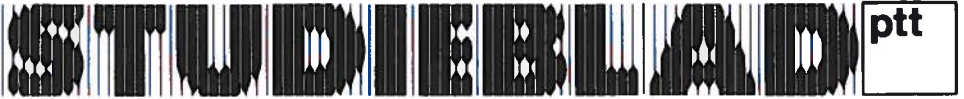


Nr. 6, 43e jaargang juni 1988

technische informatie voor ptt medewerkers



ptt



ptt

technische informatie voor ptt medewerkers

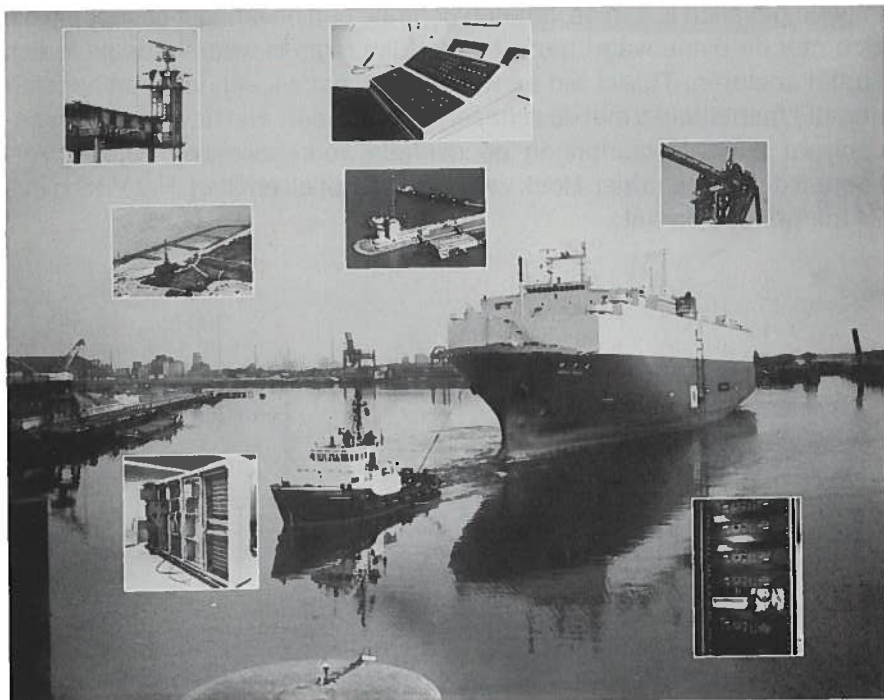
uitgave	AbvaKabo en CFO.
redactie	Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, L. J. Leenders.
redacteur/secr.	R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98.
secretariaat	tel. 070 - 43 67 35.
corr.-adres	PTT Centrale Directie, Studieblad PTT, AB 6032, postbus 30 000, 2500 GA 's-Gravenhage.
administratie	AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, postbank 4073, tel. 079 - 53 62 54, voor verzending, administratie e.d.
abonnement	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. 161 **Het scheepvaartbegeleidingssysteem walrader Rotterdam**
(J. Pardoel en R. Timmerman)
Veilig scheepvaartverkeer is, gelet op de berichtgeving rond het tragische ongeval met de Anna Broere, geen overbodige luxe, zeker niet in dichtbevolkte havengebieden. De autoriteiten nemen uitgebreide veiligheidsvoorzieningen om te voorkomen dat ongevallen met milieubedreigende gevolgen kunnen voorkomen. Walrader is zo'n veiligheidsvoorziening. Dit artikel vertelt over de rol van PTT Telecommunicatie als milieubeschermer.
- Blz. 175 **Flevoland reikt wereldwijd** *(P. J. Boomgaard)*
Het vervolg van de geschiedenis over het kortegolf zendstation Flevo. In dit deel de problemen van overstraling en een beschrijving van de antennes.
- Blz. 190 **Persinfo**
Voor hen die kennis willen maken met de computer, is de korte opleiding die NINTEC geeft mogelijk een aangenaam tijdverdrijf op een verloren dag tijdens de vakantie.

Scheepvaartbegeleiding walradar Rotterdam

J. Pardoel en R. Timmerman

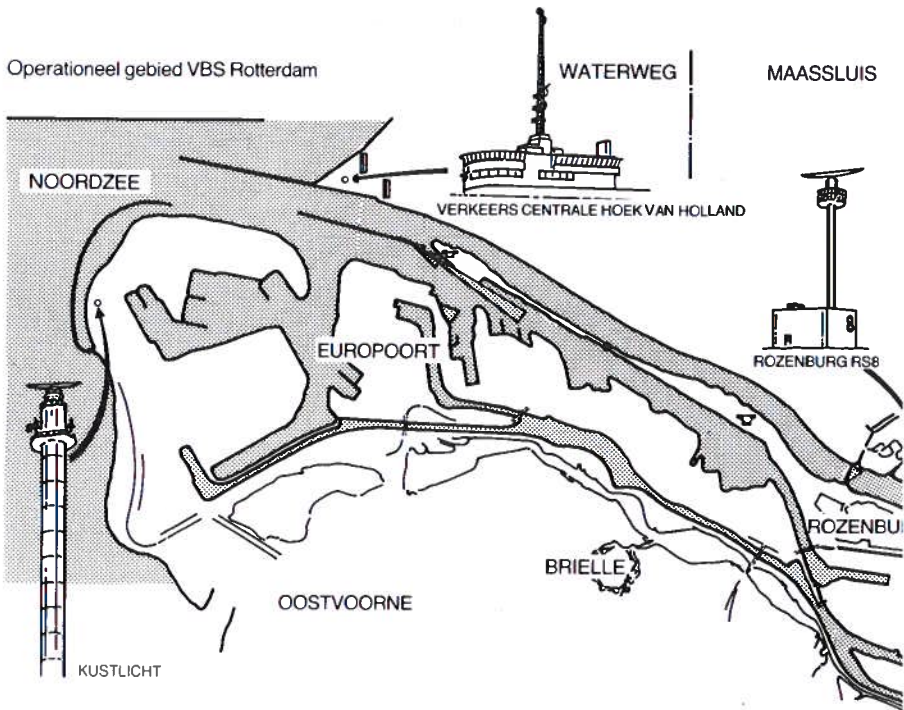


In 1987 is het verkeersbegeleidend systeem (VBS) voor de scheepvaart in het Waterweggebied in gebruik genomen. Het vervangt een dertig jaar oude keten van Walradarstations. Het nieuwe systeem plaatst de scheepvaart rond Rotterdam direkt in het computer- en informatietijdperk. Het project is een gezamenlijke opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de gemeente Rotterdam. Beide nemen deel in het beheer van het VBS. Na enkele jaren van voorbereiding, waaraan gerenommeerde onderzoeksinstituten medewerking verleenden, kon op 13 september 1982 de eerste paal worden geslagen. Bouw en installatie hebben bij elkaar een kleine vier jaar in beslag genomen.

Doel van het VBS

Het VBS heeft ten doel de veiligheid en effectiviteit van de scheepvaart rond Rotterdam te bevorderen. De systeemopzet is gemaakt aan de hand

van diverse onderzoeken en een enquête onder de havengebruikers. Het VBS bestrijkt een gebied dat loopt van circa 50 kilometer uit de kust tot 40 kilometer landinwaarts. Afb. 1 geeft een beeld van het gehele gebied dat begeleid wordt. Het dekkingsgebied is verdeeld in drie regio's met elk een verkeerscentrale, van waaruit men contact heeft met de scheepvaart. In twee gevallen is aan de verkeerscentrale een nevenpost gekoppeld die zich met de binnenvaart bezig houdt. Elke regio is weer verdeeld in een aantal sectoren. Totaal zijn er 12 sectoren met elk een verkeersbegeleider, die rechtstreeks met de schepen contact heeft. Het havencoördinatiecentrum (HCC), waarbinnen de centrale verkeersleiding zetelt, overkoepelt de drie centrales Hoek van Holland, Botlek en Stad. Het VBS is dus 24 uur per dag paraat.



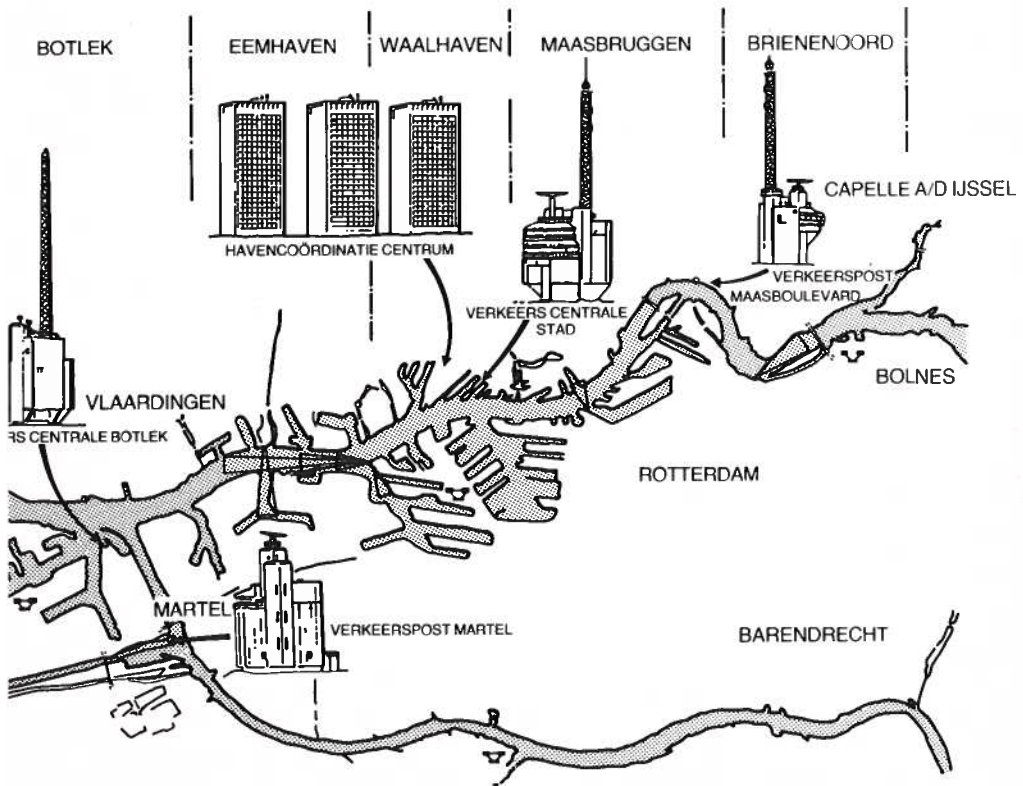
afb. 1. Het begeleidingsgebied.

Informatieverwerking

Het VBS bestaat uit mensen, procedures(werkafspraken) en apparaten. De laatste worden ook wel aangeduid als *technisch systeem*. De kern van het technisch systeem wordt gevormd door een computerpark. De computers zijn opgesteld in het HCC en in elk van de drie verkeerscentrales. De computers wisselen voortdurend gegevens met elkaar uit.

Informatie Verwerkend Systeem

Computers met bijbehorende software en randapparatuur zijn het Informatie Verwerkend Systeem (IVS). Het IVS is het werkelijke hart van het VBS. Het ontvangt zijn signalen uit een groot aantal bronnen. Zo is er een netwerk van 26 radars, elk voorzien van een doelvolger. De doelvolgers bepalen iedere 3 seconden van elke scheepsecho de positie, afmetingen en oriëntatie en zenden die per telefoonlijst naar het IVS. Het IVS com-



bineert de informatie van verschillende doelvolgers tot een verkeersbeeld, dat wordt weergegeven op de console van de verkeersbegeleiders. Het zogenaamde ruwe radarbeeld wordt met behulp van straalzenders of coax-kabels overgebracht en ook op de schermen afgebeeld. Als onderdeel van het technisch systeem staan langs de kust drie radiopeilers: nabij Wassenaar, op de Maasvlakte en op de kop van het eiland Schouwen. Een schip dat zich via de radio meldt bij de verkeerscentrale Hoek van Holland wordt automatisch gepeild. Het IVS beeldt de peillijnen af op het radarscherm. Op de kruising van de lijnen moet zich de echo van het schip bevinden. Dit maakt het makkelijk te weten welke echo bij welk schip hoort. Ook rechtstreeks op het IVS aangesloten zijn de zogeheten hydrometeo sensoren bestaande uit zichtmeters, windmeters en waterstandmeters. De gegevens ervan zijn direkt afleesbaar op de computerterminals. Omdat het IVS de namen, bestemmingen, posities en snelheden van de schepen weet, kan het vooruit zien. Het is mogelijk een verkeerssituatie af te beelden zoals die er bijvoorbeeld een kwartier later uit zal zien. Maar ook een kijkje in het verleden kan desgewenst worden getoond. Verkeerssituatie-beelden en spraakcommunicatie worden op de band vastgelegd. Deze registratie wordt enige tijd bewaard.

Vergeleken bij de oude radarketen heeft een flinke uitbreiding van het door radar bestreken gebied plaatsgevonden. Op zee wordt het bereik vergroot tot aan het begin van de Eurogeul, dankzij een radar op het lichtplatform Goeree. Europoort en de centrale geulen Botlek, Eemhaven en Waalhaven worden eveneens bestreken. Van de 26 radars staan er 23 op onbemande lokaties. Het grote aantal is nodig om op het hoofdvaarwater altijd dubbele dekking te hebben. Hierdoor kan het doelvolgsysteem ware echo's van valse onderscheiden. Radar is niet het enige waarnemingsinstrument. Op acht plaatsen staan televisiecamera's opgesteld van een type dat tot diep in de schemering kan kijken. De camera's hebben een vaste lens. Op twee plaatsen zijn camera's met verschillende brandpuntafstanden boven elkaar opgesteld. Het ene beeld is dan als het ware een uitvergroting van het andere. Uit onderzoek is gebleken dat vaste camera's de voorkeur hebben. Het manipuleren met verstelbare camera's zou de aandacht van de verkeersbegeleider te veel kunnen afleiden. De videosignalen van de camera's gaan via een straalverbinding naar de verkeerscentrales en de verkeersposten.

Nieuwe consoles

De informatie uit het IVS komt uiteindelijk terecht op de verkeersbegelei-

dingsconsoles. Deze zijn, in overleg met het instituut voor Zintuigfysiologie, speciaal voor het Waterwegstelsel, ontworpen door Hollandse Signaal Apparaten B.V. de hoofdleverancier van het technische systeem. Direkt in het oog vallend in de consoles zijn de twee grote beeldschermen van 50 cm doorsnede. Hierop zijn het ruwe radarbeeld en door de computer getekende lijnen, symbolen en tabellen te zien. De console is symmetrisch en kan desgewenst door twee personen worden bediend. Iedere helft heeft een computerterminal met twee beeldschermen, televiemonitors en een bedieningsmogelijkheid voor de spraakcommunicatie. In afb. 2 is het aanzicht van de console weergegeven. Op de beeldschermen die zich aan de zijkant van de console bevinden, kunnen allerlei gegevens getoond worden. Deze zijn gestandaardiseerd tot vaste, zogeheten schermbeelden.



afb. 2. Het aanzicht van de console.

De belangrijkste hoofdgroepen met onderverdeling zijn:

- het individuele schip, met schermbeelden voor reisgegevens, gevaarlijke stoffen aan boord, vaste gegevens (b.v. de Lloyds List) en historische gegevens (zoals een overzicht van voorgaande reizen);
- verkeer met overzichten van varende schepen per sector, wachtende schepen, bijzondere transporten;
- lijsten met verwachte aankomst- en vertrektijden per gebied, met aparte lijsten voor geul- en tijschepen;
- ligplaatsoverzicht per kade, of ankergebied;

- hydro-meteo gegevens en weerbericht;
- algemene gegevens, bijvoorbeeld adreslijsten.

De consoles zijn zodanig uitgevoerd dat de verkeersbegeleider zittend, zowel op zijn scherm als naar buiten kan kijken. Deze mogelijkheid draagt echter een probleem in zich. Door het vele glas van de observatieruimte valt zoveel licht naar binnen, dat het niet mogelijk is om zowel het ruwe radarbeeld, als het buitenbeeld goed waar te nemen. De verschillen in lichtintensiteit zijn daarvoor te groot. Om dat probleem op te lossen is de volgende oplossing ontwikkeld. Uit het plafond wordt een scherm neergelaten dat in uiterste stand op de bovenrand van de console rust.

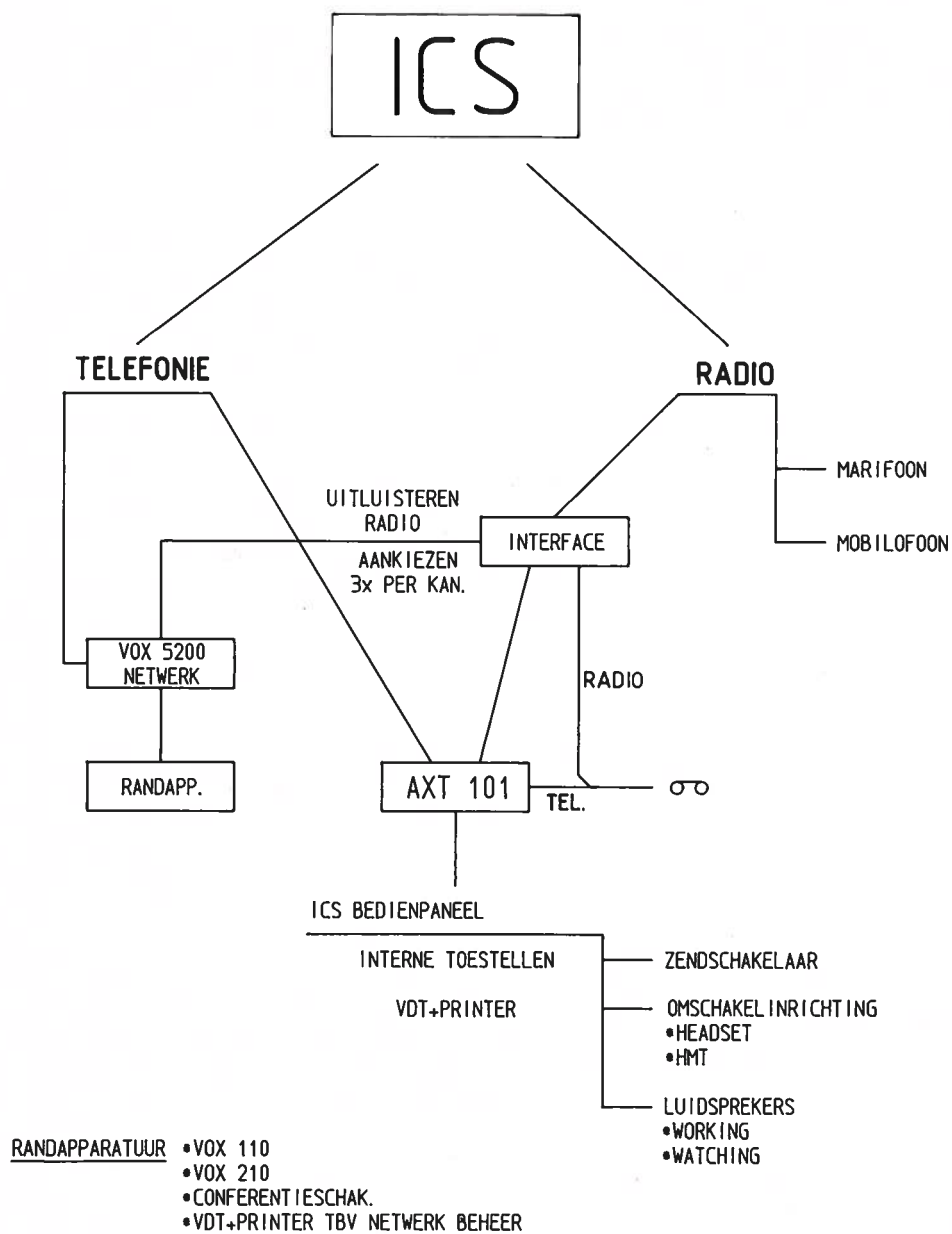
Verduisteringsgordijnen sluiten de zijkanten van de console af. Hierdoor kunnen de verkeersbegeleiders onafhankelijk van elkaar een totale verduistering van hun werkplek bewerkstelligen. Onder het verduisteringscherm hangt een strook van 25 cm donkergetint kunststof, die funktioneert als een *zonnebril*. De lichtsterkte van het buitenbeeld en het radarbeeld zijn dan ongeveer gelijk. Is totale verduistering gewenst, dan laat de waarnemer het lichtscherm verder zakken en schuift de zonnebril naar binnen. Normaal gesproken zal men van deze schermen nauwelijks gebruik behoeven te maken. Immers, alle essentiële informatie wordt in het door de computer geschreven beeld vertoond. Dit beeld kan zonder verduistering worden bekeken.

Communicatiesystemen

Los van het IVS staat een communicatiesysteem: *het geïntegreerd communicatiesysteem* (ICS). Zie afb. 3. Het ICS bestaat uit twee onderdelen; radio en telefonie.

Radio

Het radiodeel bestaat uit een marifoonsysteem en een mobilfoonstelsel. Het marifoonsysteem dient voor de communicatie met de scheepvaart. Daartoe krijgt elke sector een apart kanaal. Bovendien beschikt elke verkeerscentrale of verkeerspost over het binnenvaartkanaal. In Hoek van Holland is het internationale noodkanaal beschikbaar. Het mobilfoonstelsel is bestemd voor de communicatie tussen de verschillende diensten zoals brandweer, afd. gevaarlijke stoffen, loods- en patrouillevaartuigen. Per regio zijn er netten voor het contact tussen verkeerscentrales, onderhavenmeesters, loodsen en dienstvaartuigen en voor contact tussen loods, sleepboten, en roeiers (roeiers assisteren bij het meren van schepen). De komst van het VBS is door de PTT aan-



afb. 3. Opbouw geïntegreerd communicatiesysteem.

gegrepen om de indeling van de radiokanalen te saneren. Dat betekent dat de ontvangst storingvrij is geworden, maar ook dat alle kanalen zijn veranderd.

Telefonie

Het telefoniesysteem is bestemd voor directe verbinding met verkeersbegeleiders, havenloodsen, havenmeesters, roeiers en sleepers, bruggen, bijzondere diensten zoals: politie, brandweer, geneeskundige dienst, milieudienst.

Systeemconfiguratie ICS

Het ICS wordt bediend vanaf operationele werkposities verdeeld over 6 lokaties t.w.:

- HCC Haven Coördinatie Centrum
- VCH Verkeerscentrale Hoek van Holland
- VCB Verkeerscentrale Botlek
- VCS Verkeerscentrale Stad
- VPH Verkeerspost Hartel
- VPM Verkeerspost Maasboulevard

In de lokaties HCC, VCH, VCB en VCS is een autonoom systeem geïnstalleerd, waarin alle voorzieningen voor communicatie binnen het werkingsgebied van de verkeerscentrale zijn ondergebracht. Elk systeem bestaat uit:

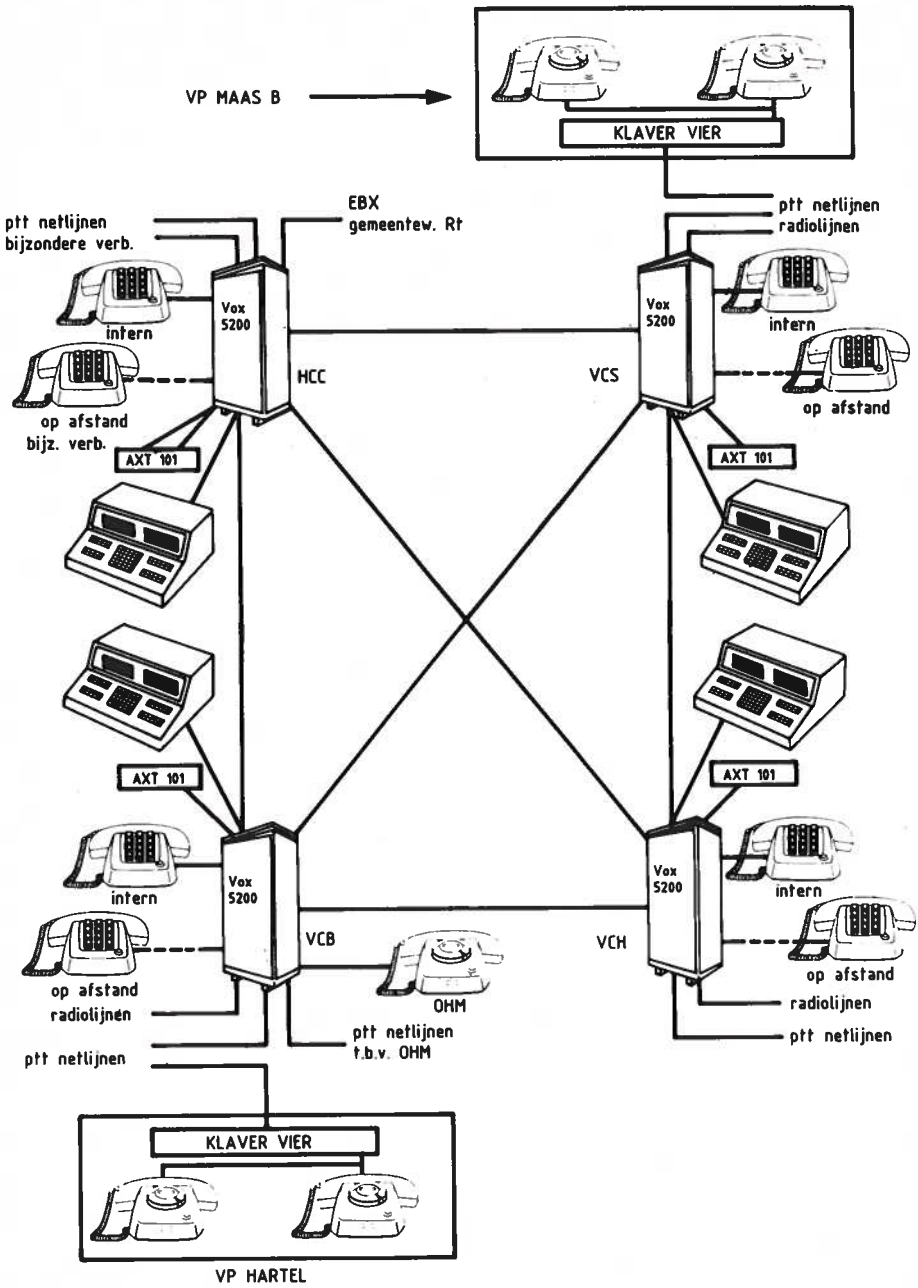
- een digitale centrale van het type Ericsson AXT 101;
- een bedrijfstelefooncentrale van het type VOX 5200;
- interfaces tussen telefonie- en radiosystemen;
- centrale radio- apparatuur.

De vier AXT 101-centrales en de vier bedrijfstelefooncentrales zijn maasvormig gekoppeld. De beide centrales zijn in de lokaties d.m.v. lijncircuits met elkaar verbonden.

Toepassing VOX 5200 in het ICS.

De VOX 5200 is een doorkiescentrale die de mogelijkheid biedt om vanuit het openbare telefoonnet elk hierop aangesloten telefoontoestel of ICS-bedieningspaneel zonder tussenkomst van een telefonist(e) selectief op te roepen. Op de VOX 5200 zijn aangesloten:

- telefoontoestellen binnen het gebouw;
- telefoontoestellen op afstand, al of niet via versterkte verbindingen;



afb. 4. Configuratie VOX 5200.

-
- lijnuitgangen van de AXT 101-centrale;
 - netlijnen.
 - verbindingen naar de andere VOX 5200 centrales;
 - point to point verbindingen;
 - radiolijnen voor het uitluisteren van marifoon en mobilfoon.

Het overzicht van de vier bedrijfstelefooncentrales is in afb. 4 weergegeven.

Toepassing AXT 101 in het ICS.

In alle verkeerscentrales en het HCC is een AXT 101-centrale geïnstalleerd. Het telefoon- en radioverkeer van en naar de ICS-bedienpanelen wordt door deze centrale bestuurd. Op de AXT 101-centrale zijn aangesloten:

- ICS-bedieningspanelen;
- telefoontoestellen;
- netlijnen;
- verbindingen naar de andere AXT 101-centrales;
- toesteluitgangen van de VOX 5200;
- radiokanalen (marifoon, mobilfoon);
- een systeemterminal met printer.

Het overzicht van de vier AXT 101-centrales is in afb. 5 weergegeven.

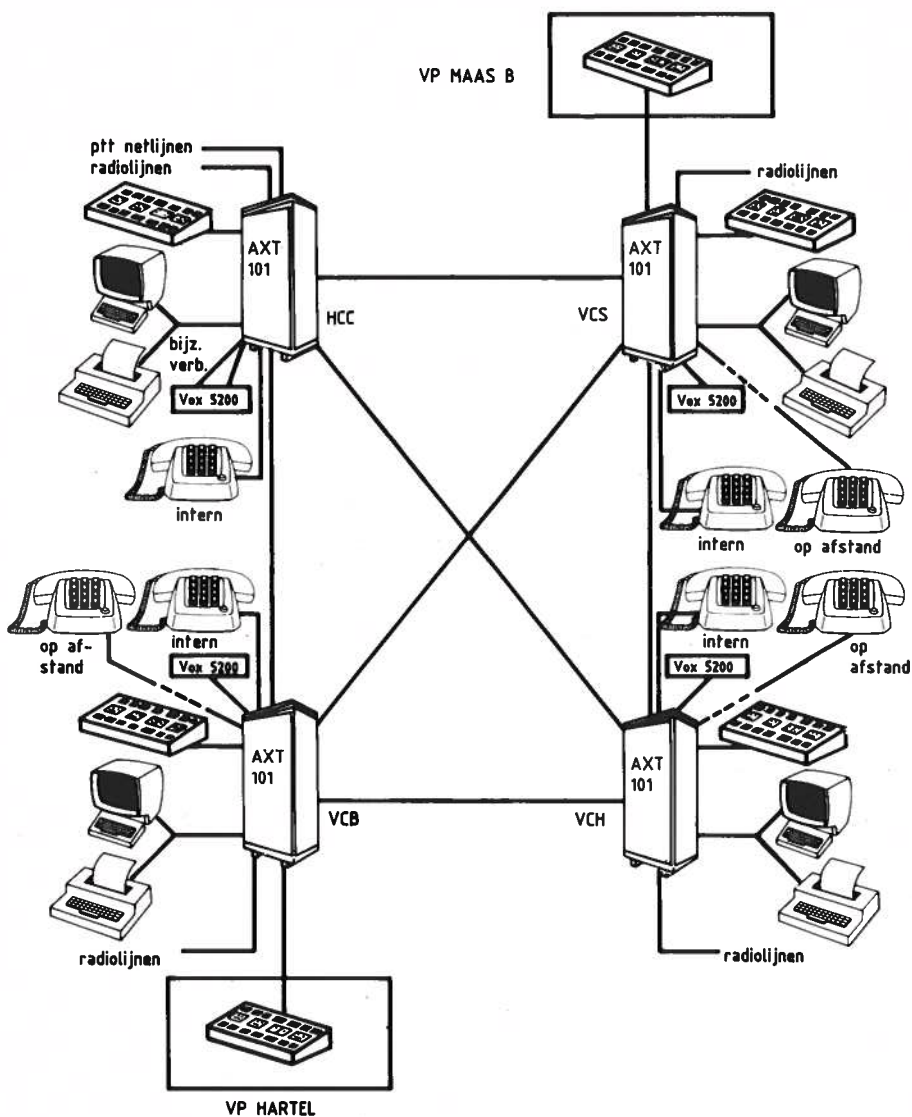
Samenwerking van de radiokanalen met de AXT 101.

De basisstations van de marifoonkanalen en mobilfoonnetten zijn via interfaces op de AXT 101-centrale aangesloten. De radiokanalen komen uit onder de toetsen van het radiodeel van het ICS-bedieningspaneel en kunnen door elk ICS-bedieningspaneel in de verkeerscentrale worden bediend. In de AXT 101-centrale is onderscheid gemaakt tussen 3 soorten radiokanalen t.w.:

- radiokanalen met éénkanaals basisstations.
- radiokanalen met éénkanaals basisstations met Selective Call faciliteit.
- radiokanalen met meerkanaals basisstations geschikt voor maximaal 10 kanalen.

De Selective Call faciliteit maakt het mogelijk om op een mobilfoonnet vanaf elk ICS-bedieningspaneel een mobilfoon/portofoon of groep mobilfoons/portofoons selectief op te roepen. T.b.v. de radiotraining zijn in de AXT 101-centrale dummykanalen opgenomen.

Twee functionarissen kunnen een dummykanaal aankiezen om een zgn.



afb. 5. Configuratie AXT 101.

controller-ship configuratie te stimuleren. De faciliteiten zijn identiek aan een normaal radiokanaal.

Systemterminal en printer.

Op elke AXT-centrale is een Video Display Terminal (VDT) met bij-

behorende printer aangesloten. De VDT wordt gebruikt voor:

- de systeembesturing;
- maintenance doeleinden;
- het samenstellen van lijnen- en functiegroepen telefonie;
- het samenstellen van lijnengroepen radio;
- het toewijzen van lijnen- en functiegroepen aan ICS-bedienpanelen;
- het toekennen van faciliteiten aan ICS-bedienpanelen;
- het invoeren van bij de lijnen behorende display-informatie.

Van alle ingevoerde gegevens kan m.b.v. de printer een hard-copy worden gemaakt.

Indeling van het ICS-bedieningspaneel.

Elke functionaris heeft een console voorzien van een IVS-bedieningspaneel en een ICS-bedieningspaneel. Het ICS-bedieningspaneel bestaat uit 3 delen: een algemeen deel, een telefoniedeel en een radiodeel. In het algemene deel zijn functietoetsen ondergebracht voor zowel het radio- als het telefoniedeel, alsmede een numeriek toetsenklavier. In het telefoniedeel zitten 3 groeptoetsen en 9 lijntoetsen waarmee het mogelijk is om 27 lijnen aan te kiezen. In het radiodeel zitten 12 toetsen waarmee 6 radiokanalen gelijktijdig worden gepresenteerd. Per radiokanaal beschikt men over 2 toetsen voor de besturing van het marifoon- of mobilofoonkanaal. De lay-out van het ICS-bedieningspaneel is weergegeven in afb. 6.

Faciliteiten ICS-bedieningspaneel.

Het ICS-bedieningspaneel biedt aan een functionaris de volgende faciliteiten:

- automatische conferentie;
- automatische beantwoording;
- afwezigheidsservice;
- opschakelmogelijkheid op bezet staande lijnen;
- het monitoren van lijnen;
- gelijktijdige bediening van een lijn door maximaal 16 functionarissen;
- in parkeerstand plaatsen van lijnen;
- ruggespraak en transfer van lijnen;
- het nabellen op een LB-verbinding;
- volumeregeling telefoniesignaal op de headset;
- volumeregeling radiosignaal op de headset;

- het in stand-by, watching en traffic plaatsen van radiokanalen;
- het in en uit heruitzending plaatsen van een radiokanaal;
- besturing van een meerkanaals radioset;
- selectieve oproep op een radiokanaal;

Het ICS-bedieningspaneel kan tevens gebruik maken van alle faciliteiten van de VOX 5200 bedrijfstelefooncentrale, zoals:

- individueel verkort kiezen;
- doorschakelen toestelnummer (follow me);
- automatisch terug bellen na bezet;
- laatste externe nummerherhaling;
- driegesprek (add-on);
- groepsnummerschakeling;
- hot-line faciliteit;
- netwerkfaciliteiten;

Gebruik van het ICS-bedieningspaneel.

Wanneer een functionarisachter een ICS-bedieningspaneel plaatsneemt, moet deze zich d.m.v. een kiesprocedure aanwezig melden aan het



afb. 6. Het ICS-bedieningspaneel.

systeem. In de kiesprocedure is het persoonlijke functienummer van de functionaris opgenomen. Na deze meldprocedure worden de telefoonlijnen en de radiolijnen van de bij die functionaris behorende functiegroep en alle faciliteiten, die betrekking hebben op deze functie, aan de functionaris aangeboden. Als gevolg van deze werkwijze kan een functionaris achter elk willekeurig ICS-bedieningspaneel plaatsnemen. De telefonie- en radiolijnen worden gepresenteerd in alpha-numerieke displays. Op die displays worden de benamingen van de gebruikte telefonie- en radiolijnen weergegeven. Op elk bedieningspaneel kan een hoofdtelefoon worden aangesloten waarbij de linkerkant het radiosignaal en de rechterkant het telefoniesignaal weergeeft (split head-set). Via de microfoon van de headset kunnen zowel het radio- als het telefoniekanaal worden toegesproken.

Tot slot.

Met het hier beschreven Verkeers Begeleidend Systeem is een hoge graad van efficiëntie bereikt. De grootste haven van de wereld heeft een Geïntegreerd Communicatie Systeem waar Rotterdam en PTT-Telecommunicatie trots op kunnen zijn.

NOOT

De schrijvers van het artikel zijn werkzaam bij de hoofdafdeling Projecten van het Directoraat Woning- en Bedrijfstelecommunicatiesystemen (DWB). Centrale Directie PTT te Den Haag. De *hoofdafdeling Projecten* begeleidt en coördineert de realisatie van systemen met een uniek karakter en een grote omvang. Het eenmalige karakter, de grote omvang en de hoge mate van complexiteit van het project Walradar Rotterdam vormden de kenmerken voor een projectmatige begeleiding. De apparatuur die hierbij is ingezet week af van het standaardassortiment van de PTT en een deel moest speciaal worden ontwikkeld. Doordat een samenspel met andere T-diensten en diverse leveranciers noodzakelijk was, had het project ook organisatorisch een complex karakter.

Flevoland reikt wereldwijd



Deel 3



P. J. Boomgaard

ptt telecommunicatie

In het voorafgaande is getracht een beeld te geven van het ontstaan en de functie van organisaties in relatie tot het Kortegolfzendstation Flevo. Enkele daarin genoemde feiten worden in het kort nog even opgesomd.

- Het KG-zendstation Flevo – gelegen in de buurt van Zeewolde – heeft kwalitatief en kwantitatief hoogwaardige eigenschappen.
- Het station wordt gebruikt door Radio Nederland Wereldomroep (RNW) voor uitzendingen naar alle werelddelen.
- De eigenaar van het zenderpark is de N.V. Nederlandse Omroep Zender Maatschappij (NOZEMA).
- Het zendstation is ontworpen en geprojecteerd door PTT. De inbreng van technici van RNW – vooral met betrekking tot de antennes – werd in het project verwerkt.
- AEG leverde de zenders en de antennes.
- Elektron Breda B.V. maakte de bijzondere staalconstructies t.b.v. de masten.
- Rijksgebouwendienst verzorgde de bouwkundige voorzieningen.
- PTT zorgt voor beheer en onderhoud van het station en verzorgt tevens het signaaltransport van studio naar zender.

Overstraling

Vanaf 1956 had RNW de beschikking over het KG-zendstation Lopik met 2 zenders van 100 kW. Na korte tijd werd dit station uitgebreid met nog eens 2 zenders, een zender van 50 kW en een van 10 kW. Er was weinig reden tot klagen. Luisteraars klaagden echter wél over storingen door overstraling veroorzaakt door andere KG-stations.

Zij hadden gelijk. Binnen het verzorgingsgebied van de RNW-zenders bevinden zich vaak andere kortegolfzenders die zich van dezelfde golfengten bedienen.

De luisteraars zouden beter bediend kunnen worden door gebruik te maken van krachtiger zenders en antennes met verbeterde stralingseigenschappen. Maar die waren niet beschikbaar.

NOZEMA en PTT zagen tijdig de mogelijkheden van de kortegolfzendtech-

niek en volgden die dan ook op de voet. In het begin van de jaren 70 werden plannen gesmeed om te komen tot de bouw van een groot zenderpark met zendvermogens van 500 kW. Al was het verlangen reëel, het geld voor de verwezenlijking lag ook toen al niet voor het grijpen. Zonder subsidie zou het niet gaan.

Het werd 1977 voordat de toenmalige Minister van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk een speciale subsidie kon verlenen. De ministeriële toestemming tot verwezenlijken van de plannen was binnen. Nu volgde nog de werkvoorbereiding en de aanbesteding.

Volstrekt duidelijk was wel dat Lopik niet langer de juiste vestigingsplaats was. Er was gevaar voor verstoring van de stralingsdiagrammen van de daar aanwezige andere zenders. Bovendien zou de in de omgeving aanwezige bebouwing de uitgestraalde energie voor een deel absorberen.

Turn-key-project

Lopik zou verlaten moeten worden maar waar zou het zendstation het best tot zijn recht komen?

Diverse locaties elders in Nederland werden onderworpen aan een onderzoek naar een goede situering en de medewerking daarin van provinciale overheden om een nieuw zenderpark te herbergen.

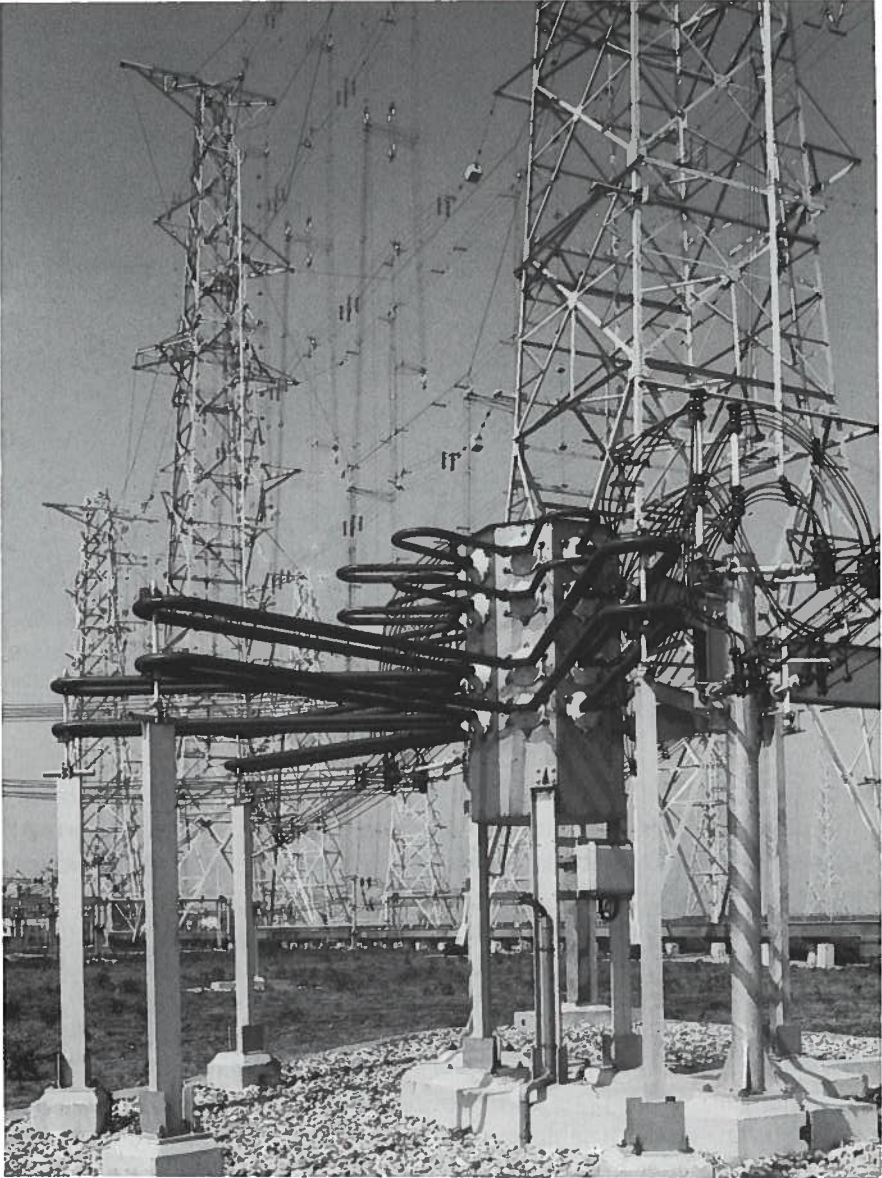
„Na een rondgang door het land, met de blauwdruk in de hand, belandden we in Flevoland” merkte een van de ontwerpers op. En er werd tot grote tevredenheid geland.

Zuidelijk Flevoland biedt de antennes een vrije horizon, weinig obstakels en vooral de ruimte voor de opzet van een groot antennepark. Alle mogelijkheden konden worden uitgebuit. Zie afb. 15.

De Rijksdienst voor IJsselmeerpolders reserveerde 15 hectare voor het zendstation in het bestemmingsplan voor landbouwgronden. Het veroorzaken van zenderstralingshinder werd in dit gebied miniem geacht. Vooruitlopend wordt in dit verband opgemerkt dat de straling van het zenderpark letterlijk en figuurlijk binnen de perken is gehouden. Waar toch in elektronische regelapparatuur van opslagplaatsen e.d. hinder van straling zou worden ondervonden, treedt PTT daadwerkelijk raadgevend en coulant op. Dat geldt overigens ook voor huishoud-elektronica.

Hoewel enkele tuinders menen te moeten *balen van de stralen*, moet toch worden vastgesteld dat de straling in de naaste omgeving van het zenderpark ruim onder de toegestane normen valt.

De bestemming van het nieuwe KG-zendstation was bepaald. (Zie afb. 16.)



afb. 15. Dankzij de hoge masten en het vlakke Flevoland zien de antennes een vrije horizon.
Achter de mast rechts zijn betonnen gewichten zichtbaar die de antennenetwerken
strakspannen.
Zie ook hoofdstuk Antennebouw.



afb. 16. 1982. De contouren van het terrein voor het nieuwe KG-zendstation zijn bepaald; een weg naar alle werkterreinen is aangelegd. De voorbereidingen voor de bouw van een modern zendstation, waartoe ook een immens antennepark zal behoren, zijn getroffen. In 1985 konden er al proefuitzendingen plaatsvinden.

De bouw ging in 1982 van start; het eerste tastbare resultaat werd bereikt in de loop van 1984 toen met het inregelen van de zenders kon worden begonnen. Proefuitzendingen die vanaf 1985 werden gehouden voldeden aan het beoogde resultaat.

Uiteraard werden ook allerlei tekortkomingen vastgesteld die meer te maken hadden met de technische uitvoering dan met het ontwerp zelf. Elke technicus weet dat zo iets hoort bij elk groot technisch project.

Zo ook dit *turn-key* project. De moeilijkheden werden – zoals gebruikelijk – overwonnen. Het zendstation voldeed aan de verwachtingen.

Op 19 mei 1987 stelde prins Claus het zendstation officieel in dienst in aanwezigheid van een groot aantal genodigden. Eigenaar NOZEMA en gebruiker RNW waren content met dit nieuwste zendstation en wilden dat ook wel tonen. Het Studieblad PTT maakt er melding van in het meinummer van 1987.

Twee programma's

RNW zendt vaak twee programma's tegelijkertijd uit met elk een eigen be-

stemming. Sommige programma's worden bovendien op verschillende frequenties uitgezonden om de ontvangcondities te optimaliseren. Zie ook *Radiopropagatie* blz. 163.

Met minder dan vier zenders en vier antennes komt RNW dus niet toe. Daarom is het KG-zendstation Flevo uitgerust met vier krachtige zenders, elk met een vermogen van 500 kW. Er staat een reservezender gereed met het toch nog respectabele vermogen van 100 kW.

Het antennepark telt echter 19 antennes en dat is er niet één te veel. Om een grote afstand te overbruggen moet een antenne een kleine openingshoek bezitten en gericht zijn op het zenddoel. Aangezien het Wereldomroep betreft, vertonen de zendrichtingen grote verschillen. Vanuit Nederland gezien is Amerika de tegenpool van Azië; de richting Afrika staat daar weer haaks op. Zie afb. 17.

Acht verschillende hoofdrichtingen zijn voldoende om optimale condities te scheppen. Omdat voor dezelfde zendrichting meestal twee – soms drie – antennes tegelijkertijd nodig zijn, is het aantal gericht werkende antennes gebracht op zeventien.

Dan zijn er ook nog twee rondstraalantennes, bedoeld voor uitzendingen die bestemd zijn voor andere Europese gebieden dan Zuidelijk Flevoland.

Antenneschakelaars

Vier zenders (en één reserve) moeten bij toerbeurt elk van de 19 antennes kunnen voeden. Een dergelijk probleem kan in de telecommunicatiewereld worden opgelost door een beginner. De praktische oplossing is wat minder gewoon.

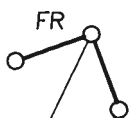
Elke zender kan inderdaad verbonden worden met elke gewenste antenne. Dat gebeurt met behulp van een enorme *antennekeuzeschakelaar* die een heel vertrek voor zich zelf opeist. Zie afb. 18.

Die antennekeuzeschakelaar is geschikt om in een matrixconfiguratie hoogfrequentie signalen verliesvrij te schakelen. De schakelbewegingen worden door elektromotoren uitgevoerd. In principe een eenvoudige schakeling, in praktische uitvoering uniek. De bediening vindt op afstand plaats, normaal gebeurt dat automatisch en geheel voorgeprogrammeerd.

De bediening op afstand kan ook handmatig gebeuren vanuit het Zender Bedrijfs Centrum (ZBC) te IJsselstein.

Computerbesturing

Er moet per dag zo vaak van frequentie – en antenne – gewisseld worden

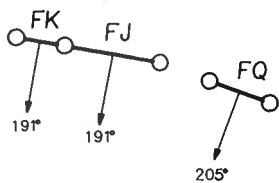


FR en FS zijn
rondstraal
antennes



210° EUROPA

EUROPA 150°

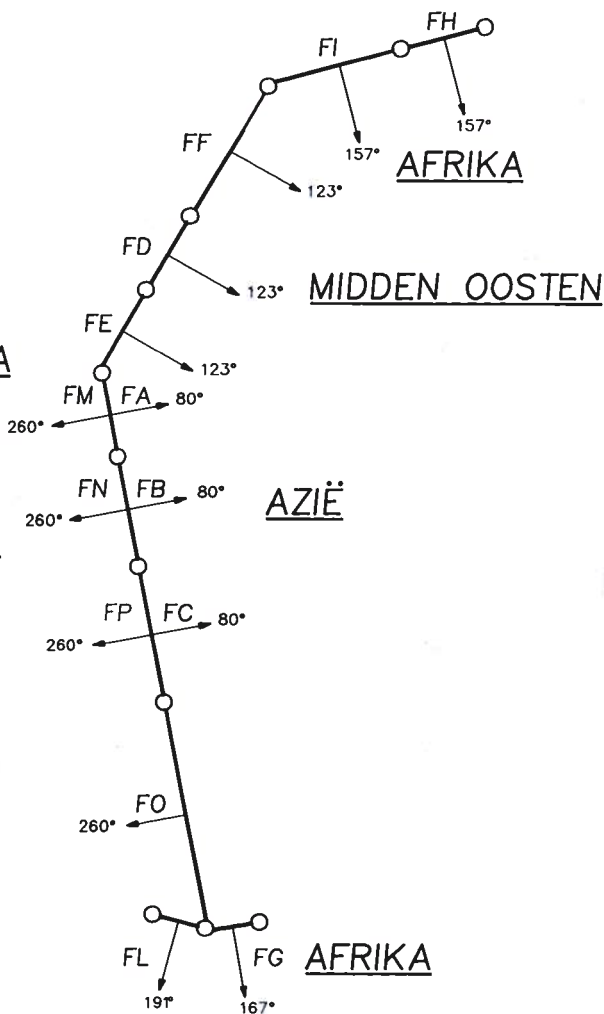


19°

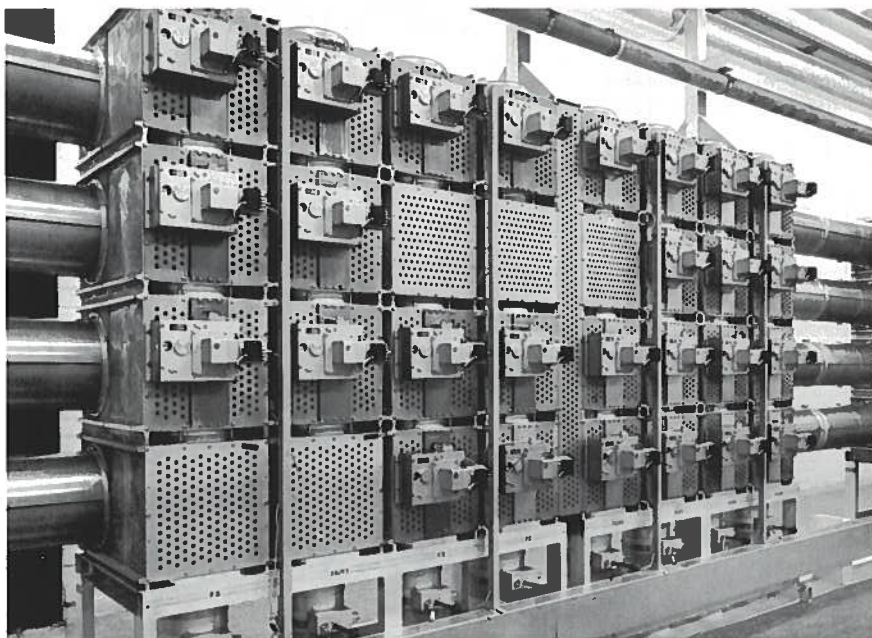
19°

205°

ZUID EUROPA
NOORD AFRIKA



afb. 17. Antenne-opstelling KG-zendstation Flevo.



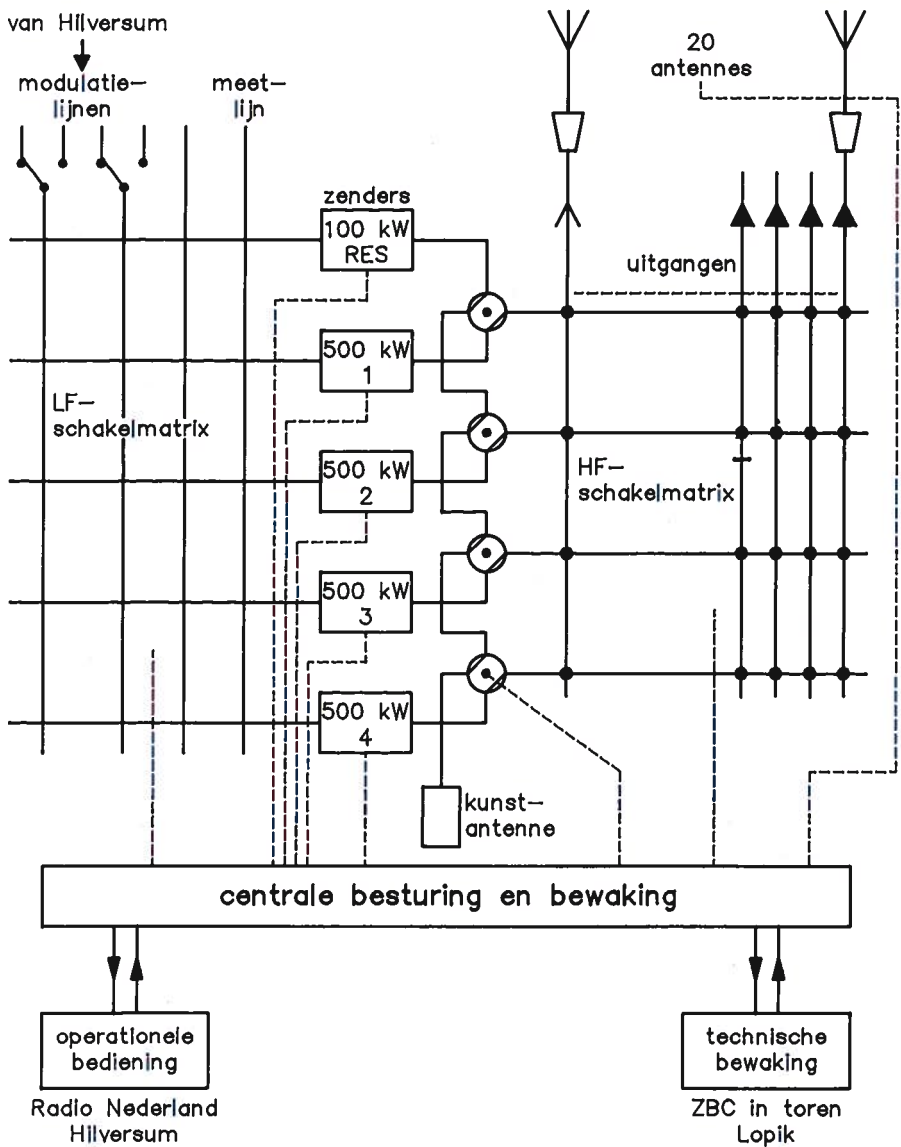
afb. 18. De enorme antennekeuzeschakelaar die op afstand wordt geprogrammeerd. Hier wordt de juiste zender met de juiste antenne verbonden.

dat automatisering hier verantwoord bleek. Het computersysteem programmeert alle schakelfuncties enkele maanden vooruit; daar hoeft geen hand meer aan te pas te komen. Bij storing wordt automatisch de reservezender of een andere antenne ingeschakeld. Zie afb. 19.

Zoals gewoonlijk worden in deze configuraties twee computers met hetzelfde programma gevoed. Bij uitval van een van die twee volgt alarm en neemt de nog functionerende computer de hele besturing voor zijn rekening.

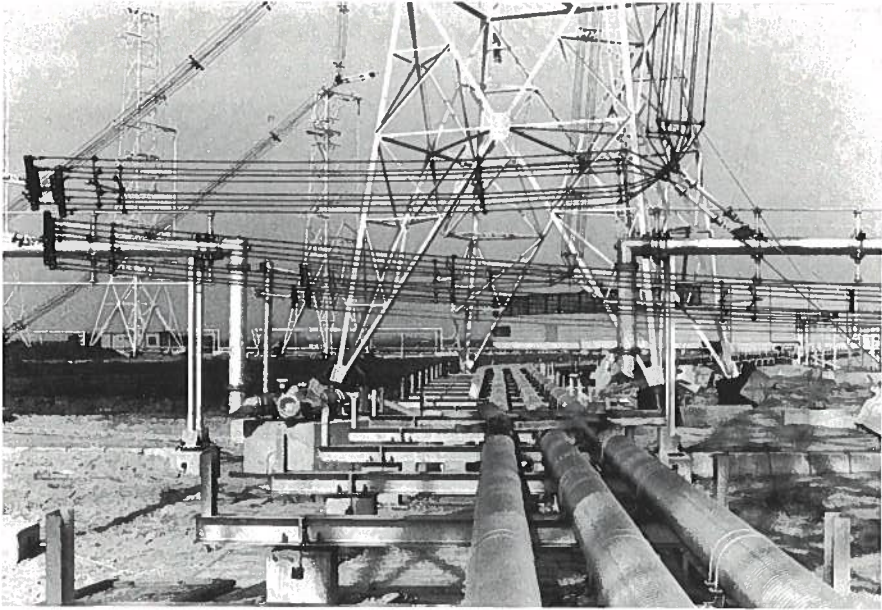
Vogelbescherming

De voedingslijnen – dat zijn de verbindingen tussen de antennekeuzeschakelaar en de antennes – zijn coaxiaal uitgevoerd (diameter 250 mm). Hoewel open voedingslijnen in technische zin even goed voldoen, ligt hieraan een humanitaire – eigenlijk ornithologische – reden ten grondslag. Een vogel (M/V) die meent te moeten neerstrijken op open voedingslijnen doet dat meestal maar eenmaal. Gezeten op een coaxbuis wordt de gevederde vriend(in) geen veer gekrenkt; van de veldsterkte rond de antennes lijken zij zich helemaal niets aan te trekken. Zie afb. 20.



afb. 19. Schematische voorstelling van de wijze waarop zenders en antennes gekoppeld worden.

Links de laagfrequent schakelmatrix die het signaal, komende van Hilversum, met de juiste zender verbindt. Rechts de hoogfrequent schakelmatrix die de betreffende zender verbindt met de antenne die voor het doelgebied geschikt is. De hf schakelmatrix wordt bestuurd m.b.v. servomotoren.



afb. 20. Beeld van de coax-voedingslijnen.

Gordijnantennes

Om voldoende veldsterkte in het verzorgingsgebied van de zender te creëren is een goede antenne nodig. De toegevoerde zendenergie moet met behulp van een bepaald stralingspatroon worden uitgebuit; er moet *antennewinst* worden verkregen.

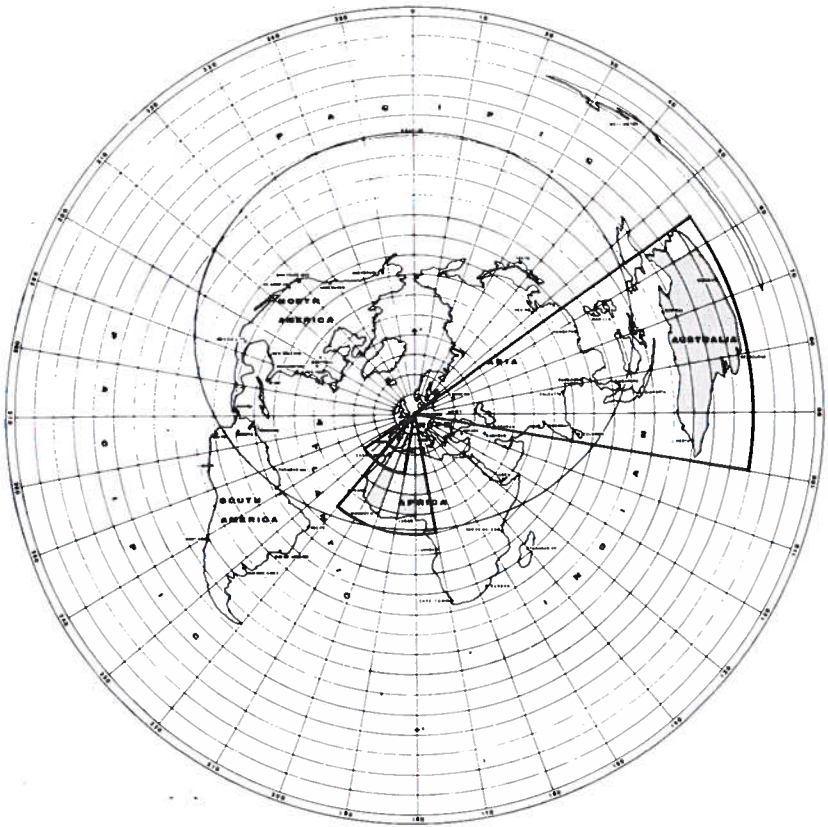
De richtantennes van het KG-zendstation Flevo gedragen zich als een vuurtoren met vast licht; dat licht wordt sterk gebundeld in de bedoelde richting uitgestraald. Op deze wijze straalt een goed gerichte antenne zijn energie in de juiste frequentieband richting verzorgingsgebied. Zie afb. 21.

In dit geval worden *gordijnantennes* toegepast. Die naam wordt ontleend aan het metalen netwerk dat tussen de twee draagmasten hangt.

Voor het bedoelde richteffect is het noodzakelijk de twee masten in het juiste azimut ten opzichte van elkaar te plaatsen.

Tussen de masten worden dan, op nauwkeurig bepaalde hoogten, kabels gespannen waarin antenne-elementen (dipolen) worden opgehangen. Een reflectorscherm zorgt ervoor dat straling in achterwaartse richting onderdrukt wordt. Twee opbouwvoorbeelden zijn gegeven in afb. 22.

Het aantal dipolen op een rij en het aantal rijen daarvan boven elkaar, bepalen resp. de horizontale en de verticale openingshoek. De grootte van de ope-

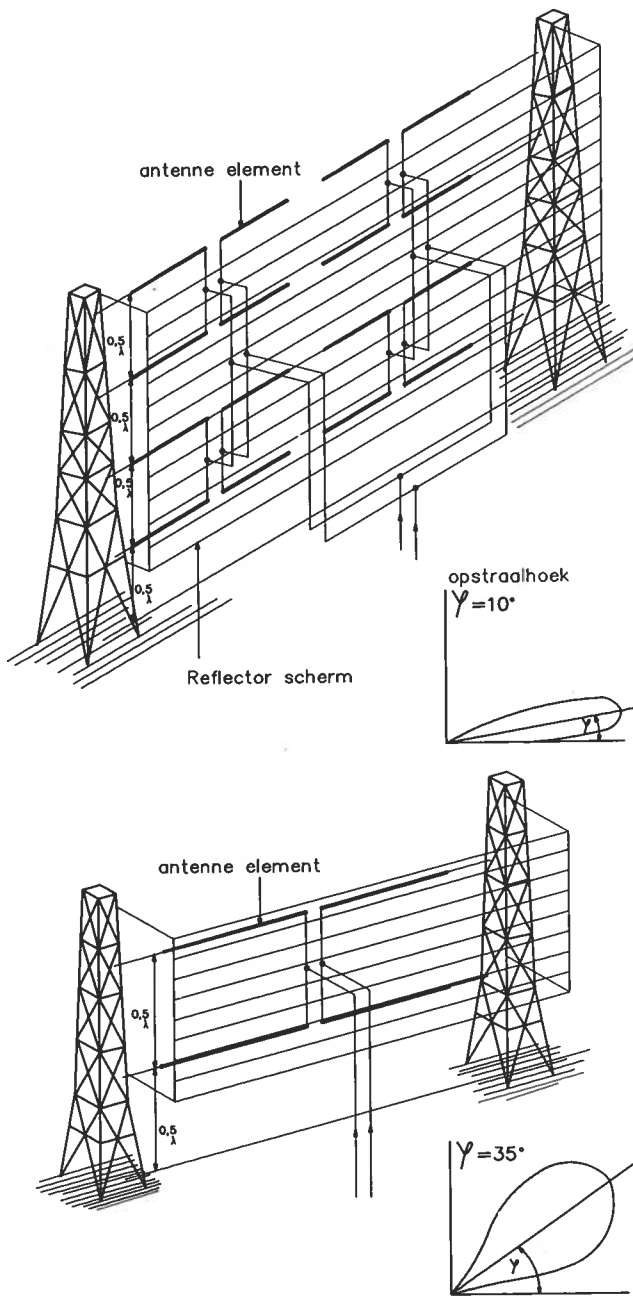


afb. 21. Great circle map. Enkele van de openingshoeken die de antennes, bestemd voor de aangegeven verzorgingsgebieden, dienen te benaderen.

ningshoek is omgekeerd evenredig aan het aantal elementen of rijen. Hoe meer dipolen op een horizontale rij, hoe kleiner de horizontale openingshoek. Hoe meer rijen boven elkaar hoe kleiner de verticale openingshoek. Het richteffect wordt beter naarmate de openingshoeken kleiner zijn; het is echter de vraag of daarmee het gewenste effect bereikt wordt. Een groot verzorgingsgebied vraagt een niet te kleine horizontale openingshoek. Dit wordt duidelijk bij het nader bekijken van afb. 21.

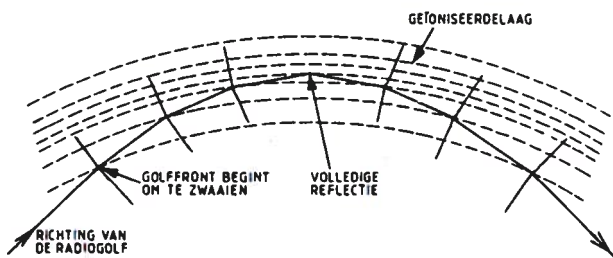
Radiopropagatie

De verticale openingshoek of elevatiehoek heeft te maken met het meer of minder benutten van het kaatseffect dat radiogolven ondervinden in de ionosfeer (radiopropagatie). Dat deel van de dampkring bevindt zich 60 tot 400

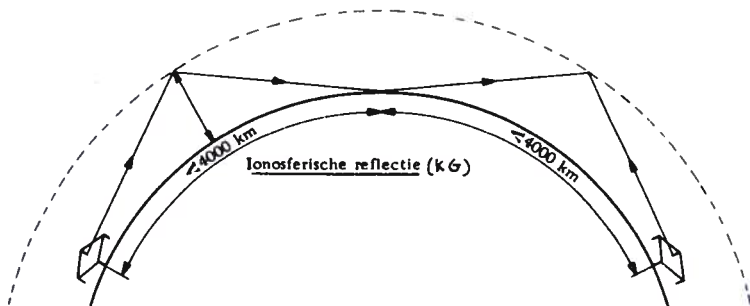


afb. 22. Gordijnantennes. Twee opbouwvoorbeelden van gordijnantennes. Horizontale- en verticale-openingshoek wordt o.a. bepaald door het aantal antenne-elementen. De opstraalhoek is afhankelijk van de hoogte van het antenne-zwaartepunt.

km boven de aarde. Het daar aanwezige gas absorbeert een deel van de UV- en röntgenstraling van de zon. Het gas ter plaatse is daardoor gedeeltelijk geïoniseerd en dus elektrisch geleidend. Dat verklaart het reflectievermogen voor radiogolven. Afb. 23 laat zien hoe de reflectie ongeveer plaatsvindt. Bij het overbruggen van grotere afstanden worden de radiogolven meermalen gereflecteerd zodat als het ware meerdere hops worden genomen. Afb. 24 geeft daarvan een voorbeeld. Opgemerkt wordt dat de propagatiecondities afhangen van het deel van het etmaal en het seizoen waarin uitgezonden wordt. De tabel op blz. 188 verschaft daarover meer bijzonderheden.



afb. 23. Reflectie van radiogolven.



afb. 24 Een verafgelegen gebied wordt bereikt door herhaalde ionosferische reflectie; Dit geldt in het bijzonder voor de korte golf. Een meerhops verbinding dus.

Slewing

Bij de hierboven weergegeven eigenschappen van gordijnantennes is een aantal belangrijke gegevens van het ontwerp niet genoemd.

- Masthoogte; verticale dipoolafstand; horizontale dipoolafstand en dipoolafstand tot het reflectorscherm spelen een belangrijke rol.
- De hoogte van het antennezwaartepunt is bepalend voor de elevatiehoek.

– De samenstelling en de afmeting van de dipolen zijn bepalend voor de frequentieband.

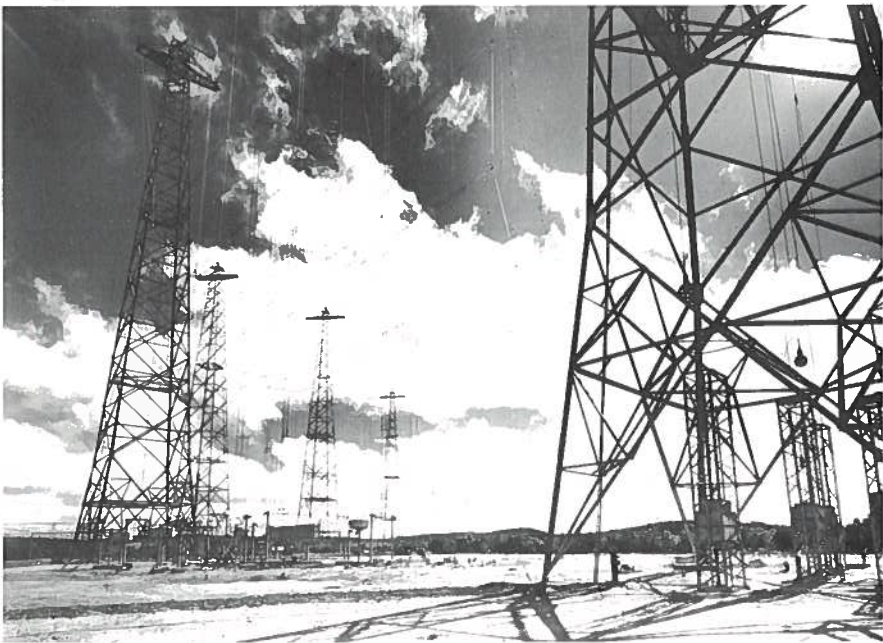
Op de theorieën die daaraan ten grondslag liggen kan hier niet te ver worden ingegaan. Enkele gegevens mogen echter niet ontbreken.

De KG-gordijnantennes zijn geschikt gemaakt voor 3 tot 4 omroepbanden. Bovendien hebben enkele van de antennes de mogelijkheid om de zendrichting – in vaste stappen – tot 30 kompasgraden, positief of negatief, te draaien.

Het zwaaien van de zendrichting in het azimutvlak gebeurt niet door de antennemasten te draaien; die staan in de grond verankerd. De zwaai wordt bereikt door de dipoolementen in verschillende fases te voeden. Het al of niet in gebruik stellen van zogenoemde *omwegleidingen* bepaalt of wordt gezonden in de hoofdrichting of met een zwaai van 15° of 30° . Zie afb. 25.

De *slewing*, zoals de zwaaietechniek wordt genoemd, leidt wel tot vermindering van het bereik, maar zolang dat bereik binnen het verzorgingsgebied valt is er weinig aan de hand. Het aantal zendrichtingen bedraagt nu 27 en die liggen dan tussen 50° en 290° t.o.v. het noorden.

Door toepassing van de multiband en slewing-techniek is een belangrijke besparing op het aantal antennes bereikt.



afb. 25. Slewing switch. M.b.v. de slewing switch kan de zendrichting 10 , 15 of $30^\circ (\pm)$ t.o.v. de hoofdrichting worden gezwaaid, bij een zgn. 4×4 antenne (zie ook afb. 22 bovenaan). De omloopelementen zijn door het fotografisch standpunt wat overmatig afgebeeld.

	D-laag	E-laag		F ₁ -laag		F ₂ -laag (F-laag)	
	hoogte (km)	hoogte (km)	f _c (MHz)	hoogte (km)	f _c (MHz)	hoogte (km)	f _c (MHz)
Winternacht hoge z.a.*	-	-	-	-	-	(300)	(3)
Winterdag, hoge z.a.	70	120	2,5	200	3	230	13
Zomernacht hoge z.a.	-	-	-	-	-	(300)	(4)
Zomerdag hoge z.a.	60	110	3,3	220	4,5	380	5
Winternacht lage z.a.	-	-	-	-	-	(280)	(2,5)
Winterdag lage z.a.	70	120	2,1	200	3,5	230	6
Zomernacht lage z.a.	-	-	-	-	-	(260)	(3)
Zomerdag lage z.a.	60	110	3,3	220	4,5	350	5
* z.a. = <u>z</u> onne- <u>a</u> ctiviteit							
D-laag	E-laag		F ₁ -laag		F ₂ -laag		
hoogste ionisatiegraad om 12 uur plaatselijke tijd	hoogste ionisatie- graad en dus hoogste f _c om 12 uur plaatselijke tijd		als E-laag		als E-laag		
verdwijnt geheel als de zon ondergaat	verdwijnt groten- deels als de zon ondergaat		wordt in de F ₂ -laag opgenomen als de zon ondergaat		laagste ionisatie- graad tegen zonsopkomst		
's zomers sterker geïoniseerd dan 's winters	's zomers sterker geïoniseerd en dus hogere f _c dan 's winters		als E-laag		's winters overdag hogere f _c dan 's zomers overdag		
sterke absorptie	-		bijna ideaal reflectievlak		als F ₁ -laag		

Eigenschappen van ionosfeerlagen

Antennebouw

De constructie zelf van de gordijnantennes in het KG-zendstation Flevo is indrukwekkend. De vrijdragende vakwerkmasten bereiken hier en daar een hoogte van 120 m. De bodem ter plaatse ligt ongeveer 4 m onder de zeespiegel en is vrij slap van structuur.

Om de enorme stalen gevaarten betrouwbaar op te stellen moesten wel bijzondere maatregelen worden getroffen. De 4 voeten van de mast zijn elk apart ondersteund door een stalen buis die tot 20 m diep de grond in steekt. De bovenkant van de buizen is afgewerkt met beton waarin de mastvoeten zijn verankerd.

De netwerken van de antenne zelf en die van het reflectorscherm zijn zonder afspankabels direct aan de masten vastgemaakt. De antennenetwerken moeten echter wel worden afgespannen en dat gebeurt opmerkelijk genoeg door gebruik te maken van de zwaartekracht. Vrijhangende, rechthoekig gegoten betonblokken trekken via een takel de antenne- en reflectornetwerken strak. Een simpele – afdoende – en toch wel ingenieuze oplossing.

Tot zover het grootse antennenepark.

Het laatste deel van dit artikel, dat de volgende maand wordt gepubliceerd, heeft de bedoeling enig inzicht te geven in de toegepaste zendtechniek. Er hoeft daarbij niet al te diep op de technische bijzonderheden in te worden gegaan om aannemelijk te maken dat deze zenders een uitzonderlijk hoog rendement bezitten.

Dat laatste deel wordt weer geopend met een korte samenvatting van het voorafgaande.

Persinfo

PC-cursussen in Woerden en Groningen

Het Ericsson Opleidings Centrum, dat zich sinds 1 april van dit jaar NINTEC noemt, organiseert in de zomerperiode weer korte beginnerscursussen op de PC.

Niet alleen op de hoofdvestiging in Woerden, maar voor het eerst ook in Groningen waar NINTEC sinds kort een dependance heeft.

De beginnerscursussen volgen op een soortgelijk initiatief in de zomerperiode van het vorig jaar. Toen maakten circa vierhonderd studenten, werkzoekenden, scholieren, huisvrouwen en andere belangstellenden gebruik van de mogelijkheid om tegen een gereduceerd tarief gedurende een of twee dagen nader kennis te maken met de personal computer.



afb. 1. Het nieuwe gebouw van het Ericsson Opleidings Centrum in Woerden. Links de ingang, de glazen ontvangstkoepel en daarachter het feitelijke opleidingscentrum.

Ingeburgerd

Er zijn tegenwoordig nog maar weinig plaatsen waar je de personal computer niet tegenkomt. Ook in veel gezinnen is de PC al aardig ingeburgerd. Echter, dat impliceert niet automatisch dat iedereen zomaar met dat apparaat uit de voeten kan. Er zijn nog teveel mensen die zich nauwelijks realiseren, hoeveel gemak de PC hun brengen kan. Laat staan dat ze ooit achter het toetsenbord hebben plaatsgenomen om nu eens daadwerkelijk te kijken hoe het apparaat werkt.

Openbaring

Juist voor die mensen kan de voordelige introductie een openbaring zijn. Ze krijgen inzicht in de mogelijkheden met personal computers en de eerste beginselen worden bijgebracht. Het programma van de eerste cursusdag vermeldt onder meer kennismaking met de PC en antwoorden op de vragen: „wat is een computer, een floppy, een geheugen, hardware en software?“ Aan bod komt ook het onderscheid tussen bits en bytes, het werken met een tekenprogramma en een kennismaking met de begrippen databank en spreadsheets.

Belangstellenden die na afloop van de eerste cursusdag dieper op de materie willen ingaan, kunnen nog een dag terugkomen om al doende onderricht te worden in het gebruik van het besturingsprogramma MS-DOS, in de mogelijkheden met tekstverwerking, het werken met een spreadsheet (Lotus 1-2-3) en met een databank (dBase III).

Nieuw gebouw

De cursussen worden gegeven in de periode van maandag 4 juli tot en met vrijdag 19 augustus. Bij NINTEC in Woerden zijn in een gloednieuw gebouw tien leslokalen beschikbaar, voorzien van alle benodigde



afb. 2. De tien opleidingslokalen van het Ericsson Opleidings Centrum zijn uitstekend uitgerust.

apparatuur. Ook in de stad Groningen beschikt NINTEC over de juiste opleidingsfaciliteiten. De cursussen worden verzorgd door ervaren NINTEC-docenten die gedurende de rest van het jaar trainingen geven aan overheid en bedrijfsleven. De introductiecursussen zijn in vergelijking met vorig jaar niet in prijs verhoogd.

Kosten

Voor studerenden, kinderen, CJP-houders en 65-plussers bedragen de kosten van deelname negentig gulden per dag. Volwassen betalen honderd-twintig gulden. Als mensen per tweetal inschrijven, zijn de kosten voor een cursusdag negentig gulden per persoon.

De bedragen zijn inclusief BTW, cursusmateriaal, floppy en een cursuscertificaat.

Een inschrijfformulier kan aangevraagd worden bij NINTEC,
postbus 263,
3440 AG WOERDEN.

NINTEC is ook telefonisch bereikbaar: 03480-70383.

NINTEC in Woerden ligt op loopafstand van het NS-station.

In Groningen wordt gratis vervoer geregeld tussen het NS-station en de opleidingslokatie aan het Winschoterdiep.