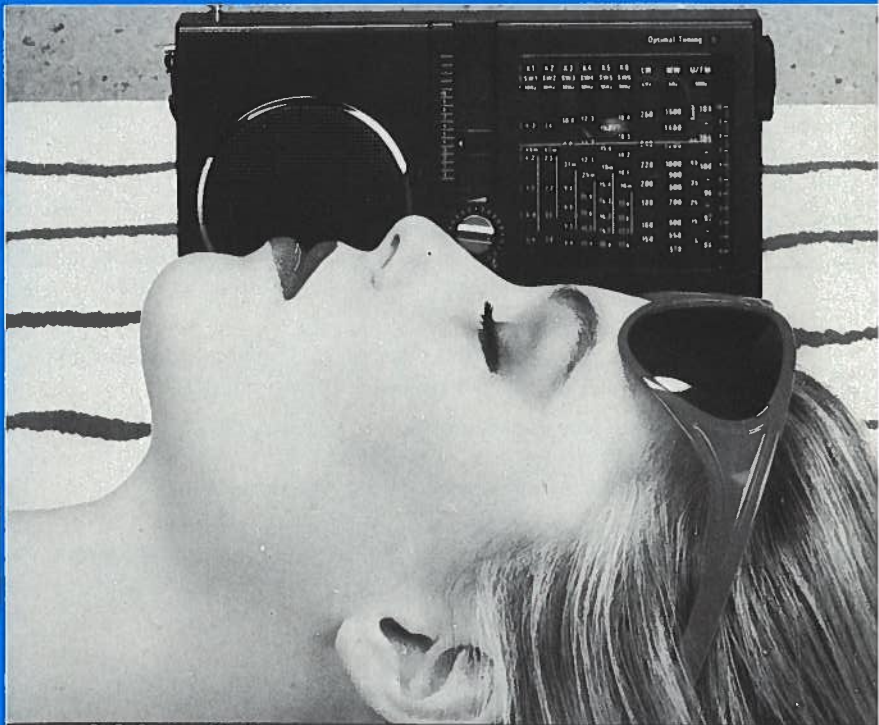
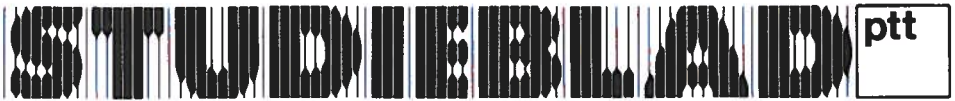


# technische informatie voor ptt medewerkers



Wereldomroep. De snelste 'krant'  
op uw vakantieadres. 

# 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/secretariaat	R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98.
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. 97 **Flevoland reikt wereldwijd** (*P. J. Boomgaard*)  
De historie van, en techniek achter het zenderpark in de Flevopolder.  
De 4 delen zijn als afzonderlijke verhalen te lezen.
- Blz. 109 **Automatiseren** (*R. Scholma*)  
Een reportage over de automatiserings-perikelen bij het Directoraat  
Financiën Administratie en Beheer (DFAB).
- Blz. 114 **Op zoek naar energie** (*R. J. Leenders*)  
Windenergie al eeuwen oud, toch piepjong. Alternatieve energie-  
winning blijft een onderwerp van discussie.
- Blz. 121 **Wereldprimeur** (*Ing. B. Kieboom*)  
Op 18 februari 1988 ging Trunking Schiphol officieel in dienst. Wat is  
Trunking en wat zijn de verbeteringen in radio-communicatie voor de  
luchthaven.
- Korte berichten en rubrieken**
- Blz. 125 **Museumbezoek**
- Blz. 128 **Boekbespreking**

# Flevoland reikt wereldwijd

Deel 1

(P. J. Boomgaard)



## Summary

*Temidden van zeker tachtig internationale omroepen staat Radio Nederland goed geplaatst. Sterker nog: Radio Nederland is wereldberoemd. Een goede programmering en een krachtig kortegolf-zendstation werken dat in de hand. Met name het zendstation trekt de aandacht van de internationale omroeporganisaties.*

*Dit artikel zal wat bijzonderheden van het zendstation behandelen, maar ook de eigenaar, de leverancier, de beheerder en de feitelijke gebruiker voor het voetlicht brengen.*

*Vier hoofdstukken – die opeenvolgend in het Studieblad PTT verschijnen – vormen één geheel maar laten zich ook apart lezen.*

*De lijst van geraadpleegd werk wordt aan het slot opgenomen; de lezer zal daarin ook de weg kunnen vinden naar meer speciale informatie.*

## Nederlandse Wereldomroep overal te horen

Een willekeurige zomermorgen in de Dordogne; het loopt tegen negenen. Onder de tentluis staat een pocketontvanger afgestemd op 5955 kHz. Het luidsprekertje is maar nauwelijks in staat om de carillonklanken redelijk weer te geven maar het klinkt vertrouwd. Dan meldt zich, luid en duidelijk – Merck toch hoe Sterck – Radio Nederland Wereldomroep.

Nieuws en actualiteiten uit Nederland compleet met de weerberichten uit de vakantielanden; naast koffie voor menig Nederlander onontbeerlijk.

Voor RNW is dit dagelijkse routine; de inzet en het duidelijke vakmanschap doen echter anders vermoeden.

Voor PTT die de moderne kortegolfzenders in Zuidelijk Flevoland in bedrijf houdt geldt hetzelfde. Zendtechnisch ligt de Dordogne dan ook naast de deur.

Met dit kortegolfstation kan RNW vrijwel elke bestemming op aarde bereiken. Daar staan de hoog opgestelde, gerichte antennes, met achter zich 500 kW-zenders, borg voor. De ionosfeer helpt een handje.

In het navolgende zullen de eigenschappen van die kortegolfzenders nader worden beschouwd.

Maar eerst worden de hoofdrolspelers voorgesteld:

- RNW als gebruiker;
- NOZEMA als de eigenaar van het zenderpark;
- AEG als de leverancier van de zendmiddelen;
- PTT Telecommunicatie als de ontwerper, exploitant en beheerder van het zenderpark.



afb. 1. Het kortegolfzendstation in Zuidelijk Flevoland, omgeving Zeewolde.

De antennes zien hier een vrije horizon.

Het gehele park is goed zichtbaar vanaf het oude land, met name vanaf de oever van het Wolderwijd. Vanaf de strandboulevard, bij Harderwijk gezien, tonen de draagmasten zich als fijne potloodstrepen boven de horizon.

Langs de Schollevaarweg in Zuidelijk Flevoland maakt het park een inponerende indruk.

De opzet en omvang van het zenderpark wordt nader verklaard in deel 3 van dit artikel.

## Meer dan veertig jaar Wereldomroep

In april 1987 bestond Radio Nederland Wereldomroep veertig jaar. Dit feit viel ongeveer samen met de officiële ingebruikstelling van het KG-zendstation in Zuidelijk Flevoland op 19 mei 1987. In het meinummer van het Studieblad jaargang 42, mei 1987 werd daaraan, in een kort bericht, aandacht geschonken.

De toenmalige Nederlandse regering achtte het na de beëindiging van de

tweede wereldoorlog wenselijk om het contact met de overzeese gebieden via de radio te herstellen. Daarvoor werd een stichting in het leven geroepen: de Stichting RNW.

Dat die plannen van de regering niet zo maar uit de lucht kwamen vallen en dat daar jaren van touwtrekken aan vooraf waren gegaan, zal maar weinigen verwonderen. Veelzeggend zijn de woorden van de heer H. A. M. Hoefnagels, voorzitter van de Stichting in het voorwoord van het gedenkboek van RNW.



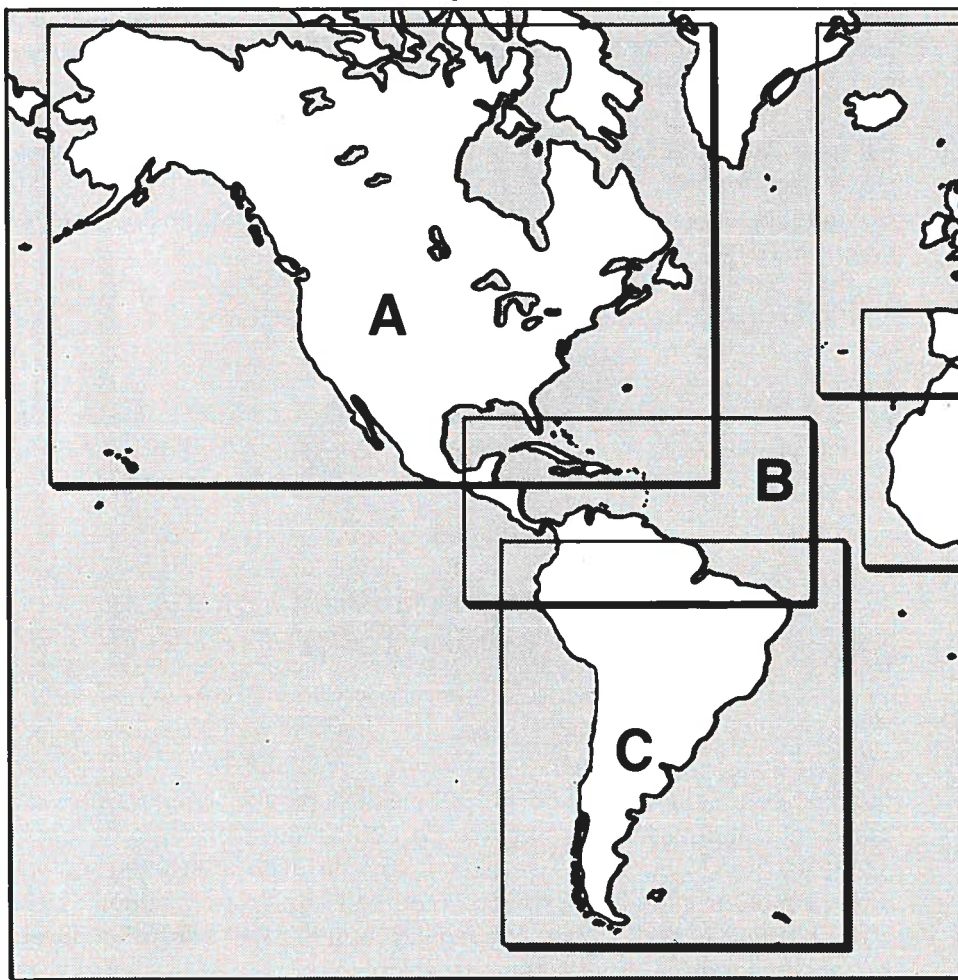
afb. 2. Vignet bij het veertig-jarig bestaan van RNW.

„Wie de geschiedenis van de wereldomroep beschrijft, komt niet om Radio Oranje heen. Zeker, er werd al in 1927 via de korte golf uitgezonden. Maar technische mogelijkheden bepalen de boodschap niet. Over de boodschap van een Nederlandse wereldomroep werd in de jaren dertig heel wat afgekwebbeld. Verzuild? Exportbevorderend? Koloniën behouden? Wat moet het worden? Ook toen de regering in april 1940 een wetsontwerp terzake indiende, was het antwoord niet duidelijk.

Radio Oranje was dat wel: Nederland moet vrij. De bezetter moest eruit; de interne vrijheid hersteld. Eensgezindheid sprak vanzelf. Het moet voor de mannen van Radio Oranje een forse teleurstelling zijn geweest, dat de eensgezindheid week met het gevaar. Dat zij met hun boodschap niet echt terecht konden in het binnenlandse omroepbestel. Maar de bekendsten onder hen mochten haar wel uitstralen over de landsgrenzen. Zij kregen de Wereldomroep; Radio Nederland kreeg hun karakter.

De Wereldomroep vertelde over het herstel van Nederland. Maar zij was zich bewust van de verplichting die het privilege van de vrijheid een journalistiek medium oplegt tegenover zijn publiek. Miljoenen waarden haar ontspannen bijdrage tot de vrije meningsvorming.

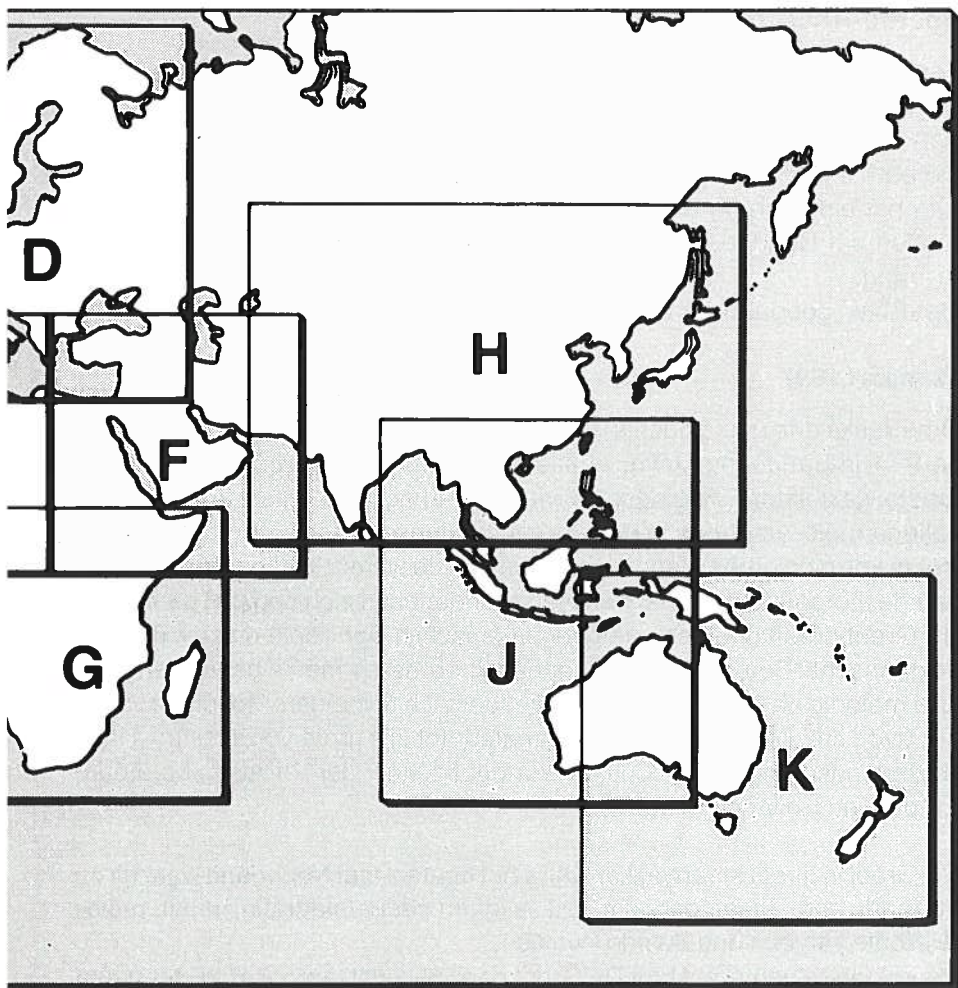
## Radio Nederland Wereldomroep



afb. 3. De wereld als verzorgingsgebied van Radio Nederland Wereldomroep, opgedeeld in programmablokken.

Nog steeds draagt de Wereldomroep uit, dat Nederland zo'n beroerd land niet is. Met het herstel is het accent komen te liggen op het andere deel van de boodschap. In de grond is deze niet veranderd. En zij zal zo blijven, wat de techniek ook zal brengen. Het bestuur is er trots op deze erfenis te mogen beheren en uitbouwen. Het is verheugd daarvoor steeds weer steun te vinden in Den Haag."

Intussen verzorgt onze *nationale*, zendgemachtigde nu dagelijks *internationaal* gerichte uitzendingen. Het bereik van de moderne KG-zenders



in Zuidelijk Flevoland maakt een wereldomvattende ontvangst mogelijk. Relay-stations in Bonaire en Madagaskar ondersteunen het bereik van de Amerikaanse landen, Australië, Azië, Nieuw-Zeeland en West-Afrika. De uitzendingen hebben tot doel een beeld te geven van Nederland en willen het begrip tussen de culturen van verschillende landen nastreven. Voorts wordt de goodwill omtrent Nederland bevorderd. Dat doel wil RNW bereiken door het bieden van gecontroleerd juiste en volledige – maar vooral onbevooroordeelde – informatie.

---

## Het Pré-RNW-tijdperk

Lang voordat RNW werd opgericht vonden er al werelduitzendingen vanuit Nederland plaats. Uiteraard droegen die een minder structureel karakter dan nu; de hoofdzaak was: *het lukte!*

De eerste KG-uitzendingen naar de Nederlandse koloniën vonden plaats aan het eind van de twintiger jaren, nadat bij proefuitzendingen was gebleken dat Bandoeng luisterde. En dat met een 25 kW-zender in de 30 m-band.

Het RNW-gedenkboek verhaalt als volgt:

### 12 maart 1827

Omstreeks drie uur 's nachts. Radio-amateur A. C. de Groot, werkzaam bij de PTT in Bandoeng, Java, zit al enkele uren aan zijn zend- en ontvangsttoestel gekluisterd. Pogingen om via radio-telegrafie contact te leggen met collega radio-amateurs in Holland zijn tot dan toe gestrand.

Het is vol in de ether. Vanuit alle delen van de wereld klinken de pieptonen van de morsetekens. Maar een Nederlander heeft zich nog niet gemeld.

De Groot draait nog eens aan de afstemschijf. Dan klinkt muziek door de tropennacht. Een onbekende zender in de dertig meter-band brengt de ene melodie na de andere, echter zonder zich te melden. Rond half vier is het even stil. Dan hoort de radio-amateur tot zijn grote verrassing: „Hallo Nederlands Indië. Hier PCJJ, de kortegolfzender der Philips Laboratoria, Eindhoven Holland”.

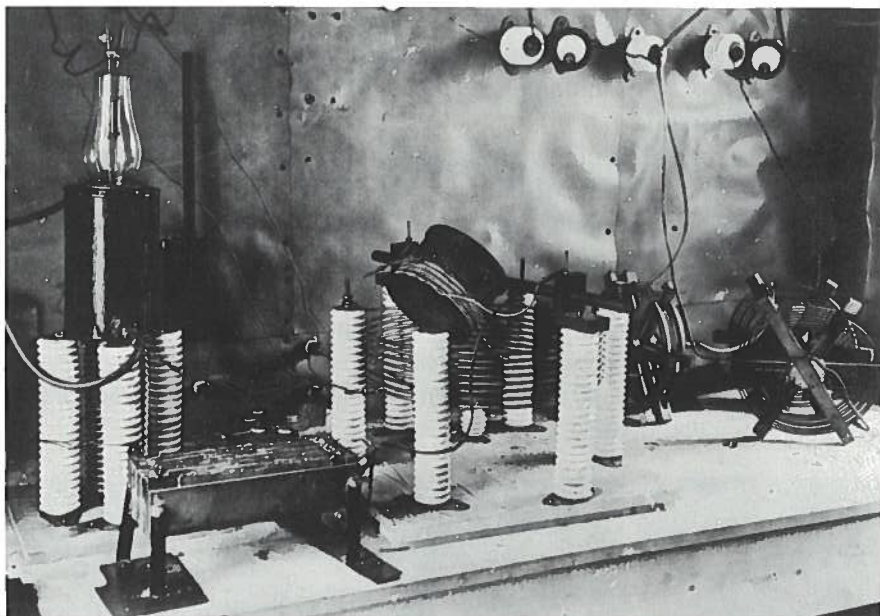
De Groot is direct klaarwakker. Dit is het contact met Nederland waar hij op gehoopt had. Meer dan dat. Dit is geen radio-telegrafie, maar radio-telefonie van een ongekende kwaliteit.

De volgende ochtend stapt De Groot naar het postkantoor en dicteert een telegram aan Philips in Eindhoven: „Kortegolftoon schitterend. De Groot, Bandoeng”.

Twaalfduizend kilometer verder, op de postkamer van Philips in Eindhoven weet aanvankelijk niemand raad met het bericht. Uiteindelijk belandt het bij het Natuurkundig Laboratorium. Daar wordt het telegram met grote instemming begroet: een bewijs, dat de experimentele kortegolfuitzending van de vorige avond richting Nederlands-Indië, geslaagd is, was nog niet voorhanden.

De PCJJ-zender met een vermogen van 25 kilowatt, blijkt in staat het communicatie-gat tussen Nederland en Nederlands-Indië verder te dichten.





afb. 4. Een experimentele kortegolfzender van NSF (1926).

## Zendmachtiging

In het streven de overzeese radiodienst van een solide basis te voorzien past de aanvraag, in mei 1927, van een zendmachtiging tot het uitoefenen in Nederland van een radio-telefonisch omroepbedrijf. Philips weet zich hierbij verzekerd van de steun van grote firma's met belangen in Indië zoals de Nederlandsche Handel-Maatschappij en de Nederlandsch Indische Handelsbank. Samen besluiten zij tot de oprichting van de N.V. Philips Omroep Holland Indië (PHOHI).

De aanvraag van een zendmachtiging door Philips leidt tot grote beroering. De NCRV en de KRO zien in de PHOHI-plannen een rechtstreekse aanval op het prille Nederlandse omroepbestel.

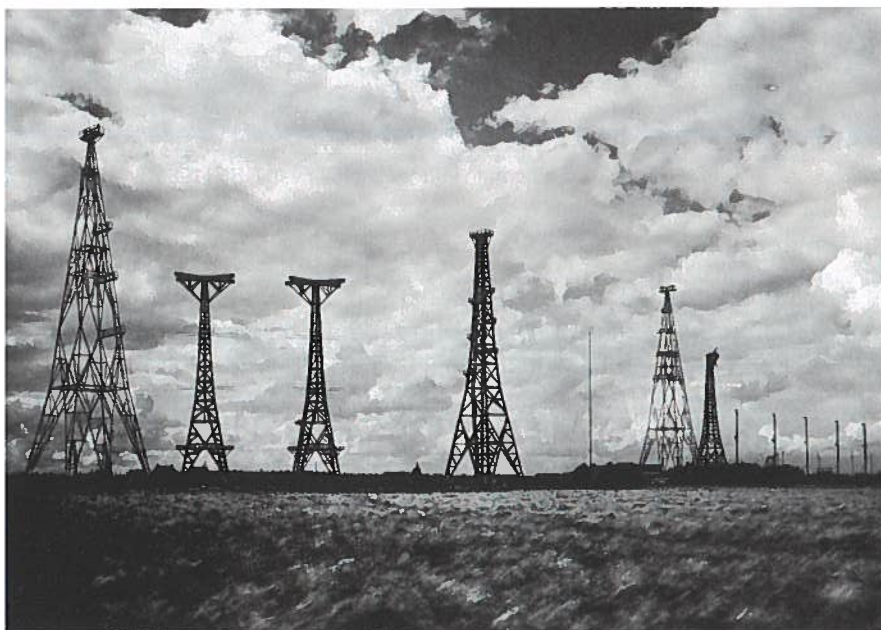
De twee omroeporganisaties besluiten tot een tegenzet: ook zij dienen een aanvraag in voor een zendmachtiging naar Indië. Zij willen zendtijd, speciaal op zondag, op de PHOHI-zender. Het begin van een slepend conflict.

De jaren dertig worden gekenmerkt door het voortgaan van de discussie over het al dan niet toelaten van de binnenlandse omroepen in de PHOHI-uitzendingen. Er wordt een speciale Contact Commissie voor Werelduitzendingen benoemd, die in 1939 rapport uitbrengt. De bevindingen zijn

niet voordelig voor PHOHI. De commissie ziet een belangrijke taak voor de omroepen in het op te richten **Centraal Bureau voor den Culturele Wereldomroep**. Deze instantie zou de verzorging van de programma's op zich moeten nemen.

De Contact Commissie stelt voor dat alle programma's worden aangekondigd in algemene zin, gevolgd door de naam van de verantwoordelijke zuil. In april 1940 biedt minister Van Boeyen de Tweede Kamer een wetsontwerp aan, waarvan de strekking goeddeels overeenkomt met de richtlijnen in het eindrapport van de Contact Commissie. De blauwdrukken voor een verzuiilde Wereldomroep, waarin programmaverzorger PHOHI naar het tweede plan is gedrongen, liggen klaar.

Dan breekt de oorlog uit en is er een belangrijke rol voor Radio Oranje vanuit Londen weggelegd.



afb. 5. Het kortegolfzenderpark te Huizen in 1937.

## **De groei van RNW**

Tussen die eerste uitzending op 12 maart 1927 en de oprichting van RNW in april 1947 ligt een tijd van verkenning die – zoals overal in de techniek – gekenmerkt wordt door proefnemingen gevolgd door tegenslagen. Toch groeien de mogelijkheden hoopvol totdat er abrupt een periode van stil-

stand komt tussen 1940 en 1945. Hoewel de BBC vanuit Londen zendtijd en faciliteiten beschikbaar stelt aan Radio Oranje, kan men niet meer van Wereldomroep spreken.

Als Eindhoven in september 1944 bevrijd wordt van de Duitse bezetters haalt men daar – maar daar niet alleen – opgelucht adem. Bij Philips wordt al spoedig actie ondernomen de omroepzenders weer aan de praat te krijgen. De PCJ-zender in Huizen die in 1944 is verwoest, wordt na de totale capitulatie met echt kunst- en vliegwerk opnieuw in gebruik genomen.

De omroep bevindt zich inmiddels onder Nederlands Militair Gezag; de gekozen naam is veelzeggend: **Herrijzend Nederland**.

Het voert te ver om hier het treurspel – vol gemiste kansen – over de opbouw van een opnieuw verzuild na-oorlogs omroepbeleid op te voeren. De Wereldomroep moet zijn eigen weg gaan maar zit bepaald niet stil. De werelduitzendingen gaan alweer vanaf 13 oktober 1945 de ether in.

Al in mei 1946 vinden er uitzendingen plaats gericht op Indonesië, maar nu in Bahassa Indonesia: *teneinde den band met de bevolking in Indonesië te versterken en de nodige voorlichting te geven over Nederland en de Nederlandsche denkbeelden*.

Achter dat laatste zinsdeel gaat een grote betekenis schuil van politieke aard.



afb. 6. De redactiezaal van Radio Nederland Wereldomroep.

In april 1947 ontstaat de stichting Radio Nederland Wereldomroep officieel. Op 21 juli 1949 wordt de gebrekkige zender PCJ vervangen door een 40 kW-zender in Lopik. Een hele verbetering, de bepaald niet rooskleurige omstandigheden waarin Nederland verkeerde in aanmerking nemend.

Die 40 kW blijken in de praktijk toch niet de gewenste resultaten op te leveren maar er zijn plannen voor verbetering . . . alleen het geld ontbreekt. De gewone gang van zaken derhalve.

Toch lukt het om in 1956 twee 100 kW-zenders in gebruik te nemen. In 1959 volgt zelfs een derde. Nu zijn de mogelijkheden pas goed verruimd; er is ontzettend voor gevochten de financiën rond te krijgen.

Een 50 kW-zender (en een 10 kW-reserve) completeren later het zendstation dat werd ontworpen door PTT. Leveranciers waren Philips en Brown Boveri.

De technische mogelijkheden worden nu steeds groter en scheppen als het ware zelf de behoefte aan nog betere zendstations.

Na vele jaren praten wordt in 1972 de aanzet gegeven tot de bouw van een nieuw zendstation. Tien jaar later wordt de eerste steen gelegd voor het KG-zendergebouw in Zuidelijk-Flevoland. De officiële opening vindt plaats op 19 mei 1987, hoewel de zender dan al enige tijd officieus in gebruik is. Het jaartal was zeer passend:



afb. 7. Het gebouw van RNW aan de Witte Kruislaan in Hilversum.

- 60 jaar wereldomroep;
- 40 jaar stichting Radio Nederland Wereldomroep.

RNW heeft hiermee het modernste KG-zendstation van Europa in gebruik genomen met 4 zenders van 500 kW en prachtige gerichte antennes waarbij enkele masten zelfs 120 m hoog zijn.

PTT zorgde ook nu voor het ontwerp.

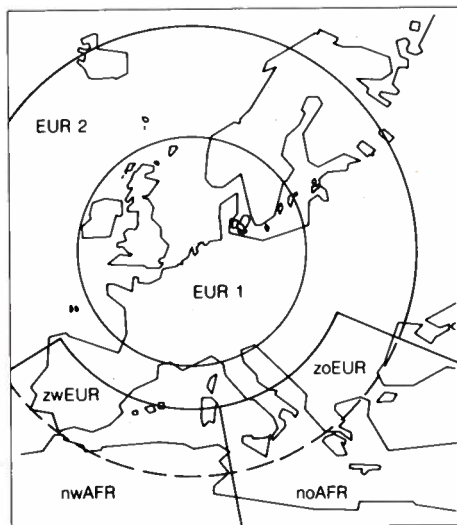
AEG leverde de zendmiddelen.

Rijksgebouwendienst zorgde voor de bouwkundige voorzieningen.

### Merck toch hoe sterck

Begonnen met 5 medewerkers heeft RNW nu ca. 400 medewerkers waarvan 90 in het buitenland. Zij groeide op weg naar die 400 uit haar jasje. Sterk werd de behoefte voelbaar aan een eigen aangepast gebouw met studiovoorzieningen. Dat gebouw wordt in oktober 1961 aan de Witte Kruislaan in Hilversum in gebruik genomen; de plaats waar ook de bekende omroepverenigingen gevestigd zijn.

# Wereldomroep



De Wereldomroep op de korte golf.			
wintertijd zometertijd	meter- band	frequentie in MHz	gebied
• 08.00-09.25 09.00-10.25	13 m	21.485	noAFR
	25 m	11.935	zoEUR/noAFR
	31 m	9.895	zwEUR/nwAFR
	31 m	9.775	EUR2
14.30-15.25 15.30-16.25	49 m	5.955	EUR1
	49 m	6.050	EUR1
• 17.30-18.25 18.30-19.25	*19 m	*15.560	zoEUR
	31 m	9.775	zwEUR
	31 m	9.895	z+zoEUR
	49 m	5.955	EUR2
22.30-23.25 23.30-00.25	49 m	6.020	zwEUR/nwAFR
	Bovendien een kerkdienstuitzending op zondagen:		
11.30-12.25 12.30-13.25	16 m	17.605	zwEUR/nwAFR
	19 m	15.560	zoEUR/noAFR
	31 m	9.715	EUR2
	49 m	5.955	EUR1

\*19 m - 15.560 MHz alleen gedurende zometertijd

Postbus 222, 1200 JG Hilversum, telefoon 035-16151.

afb. 8. Een gemakkelijk lijstje voor gebruik bij verblijf in een van de vakantielanden. Als sticker verkrijgbaar bij vele VVV-kantoren en reisbureaus en in elk geval bij de ANWB.

---

Radio Nederland Wereldomroep mag dan in het buitenland volop bekendheid genieten... binnen onze landsgrenzen is zij de minst bekende onder de nationale zendgemachtigden.

Temidden van dat gezelschap verkeert RNW in een wel heel bijzondere positie:

- het gebruik van de KG-zender in de Flevopolder is aan RNW voorbehouden;
- de verkondiging van wat Nederland kan en wil, per radio, naar buitenlanders – en Nederlanders in het buitenland – is aan RNW toevertrouwd;
- zij kent geen leden, behalve de leden van bestuur;
- het bereikte aantal luisteraars schommelt rond de 25 miljoen.

Wie de komende zomer ergens ver van Nederland op RNW afstemt beseffe dat.

De tune waarop kan worden afgestemd is afkomstig van het carillon van de koninklijke klokkengieterij Eijsbouts in Asten. Die klanken hebben ongewild een dubbele betekenis:

**Merck toch hoe sterck zich in 't werk nu al stelt**

Betreft dat het Flevo-zendstation of Radio Nederland Wereldomroep? We houden het op beide!

(Wordt vervolgd.)

# Effectief automatiseren? Een kwestie van doordenken

(R. Scholma)

*Intelligente apparatuur bestaat alleen maar bij de  
gratie van intelligente mensen,  
niet andersom!*

Waarom, hoe en wanneer is het moment gekomen voor geautomatiseerde gegevensverwerking? Wat is het verschil tussen een terminal en een personal computer (PC) en waarvoor dient het mainframe?

Het antwoord op die vragen blijkt moeilijker dan verwacht. De apparatuurfuncties verschillen per systeem.

De volgende reportage handelt over de automatiseringsperikelen van het Directoraat Financiën, Administratie en Begrotingen (DFAB) en poogt enig inzicht te geven in het gestructureerde gedachtenproces dat aan ieder automatiseringsproces vooraf zou moeten gaan.

„Hardware? Dat is alle computerapparatuur waar je tegenaan kunt schoppen.” Rob Leeman, hoofd van de automatiseringskern van DFAB, weet waarover hij spreekt als hij het heeft over automatisering van het geldverkeer binnen PTT.

„DFAB is het directoraat dat zorgt voor snelle geautomatiseerde gegevensverwerking van het geldverkeer binnen PTT. Maandelijks ontvangt iedere werknemer zijn loonstrookje, verwerking van die gegevens valt onder de verantwoordelijkheid van de afdeling Loon-Administratie (LA), die zorgt overigens ook voor de reisdeclaraties en boeking en betaling van buitenlandse reizen.

Treasury houdt zich niet alleen maar bezig met de verrekening van het internationale telecommunicatieverkeer, maar ook met valutabeheer: de in- en verkoop van buitenlandse valuta. Treasury is vergelijkbaar met de Amsterdamse Beurs, het gaat er alleen iets minder wild aan toe.

Financiële Administratie (FA) doet de hoofdboekhouding, o.a. het voorkomen van budget-overschrijdingen.

Uitgave Control (UC) regelt onder meer alle betalingen, van vlakgom tot complete telefooncentrale om het maar eenvoudig te houden.

Verder huizen binnen DFAB nog de afdelingen Planning en Control en Begroting en Administratie. De Automatiseringskern zet zich in voor het vlekkeloze verloop van de geautomatiseerde verwerking van alle gegevens waarmee binnen DFAB wordt gewerkt.

---

In het midden van de jaren '80 stonden hier op vele bureaus twee toetsenborden en twee beeldschermen. We spraken over het cockpit-effect. Dat kwam omdat DFAB de gegevens over twee mainframes van verschillend fabrikaat moest verwerken. Voor de gebruikers was dit zeer onvriendelijk want onze werkzaamheden eisen grote nauwkeurigheid en dat vraagt om concentratie. Die concentratie wordt door gelijktijdige bediening van verschillende toetsenborden niet bevorderd, zeker niet met de op de achtergrond gevoerde gesprekken of tussen de bedrijven door gestelde vragen. Bedenk daarbij dat twee soorten apparatuur in aanschaf duurder zijn dan één soort, dan kom je tot de conclusie dat bedieningsongemak, kostenaspecten en niet te vergeten de opleiding van gebruikers tot verbetering van de situatie dwong.

In overleg met het Directoraat Informatievoorziening en Automatisering (DIA) gingen we op zoek naar de oplossing.

De Multi Host Terminal leek aan onze wensen te voldoen. De Multi Host Terminal is zodanig aangepast dat met één toetsenbord en één beeldscherm communicatie met verschillende mainframes kan plaatsvinden.

Wat het verschil tussen een pc en een terminal is? De terminal is het apparaat dat rechtstreeks met het mainframe is verbonden. Terminals kunnen alleen maar gegevens ontvangen en verzenden. De personal computer is een intelligente terminal waarmee zelfstandig (stand-alone) informatie kan worden verwerkt. Als een pc met de juiste communicatiekaarten wordt uitgerust, kan deze ook terminalfuncties verrichten. Het voordeel hiervan is dat bestanden vanuit het mainframe kunnen worden gekopieerd voor bewerking, zonder dat de informatie in de mainframe daardoor verloren gaat.

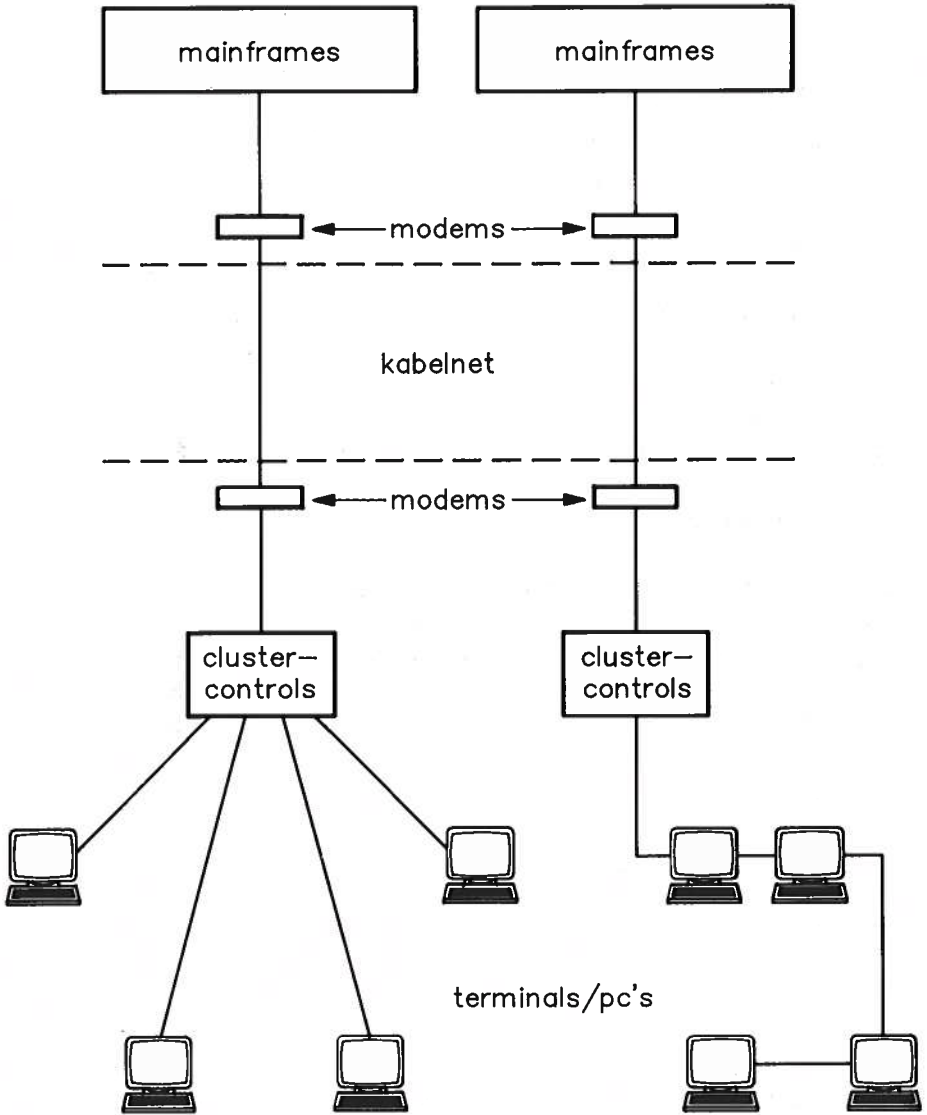
Met het mainframe is de hoofdcomputer bedoeld, wij spreken ook wel over de centrale verwerkingseenheid.

Het verschil tussen een terminal en een pc is direct te zien. De pc is uitgerust met een extern geheugen, naast toetsenbord en beeldscherm is dat een derde eenheid. De terminal mist dat externe geheugen en bestaat dus uit twee stuks apparatuur.

Even terug naar de jaren '85-'86. PTT trad het strijdperk van de reorganisatie binnen. Niemand ontkwam daaraan, ook DFAB niet. Het was alles verhoogde slagvaardigheid, verbeterd rendement en grotere effectiviteit wat de klok sloeg. Onze automatiseringssituatie voldeed daar beslist niet aan aan. Een voordeel van die reorganisatiedrift was voor ons dat de apparatuur en het netwerk mee konden worden gereorganiseerd. Ook het netwerk, want in de toen bestaande situatie was er eigenlijk sprake van



twee netwerken in één gebouw. In het ene geval hing de apparatuur parallel in het netwerk, in het andere geval stond de zaak in serie.



Twee systemen, twee starre netwerken!

---

Tijdens de proeven met de Multi Hosts bleek dat het niet nodig was om coax-kabel in het netwerk te gebruiken. Two-wires cables, kabels met twee aders en een afscherming was voldoende. Dat bood grote voordelen. Kabelgoten, zoals gebruikelijk in oudere gebouwen toch al overvol, hoefden niet te worden uitgebreid. De nieuwe kabel loopt door de convectorbakken van het verwarmingssysteem en de aansluitpunten voor de apparatuur zijn op die convectorbakken gemonteerd.

Afhankelijk van hun behoeften, beschikken de gebruikers nu over één terminal of pc die via een verdeler, een patch-pannel, met een clustercontrol is verbonden. De clustercontrol of cluster besturingseenheid is vergelijkbaar met een verkeersregelaar op een knooppunt van wegen. De verkeersregelaar dirigeert het verkeer in de gewenste richtingen.

De patch-pannels functioneren volgens het principe van de oude handcentrales waarbij de telefonistes abonnees met behulp van koorden aan elkaar doorverbonden. Het voordeel van dit principe in de DFAB-situatie is dat tijdens uitval van een clustercontrol de computers simpelweg op een andere cluster kunnen worden gestoken.

Modems die de DFAB-apparatuur via vierdraads kabelverbindingen aan de mainframes hangen, maken het netwerk compleet.

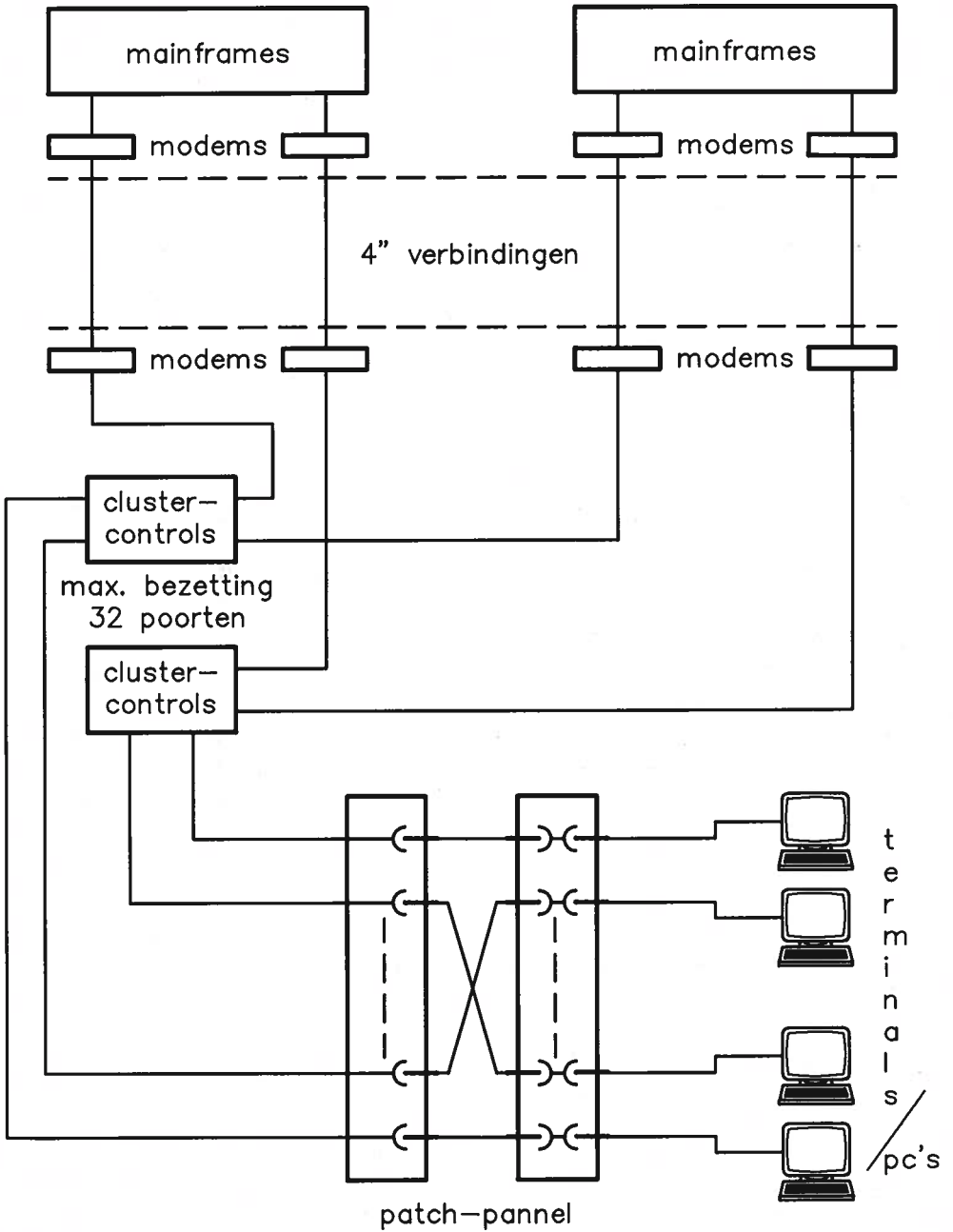
De opzet van het gewijzigde systeem kostte bloed, zweet en tranen, maar een goed doordachte en structurele opzet bespaart veel ellende door stuntwerk, zeker toen bleek dat reorganiseren ook betekent dat mensen en apparatuur veelvuldig moeten verkassen. Ondanks het feit dat hier een effectief automatiseringsklimaat heerst, denken we voortdurend over nieuwe ontwikkelingen. Technieken en administratieve systemen ontwikkelen per slot van rekening ook voortdurend, waarom zou de automatiseringsapparatuur dan niet mee-ontwikkelen?’

Tot zover Rob Leeman, hoofd Automatiseringskern van DFAB, het directoraat dat opnieuw aan de vooravond van ingrijpende veranderingen staat, want DFAB is per 1 april gesplitst in 3 nieuwe eenheden:

- Concern Control;
- Concern Administratie;
- Concern Dienst Administratieve Organisatie.

Dankzij een goed opgezet netwerk en intelligente apparatuur zal verplaatsing van de mensen nauwelijks worden gehinderd door starre plaatsing van de gereedschappen waarmee zij werken.

Durven denken over automatisering voorkomt starheid, en niet alleen in systemen. Gedachten kunnen uitwisselen is aan mensen voorbehouden, niet aan computers. De netwerken en systemen zullen we daarom zelf moeten bedenken en ieders bijdrage is onontbeerlijk. Misschien is de draadloze terminal, ondanks de risico's van inbraak op systemen, toch denkbaar.



Gereorganiseerd. Het uiteindelijke resultaat: een effectief, flexibel netwerk.

---

# Wind-energie

L. J. Leenders

## Op zoek naar andere energie

De westerse wereld is sedert 1973 op zoek naar andere energiebronnen. Vijftien jaar geleden schudde de oliecrisis het westen wakker. De kolenmijnen in Limburg waren dicht en het aardgastijdperk was ingetreden. Zijn er naast de bestaande energiebronnen aardgas, olie en kernenergie nog andere bronnen te benutten zoals windenergie?

In Nederland, het land van wind en water, staat windenergie reeds lang in de belangstelling. Dit bleek eens te meer tijdens de onlangs gehouden Nationale Windenergie-Conferentie in januari 1988 te Noordwijkerhout.

Windenergie, nu nog duur en met weinig rendement, heeft toekomst.

## De geschiedenis van de wind

Nederland is sinds mensenheugenis het land van wind en water. Vooral in de oertijd, toen de wind het water opjoeg tot ver in het binnenland. Totdat de mens zich leerde verweren tegen de elementen en er gebruik van ging maken. De beheersing van wind en water was uiteindelijk zelfs verantwoordelijk voor onze Gouden Eeuw. Meren en moerassen werd droog gemalen en schepen voeren uit over de wereldzeeën. Jarenlang is wind de energiebron geweest, die ons land grote voorspoed bracht.

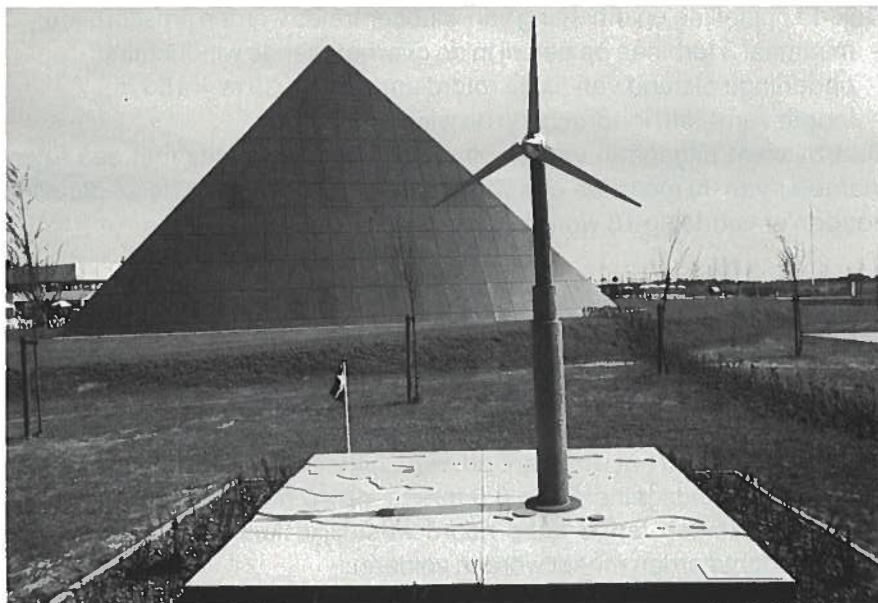
Later werd die functie overgenomen door kolen, olie en gas. Fossiele brandstoffen, waarvan in toenemende mate gebruik werd gemaakt. En waar in toenemende mate bezwaren aan kleven: hoge kosten voor het winningsproces, politieke beladenheid en om nog maar niet te spreken van de milieuvervuilende aspecten.

Logisch dat men naarstig op zoek ging naar alternatieve energiebronnen: zonne-energie, aardwarmte, waterkracht, getijdenwerking, windenergie en, last but not least, kernenergie. Is het onlogisch dat een Hollander het meest voelt voor windenergie?

Integendeel! Met de wind is hij vertrouwd geraakt. Trouwens zonne-energie, waterkracht en getijdenwerking zijn in Nederland moeilijker uitvoerbaar en kernenergie is op veel fronten een gevoelig onderwerp van discussie.

## Mogelijkheden

Al snel werd duidelijk dat wind nooit lang een volledig antwoord kon zijn op de vraag naar nieuwe energiebronnen. Wat was dan wel mogelijk en



Windattractiepark en informatiecentrum Sexbierum.

haalbaar? Om daarover uitsluitsel te geven, stelde de regering de nota windenergie en opslag op, die in juli 1982 aan de Kamer werd aangeboden. Daarin sprak men zich uit voor realisatie van een proef-windcentrale op zo kort mogelijke termijn, met een daarbij behorend onderzoek-programma.

Tijdens dit onderzoek werden de volgende aspecten belicht:

- energie-opbrengsten;
- de parkopstelling m.b.t. zog-effecten en windschaduwen;
- mechanische belasting;
- energie-omzettingssystemen;
- levering aan het openbare net;
- afstemming op de wisselende weersomstandigheden;
- het kostenplaatje aan de hand van investeringen, exploitatie en opbrengsten;
- verschillende molentypes;
- planologische; maatschappelijke en milieu-aspecten;
- betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid;
- effecten voor de Nederlandse wetenschap en industrie.

Ook de opstelling en inrichting van windcentrales werden omschreven:

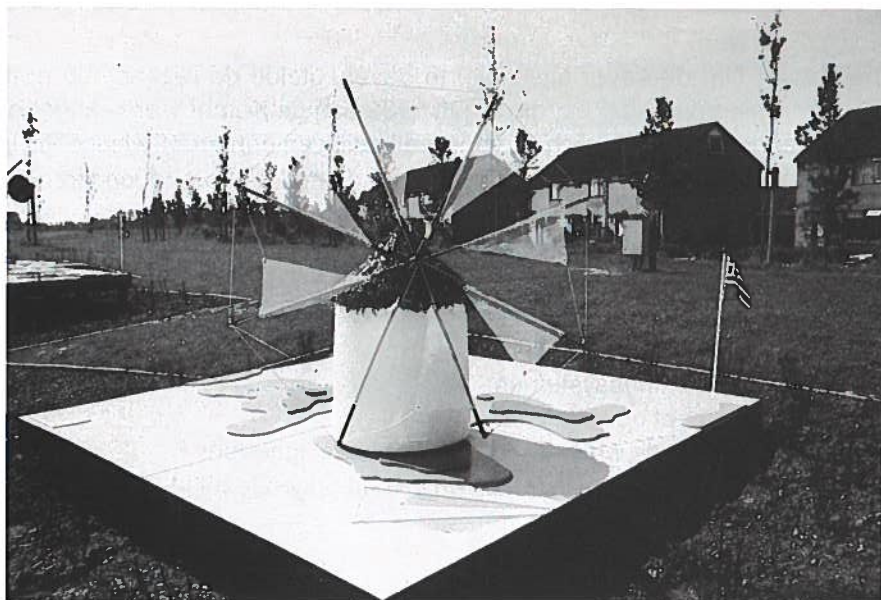
- minimaal 3 turbines op een rij in de overheersende windrichting;
- onderlinge afstand van 5x de rotordiameter ( $5 \times 30 \text{ m} = 150 \text{ m}$ );
- lengte van 1 km, loodrecht op de windrichting.

Daarbij werd uitgegaan van de plaatsing van 24 turbines met een rotordiameter van 30 meter en een vermogen van 300 kW. Van de 24 plaatsen zouden er voorlopig 18 worden gevuld.

### Lokatie

Ook aan de lokatie werden speciale eisen gesteld. Niet alleen ingegeven door maatschappelijke, ruimtelijke en milieu-aspecten, maar ook door de beschikbare hoeveelheid wind. Aangezien de energie-opbrengst direct verband houdt met het windaanbod, werd uitgegaan van gebieden met een gemiddelde windsnelheid van 6,5 m/sec. op 40 m hoogte. Gebieden die alleen voorkomen langs onze noord-westelijke kustlijn. Maar ook aan andere voorwaarden moest worden voldaan:

- vrij van bijzonder grondgebruik, zoals luchtvaartterreinen, militaire terreinen, zeekeringen, bosgebieden en grote wateroppervlakten;



- buiten straalverbindingen t.b.v. telecommunicatie;
- vrij van (incidentele) bewoning binnen een straal van 250 meter en van aaneengesloten bebouwing binnen een straal van 1 km van het park i.v.m. mogelijke geluids- en trillingsoverlast;
- vlak landschap met een oppervlakte van enige km<sup>2</sup> loodrecht op de overheersende windrichting;
- buiten slaap-, stuw- en voedseltrekbanen van vogels;
- bereikbaar voor grote groepen mensen i.v.m. de te verwachten belangstelling;
- vlakbij een hoogspanningsstation van het bestaande elektriciteitsnet;
- passend in het Hollands landschap gezien de mogelijke horizontvervuiling.

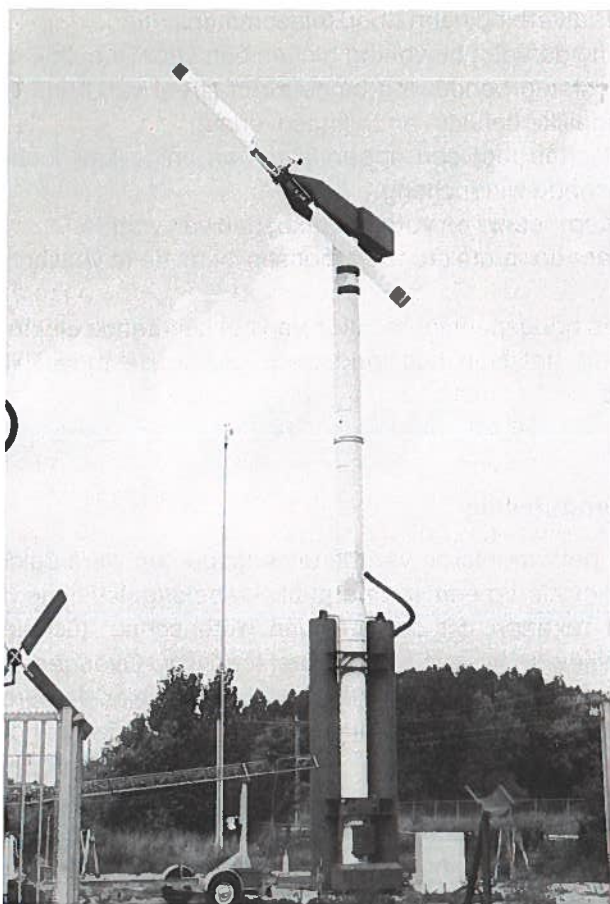
### **Warme belangstelling**

Nog tijdens het formuleren van de uitgangspunten werd duidelijk, dat de proefwindcentrale op een warme publieke belangstelling in de toekomst zou mogen rekenen: uit oogpunt van wetenschap, techniek, energie, industrie, milieu en misschien zelfs wel toerisme. Overigens begrijpelijke belangstelling van de omwonenden. Het betreft hier een grootscheeps, innoverend project. Het idee werd geboren naast het windmolenpark een informatiecentrum in te richten. Het afgelopen jaar was het zover. De eerste Nederlandse proefwindcentrale staat in het noord-westen van Friesland. Deze is gebouwd in opdracht van de nationale organisatie voor de elektriciteitsvoorziening, de SEP (Samenwerkende Elektriciteits Productiebedrijven). De SEP onderzoekt hiermee diverse technische en economische aspecten van opwekking van energie door de wind.

Wat gebeurt er als je windturbines in een groep bij elkaar plaatst, hoe gedragen de windmolens zich bij windstoten, welke effecten heeft de centrale op het milieu en ga zo maar door.

Wanneer het genoeg waait produceert deze centrale 5,4 Megawatt elektrisch vermogen. Dit betekent dat op die momenten 15.000 gezinnen van elektriciteit kunnen worden voorzien. Natuurlijk waait het niet altijd; maar als je het gemiddelde over het hele jaar neemt is de geleverde elektriciteit toch voldoende voor zo'n 2500 gezinnen.

Vlakbij deze centrale staat in Sexbierum het wind-attractiepark „Aeolus”. Niet toevallig natuurlijk, want daar is van alles te zien over het gebruik van de wind. En natuurlijk komt hier de proefwindcentrale ruim aan bod (Oosterbierum).



### **Coöperatieve Vereniging Windenergie Delft**

Na een voorbereidingstijd van drie jaar is in Delft de Coöperatieve Vereniging Windenergie Delft opgericht. Inwoners van Delft kunnen aan deze vereniging geldbedragen tussen de f 100,— en f 1000,— per persoon lenen.

De verenigingsmolen, een turbine van het merk Lagerweij, levert elektriciteit aan de Technische Universiteit Delft. De verkoop van deze elektriciteit komt in de beurs van de Vereniging Windenergie Delft, die daarmee de leningen van de leden kan aflossen. De eerste initiatieven voor de oprichting van de windvereniging in Nederland, waaronder die in Delft, zijn



enkele jaren geleden genomen op grond van de overtuiging dat het maatschappelijk wenselijk is windenergie als schone, duurzame energiebron sneller tot ontwikkeling te brengen dan door de overheid en de nutsbedrijven wordt gedaan.

### **Windvermogen**

De nationale Windenergie Conferentie 1988 was een prachtige gelegenheid om de eerste fase van het Integraal Programma Windenergie (IPW) eens breeduit te bespreken. Het IPW is in 1986 begonnen en eindigt in 1991. Belangrijkste uitgangspunten zijn een turbinevermogen van 100 tot 150 Megawatt na vijf jaar. In het jaar 2000 moet dat tot 1000 MW zijn opgevoerd. Tevens moeten er betrouwbare en rendabele windturbines op de markt komen, die zonder overheidssteun kunnen draaien.

Windenergie is in Nederland rendabel, mits de kostprijs van windturbines omlaag gaat en de vermogens worden vergroot. Ook is er meer ervaring nodig met de plaatsing van windturbines.

### **Samenwerking**

Er werd in Noordwijkerhout druk gespeculeerd over de toekomst van de Nederlandse windenergie. De roep om samenwerking tussen de overheid, fabrikanten, exploitanten, beleggers en onderzoeksinstituten wordt steeds sterker. Deze samenwerking is voor de uitdaging van de komende jaren bitter nodig. Technologische coöperatie tussen de fabrikanten moet leiden tot een nieuwe, geavanceerde generatie van windturbines, die een vermogen hebben van 500 kW en meer. Als er een goede basis is geschapen zou het tot de mogelijkheden kunnen behoren dat binnen vijf of tien jaar turbines op de markt werken die stroom produceren voor 5 á 6 cent per kWh. Veel zal afhangen van de samenwerking, die momenteel nog problematisch is.

### **Laat duizend molens draaien**

„Laat duizend molens draaien” is het motto van de Organisatie voor Duurzame Energie (ODE).

Zoals in dit artikel naar voren kwam, zal de overheid op zeker moment de subsidie voor windmolens staken. Wat dan? Gelukkig bestaan er nu al windmolencoöperaties, die de molens draaiende zullen houden.

Er zijn in Nederland tienduizenden particulieren die willen investeren in windenergie. In hun eentje gaat dat niet want molens kosten veel geld.

---

Door gezamenlijk een molen te kopen kan een enorm kapitaal vrijkomen voor de ontwikkeling van windenergie.

In Denemarken worden door verenigingen en particulieren momenteel ongeveer twintig molens per maand geïnstalleerd. De Deense windmolen-industrie is er groot mee geworden en biedt werkgelegenheid voor meer dan tienduizend mensen. Dat kan ook in Nederland.

Er zijn 19 windmolenverenigingen in Nederland. Samen hebben zij 2000 leden die voldoende geld kunnen investeren voor de aanschaf van twintig molens zoals in Delft. Wilt u ook een (molen)steentje bijdragen?

De vereniging ODE heeft alle informatie. Postbus 750, 3500 AT Utrecht, (030) 32 2995.

### **Om over na te denken**

De totale geluidsenergie over het telefoonnet bedraagt per jaar 0,1 kWh.

Voor de overdracht daarvan is jaarlijks 175 miljoen kWh elektrische energie nodig.

Uit technische mitteilungen PTT nr. 3/1988

### **SPELDBANDEN**

Voor het overzichtelijk opbergen van uw Studiebladen kunt u het beste gebruikmaken van de bekende groene speldbanden, waarin één volledige jaargang past.

Deze speldbanden worden geleverd met de jaargangaanduiding 1977 t/m 1987.

De prijs bedraagt f 7,50 per band.

Bestelling: door storting op Postbank 4073, t.n.v. Studieblad PTT, Bredewater 16, Zoetermeer, onder vermelding van de gewenste jaargangaanduiding.

## Trunking Schiphol

# Een wereldprimeur

ing. B. Kieboom

Op donderdag 18 februari 1988 stelde de Minister van Verkeer en Waterstaat, mevr. drs. N. Smit-Kroes, een uniek geavanceerd communicatiesysteem op de Luchthaven Schiphol in dienst.

PTT Telecommunicatie installeerde een door AEG Nederland ontworpen nieuw radiocommunicatiesysteem, dat een wereldprimeur mag heten en het begin van een lange rij van dergelijke toepassingen over de hele wereld zal betekenen in gebieden met een hoge concentratie aan radioverkeer. Voor toepassing van mobiele radiocommunicatie zijn radiofrequenties onontbeerlijk maar de ether-ruimte voor deze vorm van communicatie is bepaald door internationale afspraken; het is daarom woekeren met de ruimte in de ether (Zie Studieblad PTT, september '87, blz. 257).

Voor landmobiele radiocommunicatie is slechts 50 MHz in gebruik. Een uitbreiding van ongeveer 70 MHz zal over enkele jaren plaatsvinden. Deze uitbreiding is gereserveerd voor cellulaire autotelefonie en z.g. trunkingsystemen, waarvan op Schiphol het eerste systeem van een dergelijke omvang werd gerealiseerd, zij het nog niet in de nieuw te openen frequentieband. Dat 50 MHz niet veel is, blijkt als men weet dat de ruimte die voor de omroep (radio en televisie) wordt gebruikt, 400 MHz is.

### Schiphol en PTT

Mobiele radio is al een oud begrip. Bij de opkomst van de mobiele radio in Nederland in de 50'er jaren was het aantal frequenties ruim voldoende en kon iedere gebruiker beschikken over eigen frequenties. De apparatuur was zwaar en groot. Een portofoon werd op de fiets meegevoerd. Moest men verder lopen dan werd de portofoon uit de houder genomen en meegevoerd, maar de omvang en het gewicht gaven bij de uitvoering van de werkzaamheden grote problemen.

Door de sterke groei van de toepassing van mobiele radio, met name in de 70'er

jaren, kwam snel een einde aan de luxe van eigen kanalen en moest men dezelfde frequentie met andere gebruikers delen, sharing van frequenties. Op Schiphol waren toen tachtig radiofrequenties voor landmobiele radiocommunicatie in gebruik.

Gelijktijdig gebruik van één frequentie door meerdere gebruikers roept de nodige problemen op, men moet immers wachten tot medegebruikers zijn uitgesproken alvorens de eigen berichten kwijt te kunnen. Het ongewild meeluis-teren naar berichten van andere gebruikers is een slechte zaak, het betekent

voor de gebruikers een onnodige belasting.

Op plaatsen waar veel gebruikers op een kleine oppervlakte veel radioverkeer voeren, ontstonden naast klachten over medegebruik ook veel klachten over storingen van radiofrequenties

door onderlinge beïnvloeding van de apparatuur. Bovendien werden de frequenties inefficiënt gebruikt. Het ene kanaal stond roodgloeiend en een ander werd mondjesmaat gebruikt. De groei van het aantal radiosets neemt nog elk jaar fors toe. De toename wordt



De zware apparatuur werd per fiets vervoerd.

o.a. veroorzaakt door de drang van bedrijven naar efficiëntie. Juist nu de mogelijkheden van mobiele radioverbindingen pas goed ontdekt worden, is het aantal beschikbare frequenties voor dichtbevolkte gebieden, zoals Schiphol, al enige tijd uitgeput. Er moest dus een oplossing komen, waarmee meer efficiënt met frequenties kon worden omgesprongen om ook in de toekomst goede radiocommunicatie te waarborgen, en de nog te verwachten groei op te vangen.

Maar de problemen werden steeds nijpender, daarom werd in 1978 door schrijver dezes een werkgroep opgericht, de BRLS (Beheersgroep Radiocommunicatie Luchthaven Schiphol) die een aantal methoden bestudeerde om de verkeersdruk te lossen, n.l.:

- herverdeling van de frequenties, beter aansluitend bij het feitelijk gebruik;
- verbetering van de verkeersdiscipline van de gebruikers;
- nieuwe technieken, zoals trunking.

Trunking is het best te omschrijven als: toewijzing van de frequenties aan een gebruiker voor de duur van zijn bericht. Daarna wordt de frequentie weer ingeleverd en staat ter beschikking van de volgende gebruiker. Het hart van dit systeem wordt gevormd door een dubbel uitgevoerde computer.

De BRLS besloot voor de laatste oplossing te kiezen. Omdat het een uniek systeem betrof, was er sprake van een nogal lange ontwikkelingstijd. Op 17 juli 1984 tekenden de heren Wit van de PTT en Wegstapel van de Luchthaven



Trunking Schiphol: handzame apparatuur, altijd verbinding, kortom... effectief frequentiebeheer.

---

Schiphol een overeenkomst. Op 18 februari 1988 werd het trunkingsysteem officieel in gebruik genomen.

Officieel, want er was al een jaar proefgedraaid. De situatie op Schiphol stelt bijzondere eisen. Die eisen hebben consequenties voor de snelheid van de verbindingsofbouw. Als er een vliegtuig versleept wordt en er dreigt gevaar, dan moet ogenblikkelijk kunnen worden gecommuniceerd, bijvoorbeeld om het verslepen te stoppen.

Schiphol heeft nu veertig spreekkanalen en een maximale stagnatiekans van 2% in het drukke uur. Daarbij wordt uitgegaan van 1500 deelnemers met elk een verkeersaanbod van 20 milli-Erlang. De vroegere situatie had 90 frequenties, 1300 deelnemers en een stagnatiekans van 20%.

Trunking is niet nieuw. Het wordt reeds tientallen jaren toegepast in de techniek van de automatische telefonie. Voor mobiele radiocommunicatie is trunking nu pas bereikbaar geworden door het beschikbaar komen van moderne elektronica-componenten, zoals synthesizers en microprocessoren.

Het trunkingsysteem bestaat uit een z.g. organisatiekanaal en een groot aantal spreekkanalen die door middel van vast opgestelde zenders en ontvangers, de basisstations, het te bedekken gebied verzorgen. Elk kanaal heeft zijn eigen frequentie. Deze zenders en ontvangers zijn verbonden met een computer die voor de toewijzing van de kanalen zorgt.

De mobiele stations, portofoon en mobilfoon, kunnen op alle in gebruik zijnde frequenties werken. In de rusttoestand luisteren alle stations naar het organisatiekanaal. Begint één van de deelnemers een gesprek, dan wordt dit door het indrukken van de spreektoets via het organisatiekanaal kenbaar gemaakt aan de computer. De computer accepteert de aanvraag en wijst een kanaal toe. Omdat de oproep het adres bevat van de opgeroepene, commandeert de computer de opgeroepene en de oproepeer naar een beschikbaar spreekkanaal. Indien er, b.v. 10 sec., geen spraak meer op het spreekkanaal is, neemt het systeem aan dat het gesprek is beëindigd en komt het toegewezen kanaal weer voor anderen ter beschikking. De mobiele units komen weer in rusttoestand en staan weer te luisteren op het organisatiekanaal.

De maximale vertraging in de opbouw van een gesprek dat wordt toegestaan is 300 milli-sec. Het AEG-systeem dat op Schiphol is gebouwd heeft een typische opbouwtijd van 240 milli-sec. Deze vertraging wordt door niemand als vertraging ervaren.

Dit is allemaal mogelijk in een portofoon die veel kleiner en lichter in gewicht is geworden.

Reeds in de proefperiode bleek het aantal klachten drastisch te verminderen.

Trunking Schiphol, een technisch hoogstandje en een wereldprimeur gerealiseerd door samenwerking tussen PTT, NVLS en AEG.

# MUSEUMBEZOEK, EEN BELEVENIS

Ing. L. J. de Bruijn

Museumbezoek is minder saai dan vaak wordt beweerd; integendeel! Wie gewend is regelmatig, individueel, musea te bezoeken zal het laatste beamen. Er zijn zoveel interessante musea in Nederland met zoveel verschillende exposities die de moeite waard zijn, dat het de redactie zinvol lijkt de lezer daar ook eens op te wijzen.

## **Elektrum Museum te Arnhem**

Het Elektrum Museum is het expositiecentrum van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening onder beheer van de N.V. KEMA.

De gezamenlijke elektriciteitsbedrijven tonen hier oude apparaten en middelen; ieder voor zich voorbeelden van de ontwikkeling op elektro-technisch gebied.

Er wordt aandacht geschonken aan de verschillende methoden van elektriciteitsopwekking, te beginnen bij de oudste: de wrijvingsmethode waarmee statische, d.w.z. niet-bewegende, elektriciteit kan worden opgewekt.

Een andere opwekking van elektriciteit is de chemische. In een vitrine wordt een aantal chemische bronnen van elektrische stroom getoond, de zogenaamde elementen (batterijen).

De derde methode van opwekken van elektrische stroom is de combinatie van beweging en magnetisme. Een spoel met koperdraad wordt bewogen in de buurt van een magneet; dit is de inductieve methode.

Tenslotte komen we bij de technische ontwikkeling van de opwekking van elektrische stroom in de centrales, te beginnen bij de z.g. blokcentrales. Hierin stonden kleine machines opgesteld die enkele panden zoals hotels en warenhuizen van stroom voorzagen. Het gebruik van gelijkstroom beperkte de uitbreidingsmogelijkheden.

De voorganger van de condensator is de fles van Leijde uit 1746.

De stator van één van de eerste generatoren van Werner von Siemens geeft het punt aan waarop de elektrotechniek begint.

Na de geschiedenis van de opwekking komen wij nu bij de toepassingen. Er wordt een beeld gegeven van de ontwikkeling van de elektrische installaties in woningen, de toegepaste materialen en gereedschappen. Ook krijgt men een indruk van industriële toepassingen van deze materialen.

Hier is ook een compleet schakelbord opgesteld, dat afkomstig is van het NS-station Nijmegen, uit de periode 1895-1924. Het was geschikt voor de bediening van twee dynamo's en een batterijlaadmachine. (Zie foto 1.)

Bij de presentatie van huishoudelijke toestellen geeft een reeks elektrische fornuizen de ontwikkeling van het elektrisch koken in Europa weer. Het oudste fornuis Tricity dateert uit ongeveer 1910, de meeste andere fornuizen zijn 35 tot 45 jaar oud.

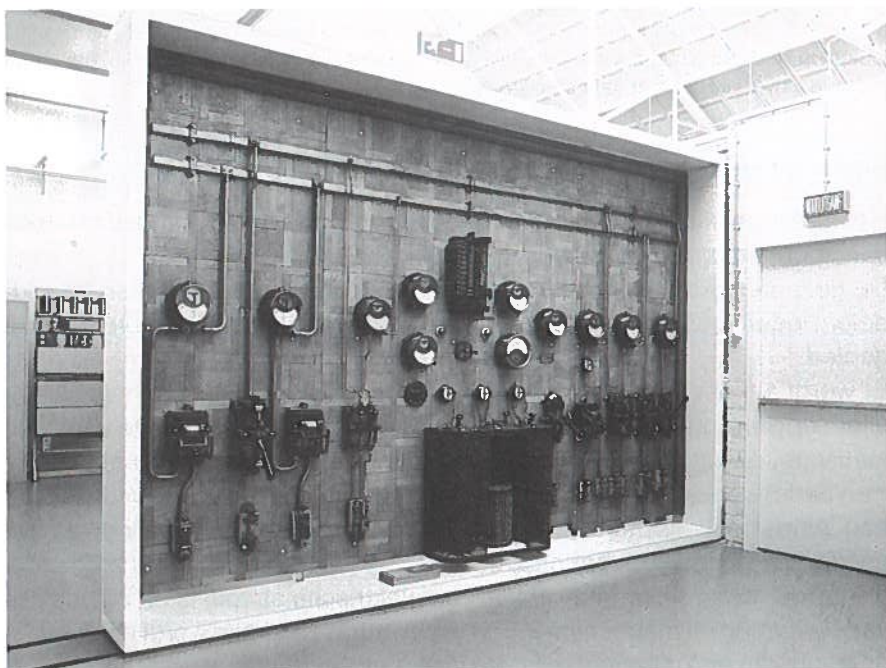


foto 1. Schakelbord NS-station Nijmegen dat dienst deed van 1895-1924.

Verder staan er een aantal koelkasten, zowel compressor-koelkasten als absorptiekoelkasten. Van de wasmachines is de houten kuipwasmachine met elektrisch aangedreven wasbeweger en handwringer het oudste exemplaar uit de jaren 1920-1930.

Naast een aantal verwarmingstoestellen en straalkachelletjes, alsmede enkele stofzuigers en elektronische toestellen vindt men een booglamp van een vuurtoren. Deze werd toegepast omstreeks 1900. Het bijbehorende boekje „Voorschriften voor de bediening en het onderhoud van elektrische bliksemlichten” dateert uit 1907.



In de zuidvleugel van het Elektrum Museum vindt men allerlei zaken die te maken hebben met transport en distributie van elektriciteit, met centrales en met motoren en generatoren.

Het meest opvallend is een deel van een 10.000 V schakelstation, waarbij te lezen staat dat het uitschakelvermogen van de olieschakelaar kleiner was dan het kortsluitvermogen van het net.

Ijktafels zijn te vinden bij de meeste elektriciteitsbedrijven en worden gebruikt voor het ijken van kWh-(kilowattuur)meters. Omdat kWh-meters z.g. comptabele meters zijn, d.w.z. er moet betaald worden overeenkomstig de aanwijzing van de meters, vallen deze meters onder de Ijkwet. De ijktafels en standaardmeters dienen volgens deze wet gecontroleerd te worden en deze controle is opgedragen aan het meter-ijklaboratorium van de KEMA. In het museum staat een oude ijktafel uit het meter-ijklaboratorium.

In een aantal vitrines worden de huisinstallaties voor gelijkstroom rond 1890 tot en met de huisinstallaties rond 1920, alsmede kleine industriële installaties rond 1920 getoond. Men vindt daar ook het gereedschap van de installateur rond 1920.

In een aparte afdeling wordt aandacht gevraagd voor kolen en milieu (vlieg-as, zwaveldioxide) en voor zon en zonne-energie (zonneboilers, zonnecentrales, energie-dak- en zonnecollectoren).

De energietoepassing in de huidige woning wordt getoond in een model met verlichting, c.v., bedrading en energiekosten.

Tevens komt windenergie aan de orde in de vorm van windmolens en een windcharger van 200-450 W.

De vier vormen van warmte-krachtinstallaties krijgen ook aandacht.

Een boeiend museum dat de belangstellingsgebieden van het hele gezin bestrijkt.

**Elektrum Museum, Klingelbeekseweg 45, 6812 DE Arnhem, Postbus 9035, 6800 ET Arnhem, telefoon (085) 56 80 20, bij geen gehoor: (085) 56 91 11.**

**Gemakkelijk per openbaar vervoer te bereiken. Vanaf het station Arnhem rijden om de 10 minuten stadsbussen (lijnen 1 en 6) richting Oosterbeek, uitstappen bij de halte „KEMA”.**

**Er is voldoende gratis parkeergelegenheid voor autobezitters.**

**Geopend van maandag t/m vrijdag van 14.00 tot 17.00 uur.**

**Toegangsprijs f 2,—, kinderen en 65+-ers f 1,—.**

---

# Boekbespreking

## Kerktelefoon

In deze tijd van informatica, met in de hoofdrol de microprocessor, valt het fenomeen – kerktelefoon – nog nauwelijks op. Maar er is wel vraag naar. In het boekje **Kerktelefoon: een handleiding** licht A. v. d. Werf het ontstaan, de toepassing en de organisatie daarvan toe.

Al in 1925 werd in Bunschoten een particuliere verbinding tot stand gebracht tussen de kerk en de woning van mej. v. d. Kolk die niet in staat was de kerk te bezoeken. Het volgen van het plaatselijk kerkelijk leven, de stem van de eigen predikant, is voor sommigen van groter belang dan het volgen van de – toch in niet geringe getale uitgezonden – radiokerkdiensten. Dit laatste blijkt het bestaan van kerktelefoon te wettigen.

Kerktelefoon is, sinds 1925, een PTT dienst die er voor zorgt dat iemand de dienst, gehouden in haar/zijn kerk, thuis kan horen. Niet via de telefoon, wel via het kabelnet. In de kerk staan een microfoon en een versterker die aan PTT-eisen voldoen. PTT zorgt voor transport van het geproduceerde signaal en werkt de verbinding bij de aangeslotenen af op een doos met koppelnetwerk en stekeringang. Dat koppelpunt of koppellid maakt de verbinding met de versterker of radio in de woning zeer eenvoudig. Het voorkomt bovendien waarneembare beïnvloeding van het overige net wanneer de apparatuur defect zou zijn. Die apparatuur hoeft dan ook niet gekeurd te worden.

Wie geen radio of TV bezit (bijvoorbeeld uit geloofsovertuiging) kan een speciaal geluidsversterkerkastje met ingebouwde luidspreker aanschaffen.

In het boek wordt verder ingegaan op technische details en het geeft produktinformatie over kerklijnbegrenzers; versterkers; schakelkasten; FM-modulators; interfaces e.d. De organisatorische kant ontsnapt ook niet aan de aandacht. Het boek richt zich tot kerkbesturen, installateurs en . . . PTT-ers.

Er ligt een duidelijk Protestant Christelijke signatuur aan dit boek ten grondslag. Voor wie daarmee niet is opgegroeid behoeft dit echter geen belemmering te zijn, juist omdat de verstrekte informatie over kerktelefoon vrij volledig is.

Het onderwerp werd eerder beschreven in Studieblad PTT 1984, blz. 73-82 en blz. 114-122.

**„Kerktelefoon: een handleiding” door A. v. d. Werf i.s.m. Landelijke Organisatie Kerktelefoon (LOK).**

**Uitgever: Vijlbrief Haarlem. 88 pag.**

**Privé te bestellen door overschrijving van f 23,— op Postbankrekeningnr. 101 2669 t.n.v. A. v. d. Werf te Rinsumageest.**

**(Bestelling op PTT-dienstadres f 19,50.)**