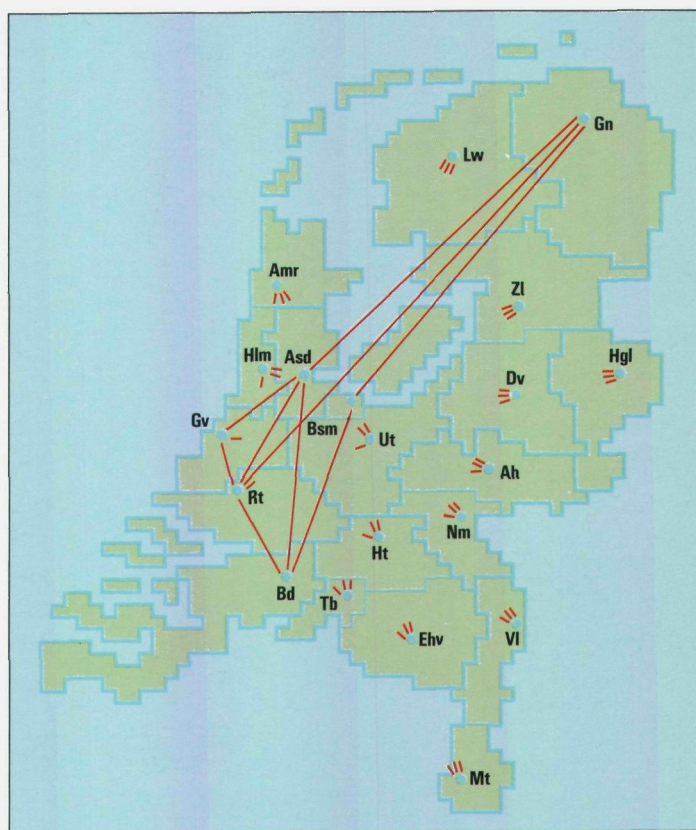
Tussen centrales en op internationale routes wordt concentratie van telexkanalen toegepast. Voor dit doel wordt zowel TDM (Time Division Multiplex) – als FDM (Frequency Division Multiplex)-apparatuur gebruikt.

Er is een systeem beschikbaar voor meervoudig adresseren, de Multi Adresseer Inrichting (MAI). Hiermee kan een bericht simultaan naar maximaal 20 adressen in binnen- en buitenland worden gezonden.

Centrales die op SPC-centrales zijn aangesloten kunnen over diverse faciliteiten beschikken, zoals:

- verkort kiezen
- hot line
- nummer overzetten
- automatisch doorschakelen.

Bij nummer overzetten, worden alle telexberichten naar een vrij te kiezen telexaansluiting van de eigen centrale doorgegeven. Er kan automatisch worden doorgeschakeld naar een ander toestel bij 'onbemand' of 'bezet'.



In 1978 werden semi-elektronische telextoestellen ingevoerd, terwijl er, sinds 1983, ook combinaties van telextoestellen en beeldschermen beschikbaar zijn. Naar verwachting zal het gebruik van telex in de toekomst geleidelijk afnemen en vervangen worden door meer geavanceerde systemen. Vóór die vervanging zullen conversiesystemen operationeel worden.

Topologie van het telexnet. Elk district verbonden met: Bsm, Asd en Rt

Teletex

T

eletext is een meer verfijnde vorm van tekstcommunicatie die voornamelijk gekenmerkt wordt door een grotere hoeveelheid beschikbare lettertekens en symbolen (vergelijkbaar met een schrijfmachine), een hogere transmissiesnelheid (300 kar./s tegen 7 kar./s voor een gewone telex), communicatieprotocollen met meer faciliteiten, transmissie van geheugen naar geheugen en automatische transmissiefoutcorrectie.



Teletex is bijzonder geschikt voor transmissie via Datanet 1 van de PTT en is in 1984 ingevoerd. Als terminal wordt o.a. de Teletex 10 geleverd, een elektronische machine met een regeldisplay voor 40 tekens en een intern geheugen van 42 kbyte (20 à 25 pagina's A4). Het regelgeheugen omvat 350 tekens en in het geheugen zijn 4000 tekens t.b.v. standaardteksten gereserveerd.

Facsimile

I

n 1980 is PTT begonnen met de Telefaxdienst door het invoeren van handbediende facsimile-apparaten met een transmissietijd van 3 minuten, bedoeld voor de overdracht van grafische informatie op A4-formaat (CCITT-standaard 'Groep 2').

Sinds 1982 voert PTT ook een automatisch facsimile-apparaat in deze groep. In 1984 is het assortiment uitgebreid met de Telefax 311, een automatisch apparaat met verbeterde afdruk en een overdrachtstijd van 30 seconden tot 1 minuut voor een bladzijde A4.



Datacommunicatie

I

n 1982 is in Nederland een pakketschakelend datanet in dienst gesteld onder de naam Datanet 1.

Het schakelgedeelte van dit net bestaat uit 3 computerbestuurde centrales en 62 z.g. satellieten (zie figuur pagina 13). Iedere verbinding tussen twee centrales bestaat uit een aantal geografisch gescheiden routes. De satellieten zijn elk op één van de centrales aangesloten via een aantal gescheiden routes

met een transmissiesnelheid van 64 kbit/s. Het hele net wordt beheerd vanuit een beheerscentrum, het z.g. NOMC (Network Operation and Management Centre) dat met elke centrale is verbonden. 70% van de gebruikers is door middel van basisbandmodems op het net aangesloten en de overige 30% via toonfrequente modems.



Topologie van het datanet.

- Satellietcentrale
- Centrale
- Netwerk beheerscentrum

Via de datacommunicatiedienst DABAS (Data Base Access Service), geëxploiteerd in samenwerking met Western Union International, kan toegang worden verkregen tot datanetten in de V.S., zoals de datanetten van RCA, GLOBCOM U.S.A. en Western Union International. Over enige tijd wordt deze DABAS-functie overgenomen door Datanet 1.

Binnenkort start de PTT ten behoeve van snel dataverkeer het SMS (Satellite Multiservice System). Deze verbindingen bieden aan zakelijke klanten, die hun communicatiesystemen hebben gericht op digitaal verkeer, de mogelijkheid om dit binnen Europa per satelliet af te handelen. Het gaat daarbij met name om verkeer met hoge bitsnelheden: 64 kbit/s en 2 Mbit/s.

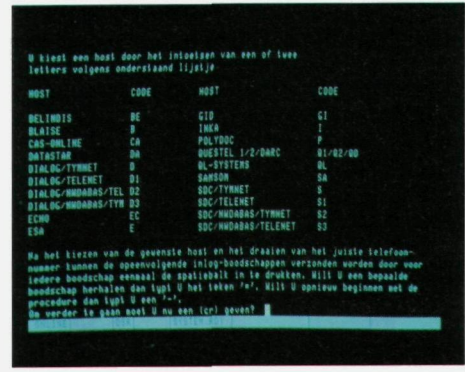
Nu Datanet 1 operationeel is, zullen geleidelijk nieuwe mogelijkheden worden ingevoerd. Daarbij kunnen genoemd worden een PAD (Packet Assembly Disassembly)-functie. Met PAD-apparatuur wordt op een 25-tal lokaties, de protocol-conversie verzorgd. Dit is van belang voor de kleine data-gebruiker die niet met X.25 protocollen werkt. De PAD-apparatuur kan worden bereikt via een huurlijn of een gekozen telefoonverbinding.

In 1984 zijn koppelingen van het Nederlandse datanet met de openbare pakketschakelende datanetten van andere landen (België, Frankrijk, de Bondsrep. Duitsland, etc.) tot stand gebracht.

Behalve via Datanet 1 kan datatransmissie ook via het geschakelde telefoonnet plaatsvinden. De transmissiesnelheid dient daarbij echter in de meeste gevallen tot 2.400 bit/s te worden beperkt.

Bij gebruik van datahuurlijnen bedraagt de maximale snelheid 9.600 bit/s en bij transmissie via primaire groepen zelfs 153 kbit/s. Ook het telexnet en telegraafhuurlijnen worden in beperkte mate voor datacommunicatie gebruikt (tot 200 baud).

Op dit moment zijn voor binnenlands dataverkeer circa 4.100 huurlijnen in gebruik (waarvan 40% voor 2.400 bit/s en 12 stuks voor 48 kbit/s) en voor internationaal dataverkeer 550 huurlijnen (waarvan 70% voor 9.600 bit/s).



Verbindingen met deze hoge snelheden over grote afstanden kunnen nu nog moeilijk of in het geheel niet, via kabel- of straalverbindingen worden gerealiseerd. Het grondstation, dat in Rotterdam op het terrein van de districtcentrale II komt, krijgt voorlopig een capaciteit van 10 kanalen van 64 kbit/s en 2 van 2 Mbit/s. De eerstgenoemde kanalen zijn bedoeld voor de overdracht van dataverkeer en facsimile. De 2 Mbit/s kanalen zijn in hoofdzaak bedoeld voor videoconferenties. Verder zal een grondstation worden geplaatst voor deelname aan het IBS (Intelsat Business System). In de stedelijke agglomeraties van zowel Rotterdam als Amsterdam zullen multimode-glasvezelnetten worden aangelegd die met de grondstations zijn verbonden, zodat een optimale zakelijke communicatie wordt gewaarborgd.

Viditel



Viditel is de eigenaam van de door PTT geëxploiteerde interactieve videotex. Abonnees van deze dienst hebben, via het telefoonnet en met gebruikmaking van een aangepast televisietoestel, toegang tot alphanumerieke en grafische informatie, die in twee databanken in 's-Gravenhage en Amsterdam is opgeslagen.



Deze informatie wordt door externe informatieleveranciers verzorgd.

Elke instelling of elk bedrijf kan als informatieleverancier optreden. Bovendien bestaat voor externe organisaties de mogelijkheid om via Vidipoort hun eigen databanken aan het Viditelnet te koppelen. Zo kan de abonnee de mogelijkheid geboden worden ook van die databanken gebruik te maken. Viditel is interactief, dat wil zeggen de abonnees kunnen zelf hun informatie selecteren. Bovendien kunnen ze elkaar, via Vidibus, berichten toezenden. Met behulp van Vidibord kan grafische informatie, die uit vloeiende lijnen is samengesteld, worden opgeslagen en overgebracht.

Memocom



TT Telecommunicatie introduceerde begin 1984, als proefdienst, een systeem voor elektronische berichtenuitwisseling: Memocom.

Via het telefoonnet kan toegang worden verkregen tot het datanet waarop een centrale mailboxcomputer is aangesloten. Deze computer ontvangt de verzonden berichten, slaat ze op en geeft ze weer af aan de daartoe gerechtigde geadresseerden.

In de loop van 1984 wordt de computer mogelijk gekoppeld met de telex- en met de telexdienst. De nieuwe dienst biedt de mogelijkheid om, via een bureau-terminal, werkend volgens de ASCII (American National Standard Code for Information Interchange), berichten uit te wisselen met elke andere aangeslotene, zowel nationaal als internationaal.



Multi-adressering behoort tot de mogelijkheden, evenals diverse andere faciliteiten:

- expresseverzending
- aangetekende verzending
- antwoord gewenst
- uitgesteld verzenden
- kopiëren
- archiveren



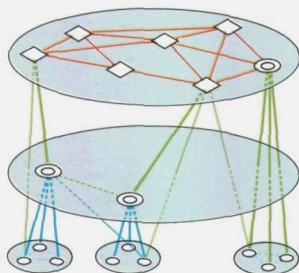
Transmissie

E

er is reeds opgemerkt dat de telefonie, als een van de oudste en meest verbreide dienstverleningen van de PTT, de vorm van de totale telecommunicatie-infrastructuur in hoge mate heeft bepaald.

Daarom wordt hier met name het transmissienet dat de telefooncentrales verbindt, verder uitgewerkt.

De transmissiemiddelen die hierbij besproken worden, spelen ook een rol bij telex en data, omdat het telefoon-, telex- en datanet zijn opgebouwd uit gemeenschappelijke transmissiemiddelen.



Figuur links geeft behalve de indeling in drie netvlakken met centrales, ook een globale indeling van het transmissienet, met zowel kabel- als straalverbindingen.

Men onderscheidt het:

- lange-afstandsnet
- middellange-afstandsnet
- korte-afstandsnet
- lokale net

Geïntegreerd lange- en middellange-afstandsnet

E

esloten is om het lange- en het middellange-afstandsnet te integreren en daarop digitale transmissie toe te passen.

In 1987 komt een grofmazig digitaal net beschikbaar, waarop tenminste een digitale verkeerscentrale per telefoondistrict zal zijn aangesloten.

Uit bedrijfszekerheidsoverwegingen zal in dit net gebruik worden gemaakt van 50% kabel- en 50% straalverbindingen. Bovendien zal minimaal drievoudige routing (twee kabel- en één straalverbindingroute) mogelijk zijn.

Kabelverbindingen

I

e verbindingen tussen de verkeerscentrales onderling bestaan thans in hoofdzaak uit symmetrische draaggolfkabels (12 stergroepen van 4 aders), met 120 kanalen per aderpaar en 2.880 kanalen per kabeltraject.

Ze vormen een dicht maasvormig net met een totale kabellengte van circa 2 x 6.200 km. De gemiddelde sectielengte is 19 km en er zijn ongeveer 140 versterkerstations.

Vanwege de verouderde systeemconceptie (1960) wordt het symmetrische draaggolfkabelnet niet meer uitgebreid of gerenoveerd.

De groei van het verkeer wordt momenteel met straalverbindingen opgevangen, zodat thans meer dan 70% van het interdistrictsverkeer via dit transmissiemedium wordt afgewikkeld.

Voor het digitale net komen in aanmerking:

- glasvezelsystemen
- coaxiale systemen

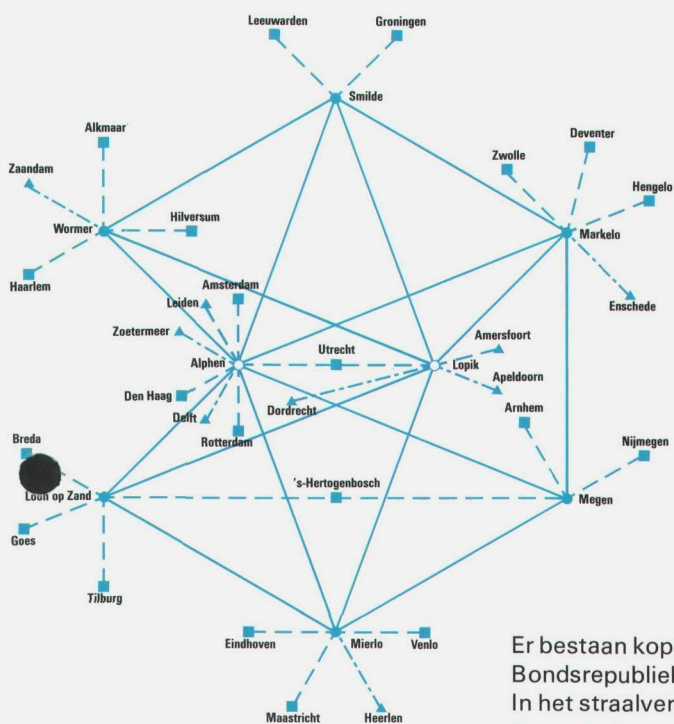
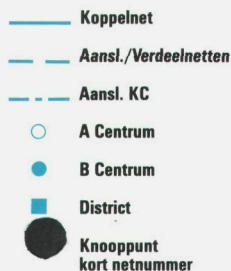
Beide maken een transmissiesnelheid van 140 Mbit/s of hoger mogelijk. Voor de tweede helft van de 80-er jaren wordt de invoering van glasvezelsystemen voorbereid, omdat verwacht wordt dat dit dan uit technisch en economisch oogpunt aantrekkelijk zal zijn.

Zo zijn, eind 1983, de werkzaamheden begonnen voor het leggen van een glasvezelkabel (9 km) van de districtscentrale I, in het centrum van Rotterdam, naar de districtscentrale II aan de Waalhaven. Deze verbinding, die volgens het monomode-principe werkt, is thans reeds ingezet voor het telefoonverkeer. Er is voor monomode-glasvezels gekozen omdat deze per tijdseenheid meer lichtsignalen kunnen transporteren dan multimode-glasvezels.

Figuur rechts geeft een indruk van de nieuwe dunne glasvezelkabel in vergelijking met de thans toegepaste koper- en coaxkabels.

Vooruitlopend op de vorming van het digitale lange afstandsnet zal ten behoeve van het internationale verkeer via de grondstations in Burum (Intelsat-verkeer) en Lessive-België (Europese Communicatie Satellietverkeer), de Noord-Zuid-as van het z.g. 'digitale itn-kruis' worden aangelegd.

In 1983 is met de aanleg van de kabelroute begonnen. Als medium is gekozen voor een zespijps 'kleine coax' (1,2/4,4 mm). Vanaf Breda tot Herentals wordt echter monomode-glasvezelkabel gelegd.



Straalverbindingen

H

et SVN (Straal Verbindings Net) is opgebouwd uit regionale stervormige aansluitnetten die onderling d.m.v. een maasvormig koppelnets zijn verbonden. De totale capaciteit van de straalverbindingen bedraagt:

- 496 trajecten met elk 900 kanalen, waarvan 20 trajecten + 2 Mbit/s
- 261 trajecten met elk 1.800 kanalen, waarvan 16 trajecten + 2 Mbit/s
- 113 trajecten met elk 2.700 kanalen
- 101 trajecten met video 5 MHz, waarvan 31 trajecten + 2 Mbit/s

Er bestaan koppelingen met de netten van België en de Bondsrepubliek Duitsland. In het straalverbindingsnet zullen 34 Mbit/s-systemen worden toegepast.

Internationale verbindingen

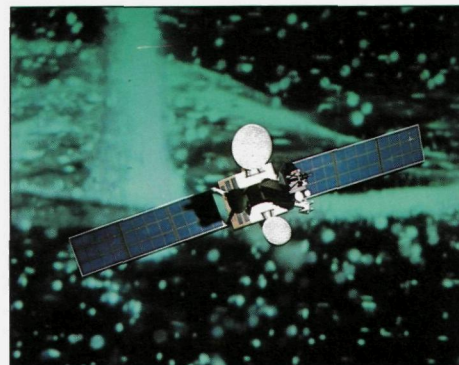
H

et intercontinentale verkeer wordt in toenemende mate via het satellietgrondstation Burum (Friesland) afgewikkeld. Momenteel zijn er twee antennes in gebruik, die min of meer gezamenlijk met Noorwegen, Zweden, Denemarken en België worden geëxploiteerd.

De antennes zijn gericht op de Intelsat-satellieten boven de Atlantische Oceaan en boven de Indische Oceaan (Major Path en Primary Path).
De capaciteit bedraagt respectievelijk 348 en 252 kanalen.
Een derde en een vierde antenne zijn in aanbouw.

Het verkeer naar de buurlanden België en de Bondsrepubliek Duitsland wordt afgewikkeld via straalverbindingen en draag-golfkabels. Het verkeer met het Verenigd Koninkrijk loopt via 5 coaxiale zeekebls (totaal 6.060 kanalen) en dat met Denemarken via 3 coaxiale zeekebls (totaal 2.700 kanalen). Het verkeer naar andere Europese landen transiteert via de eerder genoemde landen en dit geldt eveneens voor het intercontinentale verkeer dat niet via het grondstation Burum loopt.

Voor de Noordzee-zeekebls is de NSCC (North Sea Communication Conference) werkzaam, terwijl op ad hoc-basis wordt deelgenomen aan andere zeekeblprojecten zoals de TAT-kabels en de MERIDIAN-kabel.



In 1985 zal in het grondstation de eerste TDMA (Time Division Multiple Acces)/DSI (Digital Speech Interpolation)-terminal in dienst worden gesteld. Via de Intelsat IOR-satelliet (Primary Path) zal dan ook digitaal verkeer kunnen worden afgewikkeld met landen als Japan, Australië, Indonesië, Korea, de Filippijnen, etc.

Nederland is lid van de satellietorganisaties INTELSAT, EUTELSAT en INMARSAT.

Het internationale verkeer dat in Nederland eindigt of ontspringt loopt via de internationale centrales in Amsterdam en Rotterdam, afgezien van het verkeer via de grensdistrict-centrales.



Korte-afstandsnet

H

et korte-afstandsnet verbindt verkeerscentrales en nummercentrales en bestaat hoofdzakelijk uit gepupiniseerde stergroepkabels met een aderdiameter van 0,8 mm. De totale kabellengte bedraagt 25.000 km, met 1,4 miljoen km aderpaar.

Uitbreiding van de verkeerscapaciteit geschiedt sinds 1976 niet meer door het leggen van kabel, maar door het installeren van 2 Mbit/s PCM (Puls Code Modulatie)-systemen. Dit wordt economisch nog aantrekkelijker als de door deze kabels verbonden centrales worden uitgerust met een digitaal verkeersgedeelte. Op deze wijze kan het telefoonverkeer in het korte-afstandsnet al geleidelijk worden gedigitaliseerd, zonder dat hier extra kosten mee gemoeid zijn.

Lokale netten



De lokale netten verbinden de nummercentrales met de abonnees.

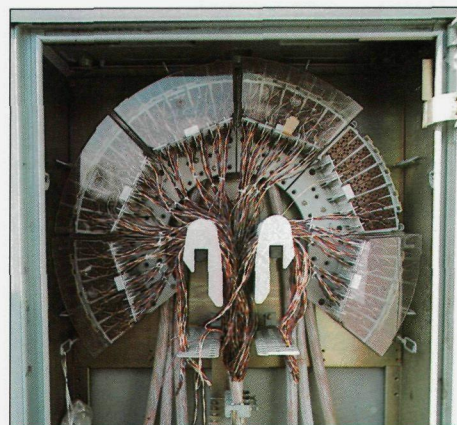
Ze bestaan uit kabels van het stergroepstype met een aderdiameter van 0,5 mm. De totale kabellengte bedraagt 153.000 km, met 19,7 miljoen km aderpaar. Parenkabels worden alleen in gebouwen toegepast.

De maximale afstand tussen abonnee en centrale bedraagt (met enkele uitzonderingen) 5 km.

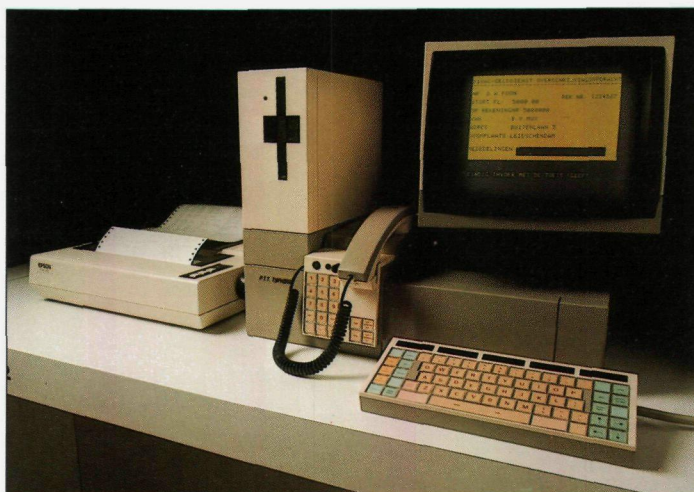
In de plannen wordt rekening gehouden met 140 aansluitingen per 100 woningen in de conventionele netten en 200 (1 stergroep per woning) in de moderne netten. Deze getallen hebben betrekking op het gedeelte van het net tussen abonnee en het dichtstbijzijnde manipulatiepunt: de kabelverdeelkast (zie figuur rechts).

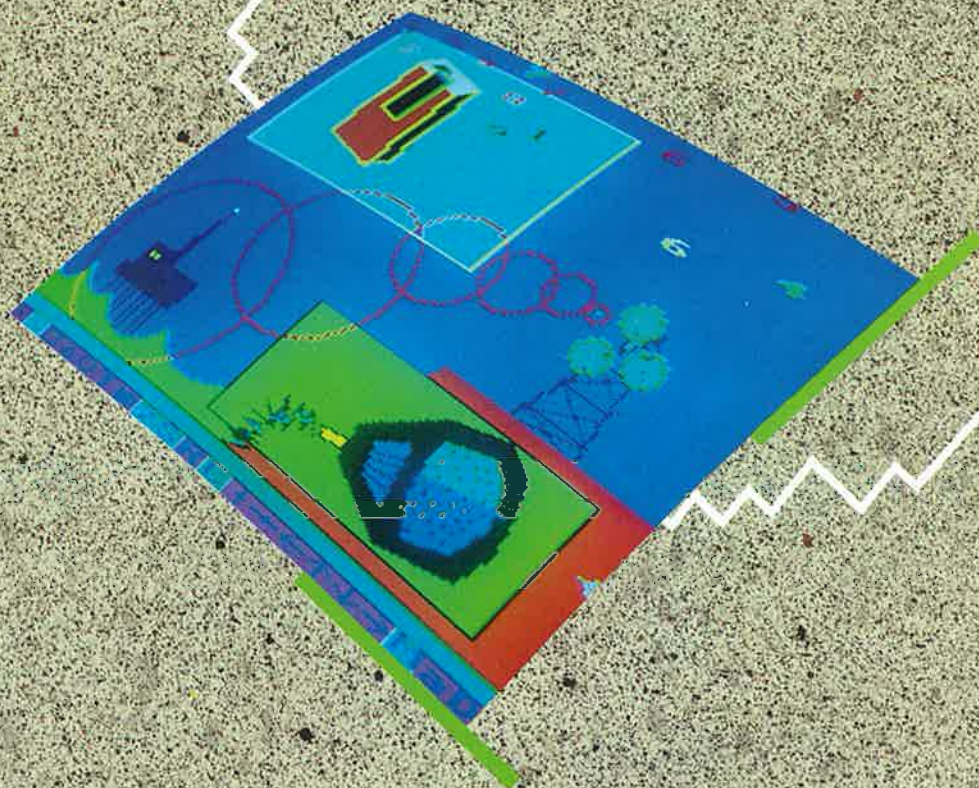
De capaciteit van de voedingskabels tussen nummercentrale en kabelverdeelkast wordt bepaald op grond van de meest economische oplossing.

Wijzigingen en uitbreidingen van het lokale net zijn zeer kostenintensief, omdat het erg uitgestrekt is. In verband met nieuwe dienstverleningen, zoals bijvoorbeeld datatransmissie, moeten er hoge eisen aan het net gesteld worden.



In hoeverre er in de nabije toekomst ingrijpende wijzigingen in het lokale net nodig zullen zijn, zal mede afhankelijk zijn van de randapparatuur die door de abonnees gewenst wordt. Experimenten als DIVAC (Digitale Verbinding Abonnee Centrale) zijn daarom van veel belang. In dit experiment wordt nagegaan welke diensten door middel van een lokaal geïntegreerd dienstennetwerk aan het publiek kunnen worden aangeboden. PTT heeft hieraan deelgenomen om kennis te vergaren over de laatste ontwikkelingen op het gebied van randapparatuur en over de eisen die door deze apparatuur aan de infrastructuur gesteld worden.





Radiocommunicatie

S

traalverbindingen spelen een belangrijke rol in het telecommunicatiegebeuren. Er zijn echter nog diverse andere toepassingen van radiocommunicatie, bijvoorbeeld:

Mobiele telecommunicatie

H

ieronder vallen MBF (Mobilfoon), ATF (Autotelefoon), SEM (Semafoon) en SOR (Stadsoproep).

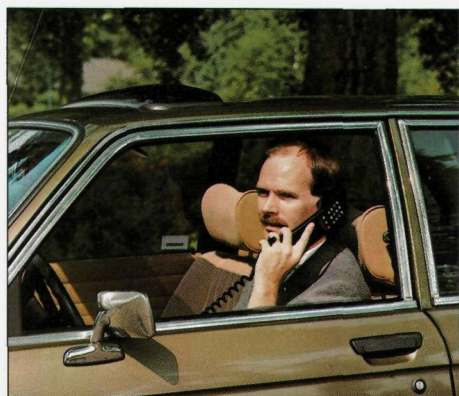
• Mobilfoon

Bij de Mobilfoon onderscheidt men het openbaar landelijk net en de gesloten netten.

Het openbaar landelijk net telt momenteel ca. 1600 aansluitingen.

Door de komst van de automatische autotelefoon neemt het belang van dit net sterk af.

De gesloten netten hebben een eigen centrale post of basisstation. Ze zijn onder meer in gebruik bij havenbedrijven, taxi-ondernemingen, bij het openbaar vervoer, politie, brandweer en het ambulancevervoer.



• Autotelefoon

Het huidige automatische autotelefoonnet (ATF 1) is sinds 1980 operationeel en heeft thans 3570 mobiele abonnees. De abonnee-apparatuur wordt gehuurd van de PTT.

Als gevolg van de grote belangstelling voor deze dienst is besloten om eind 1984 een nieuw autotelefoonnet (ATF 2) te realiseren door de introductie van een nieuw systeem, waarop in de eerste fase maximaal 15.000 autotelefoons kunnen worden aangesloten.

Verwacht wordt dat aan het eind van de 90er jaren het ATF 2 op zijn beurt weer vervangen zal moeten worden door een nieuw systeem (ATF 3) met een totale eindcapaciteit van 50.000 abonnees.



- Semafoon

Nederland telt thans ruim 71000 semafoonaansluitingen. De semafoondienst werkt met een openbaar oproepnet, dat Nederland, België en Luxemburg bestrijkt. De huidige uitvoering van de semafoonontvanger, de Piccolo, weegt slechts 200 gram; de afmetingen bedragen 10 x 5 x 2 cm.

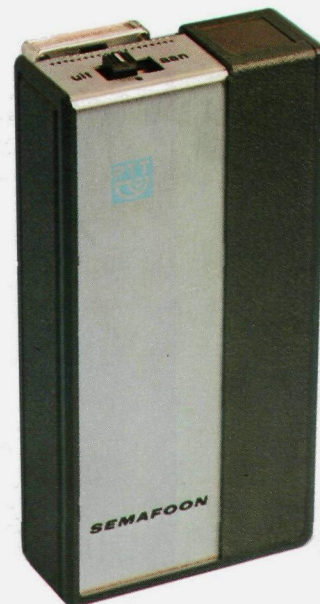
Een semafoon kan per telefoon worden opgeroepen, waarna een code kan worden overgebracht door het kiezen van een codecijfer (1 t/m 8).

De betekenis van de code dienen de gebruikers vooraf onderling af te spreken.

Voor een toekomstig systeem (rond 1986) wordt momenteel de mogelijkheid van alphanumerieke informatie-overdracht en groepsoproep bestudeerd.

- Stadsoproep

Voor dichtbevolkte gebieden is als extra dienst de stadsoproep ingevoerd. De stadsoproepontvanger, de kolibrie, kent twee akoestische signalen, nl. een continue en een intermitterende pieptoon, die net als bij de semafoon door een telefonische oproep kunnen worden verkregen.



- Telerail

Alle treinen zullen in 1988 zijn uitgerust met een speciale mobilfoon, bedoeld voor de machinist. Deze kan nu rijdend communiceren met de verkeersleiding, andere treinen, spoorwegpolitie, etc.

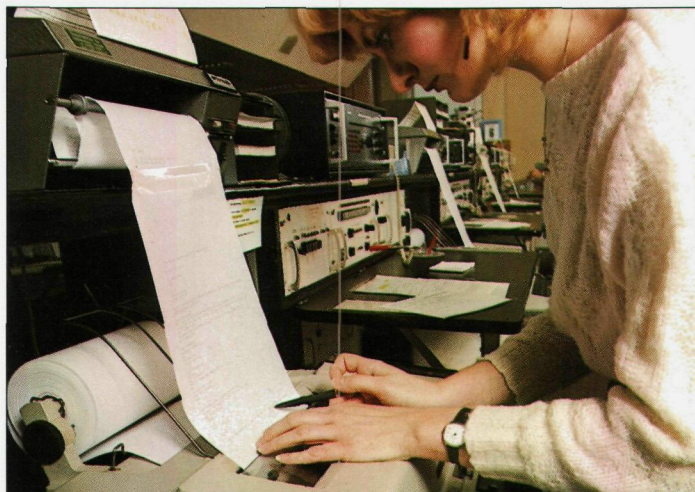
Kust- en scheepsradio

H

et kuststation Scheveningen Radio (roepnaam: PCH)

verzorgt radiocommunicatie met schepen.

Tevens verzendt het weerberichten, stormwaarschuwingen, veiligheidsberichten en verzorgt het een nieuwsdienst en een radio-medische dienst.



De communicatie met schepen omvat radiotelegrafie en radiotelefonie.

De TOR (Telex Over Radio) is een Nederlandse uitvinding die telexcommunicatie met schepen mogelijk maakt. Figuur boven toont de TOR in bedrijf bij Scheveningen Radio. Momenteel wordt 'Digital Selective Calling' ingevoerd. Met behulp hiervan kan men een schip oproepen via een specifieke identificatiecode.

Nederland neemt ook deel aan de maritieme satellietorganisatie INMARSAT. Voor communicatie tussen schip en wal over korte afstanden (bijv. op de binnenwateren in Nederland) worden marifoons gebruikt.

'Off-shore'-communicatie

O

p het continentale plat in de Noordzee wordt al enige jaren olie en gas gewonnen. Goede telecommunicatie-verbindingen zijn hier van zeer groot belang. Straalverbindingen met het vaste land geven vanaf de produktieplatforms aansluiting op het landelijke automatische telefoon-, telex- en datanet.



Radio- en televisie-omroep

I

e Nederlandse zenders voor de binnenlandse radio- en televisie-omroep zijn het eigendom van de Nederlandse Omroepzendermaatschappij: de NOZEMA.

Dit is een N.V. waarvan de Staat voor 60% eigenaar is, de Nederlandse Omroep Stichting voor 39% en de Wereldomroep voor 1%.

Ontwerp, installatie en onderhoud van de apparatuur zijn door de NOZEMA aan de PTT opgedragen.

Momenteel zijn er vijf radio- en twee televisiezenders met in principe een landelijke dekking. Daarnaast is er een groeiend aantal regionale zenders.

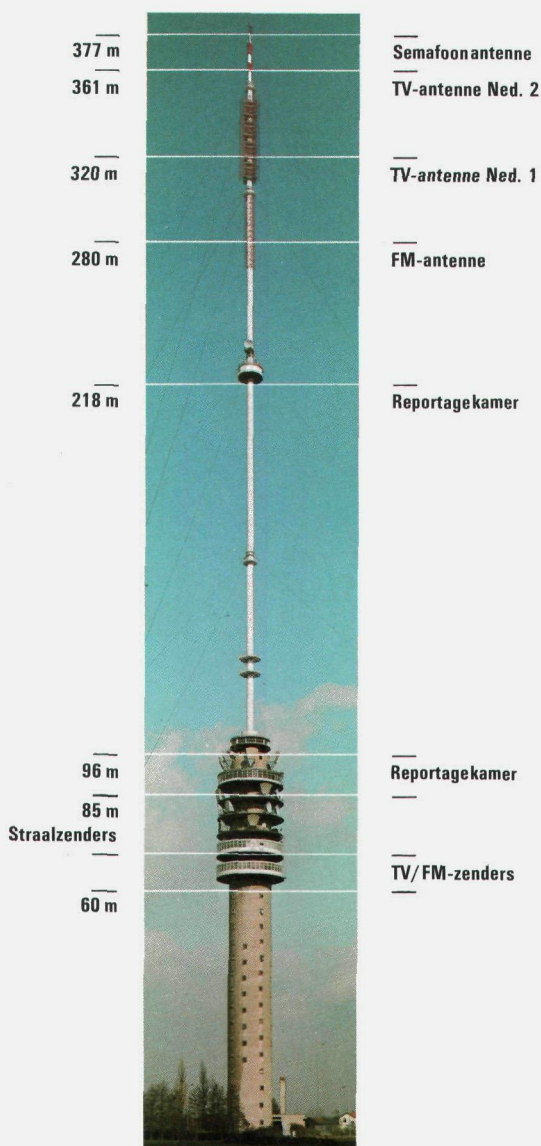
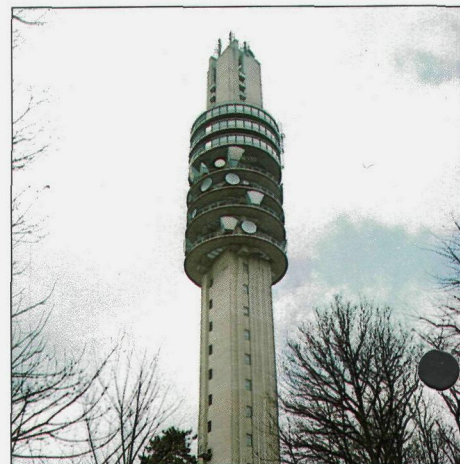
Behalve voor de genoemde omroepzenders is de PTT ook verantwoordelijk voor de transmissie van radio- en televisie-





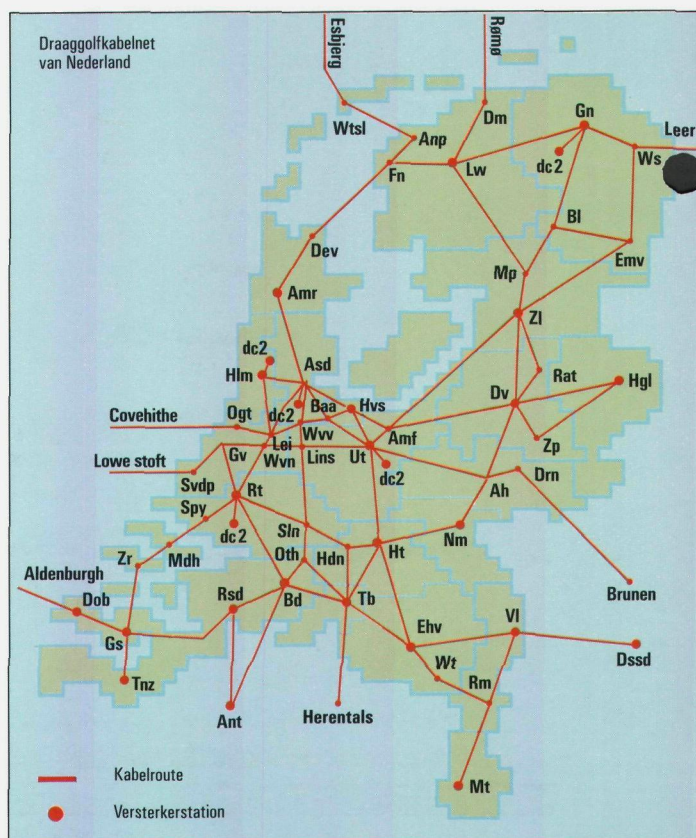
programma's van de plaats van uitzending naar de studio's, en van de studio's naar de zenders.

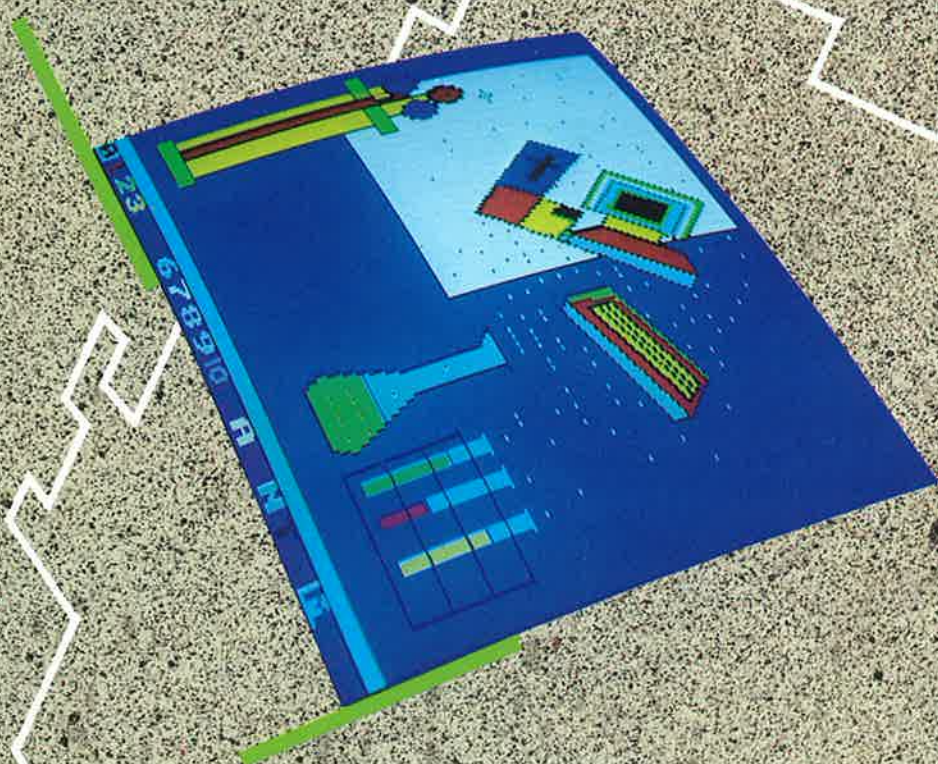
Dit gaat via het contributie- resp. het distributienet. Voor videosignalen maken de genoemde netten gebruik van straalverbindingen; hetzelfde geldt voor de distributie van audiosignalen. De contributie van audiosignalen gaat via symmetrische draaggolfkabels (draaggolfkabelantomen).



De PTT verzorgt ook de koppelingen met andere landen zoals bij de uitwisseling van rechtstreekse televisieprogramma's via het Eurovisienet. Dit verbindt alle West-Europese landen en een aantal landen om de Middellandse Zee met elkaar.

Het video- en audioverkeer wordt geschakeld en beheerd in het Audio-Videooverbindingencentrum (AVVC) in Hilversum, waarvoor een apart straalverbindingsnet is aangelegd. De foto's boven geven een beeld van dit centrum.





Het Dr. Neher Laboratorium (DNL)

H

et Dr. Neherlaboratorium is het centrale instituut van de Nederlandse PTT voor technisch speur- en ontwikkelingswerk. Het laboratorium adviseert en ondersteunt de operationele diensten van de PTT. De nadruk ligt hierbij op ontwikkelingen en vernieuwingen van technische aard.

Om kennis en vaardigheden te verwerven en in stand te houden, volgt het DNL de technische ontwikkelingen die voor PTT van belang zijn, zo nodig met behulp van verkennend onderzoek.

Hierdoor kan het DNL bijdragen aan de ontwikkeling van nieuwe technieken en aan de keuze van technische systemen en leveranciers.

Tevens kan het de bedrijfsleiding adviseren bij het formuleren van het technische beleid op de middellange en lange termijn.

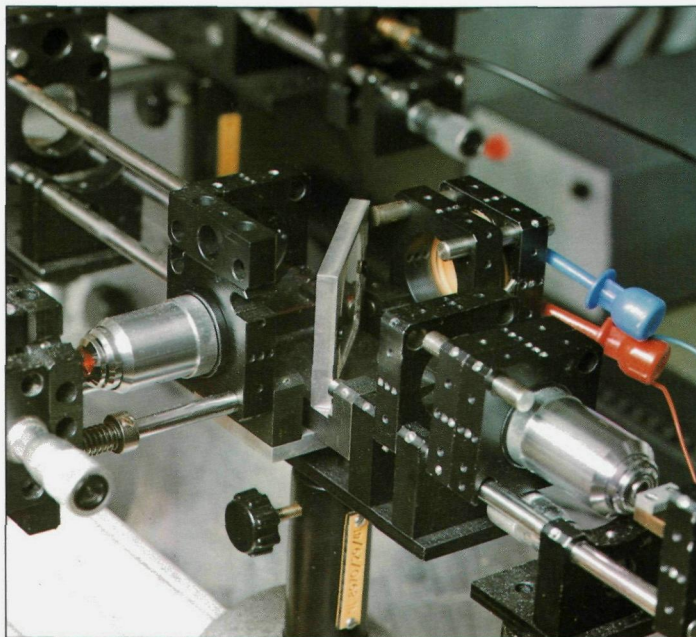
Het DNL vervult binnen de PTT een belangrijke rol bij het garanderen van de continuïteit van een doelmatige bedrijfsvoering en het handhaven van een onafhankelijke positie t.o.v. leveranciers. Het laboratorium is enerzijds belast met de ontwikkeling van door de PTT te leveren nieuwe diensten en faciliteiten en anderzijds, met de technische verbetering van bestaande diensten.



De meeste werkzaamheden worden in opdracht van de operationele diensten uitgevoerd.

Daarnaast heeft het DNL een eigen budget om ook op eigen initiatief activiteiten te ontplooiën die gericht zijn op ontwikkelingen en mogelijke toepassingen op lange termijn. Digitale telefonie vormt voortdurend een belangrijk studieobject voor het DNL.

Verder worden modellen van lokale netten ontwikkeld, waarbij coaxiale leidingen en glasvezelkabels als transmissiemedium dienen. In dit verband dient ook de deelname van het DNL aan het DIVAC-project te worden genoemd.



Het DNL volgt nauwlettend de ontwikkelingen op het gebied van nieuwe diensten, terminals en bedrijfstelefooncentrales. Ook de toepassing van digitale telefoontoestellen in bedrijfs-telecommunicatienetten wordt voorbereid.

Er worden proeven genomen om de gebruikersvriendelijkheid van telecommunicatie-diensten, als bijvoorbeeld Viditel, te bevorderen.

Op radiogebied verricht het DNL onderzoek naar satellietcommunicatie op de gebruikelijke en op hogere frequenties, om een optimaal gebruik van de huidige en de toekomstige frequentiebanden mogelijk te maken.

Ook in internationaal verband ontplooit het DNL diverse activiteiten. Zo werkt het laboratorium onder meer mee aan de acceptatietests van telecommunicatiesatellieten, zoals de Europese Communicatie Satelliet en de L-Satelliet. Het heeft een bijdrage geleverd aan CHILL (CCITT High Level Language), de programmeertaal voor processorbestuurde telecommunicatiesystemen en het werkt mee aan het opstellen van internationale normen op elektrotechnisch gebied.

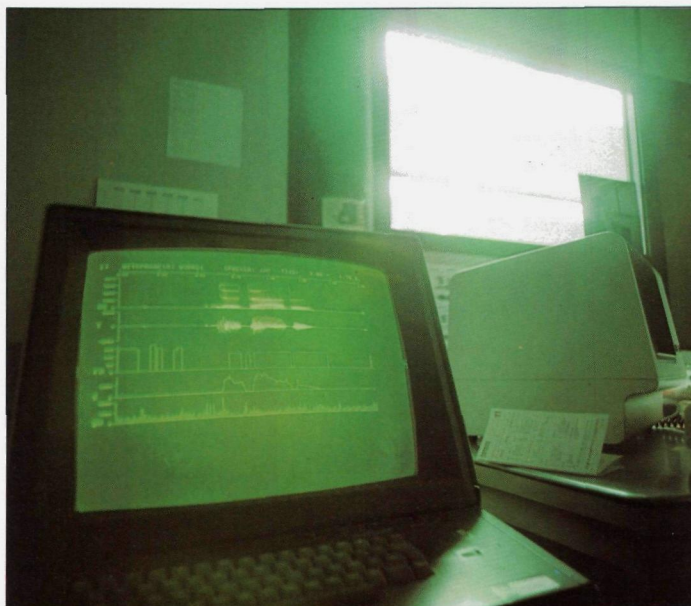
Aan de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van glasvezeltransmissie wordt actief deelgenomen waarbij het DNL op het gebied van meet- en lasmethoden, internationaal een vooraanstaande plaats inneemt. Tevens worden studies verricht met betrekking tot optisch schakelen en toekomstige optische componenten.

Ter ondersteuning van de bedrijfsvoering verleent het DNL assistentie bij het opzetten en realiseren van registratie- en planningsystemen voor verbindingen en apparatuur. Ook op het gebied van netstructuren en 'network management' wordt onderzoek gedaan om de mogelijkheden van moderne telecommunicatiesystemen ten volle te kunnen benutten.



Een vast onderdeel van het werkpakket van het DNL vormt het onderzoeken van chemische en fysische eigenschappen van nieuwe materialen en het beoordelen van hun toepasbaarheid voor het bedrijf.

Ter ondersteuning van die afdelingen van de PTT die verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van aangekochte apparatuur, stelt het DNL de factoren vast die de duurzaamheid en de betrouwbaarheid bepalen van elektrische en mechanische onderdelen.



Tenslotte dient nog te worden opgemerkt dat de taak van het DNL geleidelijk aan verschuift van het ontwikkelen van apparatuur en programma's naar het bestuderen en ontwikkelen van complete systemen.

**De ontwikkeling van de op de telecommunicatie-
infrastructuur gebaseerde diensten in samenhang met
de telefonie en de telegrafie**

1850	1880	1900			
Telegrafie	Telegrafie Telefonie	Telegrafie Telefonie Huisautomaten			
	1920	1950	1960	1970	1980
	Telegrafie Telefonie	Telegrafie Telefonie	Telegrafie Telefonie (volledig geautomatiseerd) Huisautomaten	Telegrafie Telefonie (semi-electronisch druktoetskiezen) Huisautomaten	Telegrafie Telefonie (gedeeltelijk gedigitaliseerd) Bedrijfs- communicatie Melddiensten ² Telex
	Huisautomaten	Huisautomaten			
	Tijdmelding Telex	Melddiensten ² Telex (volledig geautomatiseerd)	Melddiensten ² Telex	Melddiensten ² Telex (semi- electronisch)	
	Huurlijnen Scheveningen radio omroep Omroep ¹	Huurlijnen Scheveningen radio omroep Omroep ¹ TV ¹	Huurlijnen Scheveningen radio omroep Stereo omroep ¹ KTV ¹ Mobilofoon Marifoon Semafoon Praatpalen ¹	Huurlijnen Scheveningen radio omroep Stereo omroep ¹ KTV ¹ Mobilofoon Marifoon Semafoon Praatpalen ¹ Abonneediensten ³ Telefonisch vergaderen DABAS ⁴ Noordzee telecomnet ⁵ Stadsomroep Kabeltelevisie	Digitale huurlijnen Scheveningen radio omroep Stereo omroep ¹ KTV met teletekst ¹ Mobilofoon Marifoon Semafoon Praatpalen ¹ Abonneediensten ³ Telefonisch vergaderen DABAS ⁴ Noordzee telecomnet ⁵ Stadsomroep Kabeltelevisie Datanet met koppeling aan telefoon- en telexnet Viditel met communicatie- faciliteiten ⁷ Telefax Euronet ⁶ IDEE ⁸ Diensten- conversies ⁹ Autotelefoon Speciale diensten via communicatie- satellieten Videoconferenties

- 1 PTT-beheer beperkt tot telecommunicatie-infrastructuur
- 2 Telefonische tijdmelding, weerbericht, enz.
- 3 Verkort kiezen, omleidingen bij afwezigheid, maantoon, enz.
- 4 Data Base Acces Service (via concentrator aan telefoonnet toegang tot documentaire databanken in de VS en Canada)
- 5 straalverbindingen waarmee platforms op de Noordzee toegang hebben tot het Nederlandse telefoon- en telexnet
- 6 Europees datanet voor toegang (via telefoonnet) tot Europese documentaire databanken
- 7 Zoals een elektronische boodschappendienst
- 8 Gemakkelijke datacommunicatie met de VS
- 9 Zoals van telex naar teletex v.v.

Colofon

Tekst en technische informatie:

Bureau Technische Coördinatie Telecommunicatie (BTCT)

Productie en begeleiding

Public Relations Telecommunicatie

Telefoon (070) 754022

Vormgeving:

Vorm Vijf, 's-Gravenhage

Peter van Merriënboer

Vincent Vliegen

Annemarie van den Bos

Foto's:

Archief DCT/PRT

Druk:

Drukkerij Ando b.v.

's-Gravenhage

