

S-MED



SERIE D
Nº. 1

RIJKS-
ZEND-
STATION
KOOTWIJKRADIO

106

RIJKSZENDSTATION KOOTWIJKRADIO

BEZOEKUREN:

HET GEHEELE JAAR DOOR
'S WOENSDAGS 14—17 UUR

BOVENDIEN
VAN MEI TOT OCTOBER
DES ZATERDAGS EN DEN
2DEN PAASCHDAG EN
2DEN PINKSTERDAG VAN
14—17 UUR

RONDGELEIDING

VANGT AAN TE
14 UUR
15 UUR
16 UUR



GROEPEN

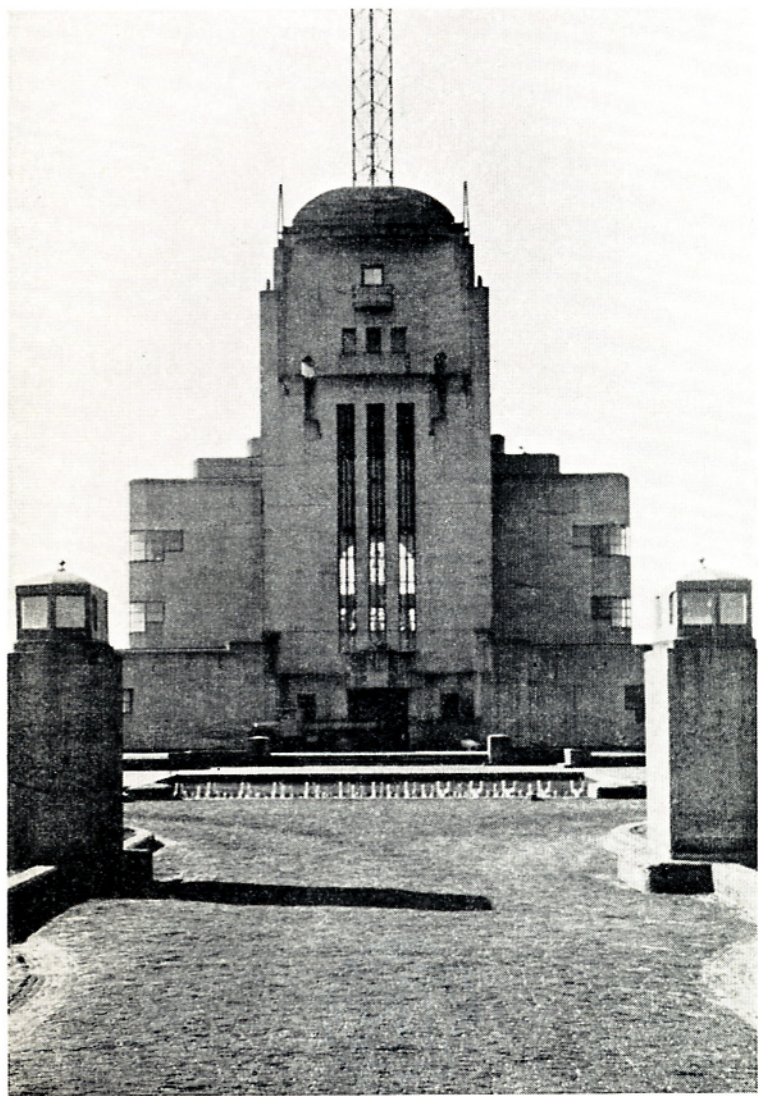
VAN TENMINSTE 10 PERSONEN KUNNEN, MITS DAARTOE TIJDIG AAN
DEN BEHEERDER VAN HET STATION (TELEFOON APELDOORN 2341)
TOESTEMMING WORDT GEVRAAGD, GEDURENDE HET GEHEELE JAAR
HET STATION BEZOEKEN



VOOR HET KINDER- EN HET PERSONEELFONDS DER P.T.T. WORDT
VAN BEZOEKERS EEN TARIEF GEHEVEN VAN F 0,25 PER PERSOON



GROOTE GEZELSCHAPPEN GENIETEN KORTING



FRONT VAN HET HOOFDGEBOUW

RIJKSZENDSTATION KOOTWIJKRADIO

EEN VLEUGJE RADIOGESCHIEDENIS
HET ONTSTAAN VAN HET STATION



VRIJHEIDSZIN EN ONDERNEMINGSGEEST: dat zijn de gulden woorden, die zoo dikwijls al geschreven zijn boven dat prachtige hoofdstuk onzer geschiedenis, dat vertelt van onzen onafhankelijkheidsstrijd en van de kloelke ontdekkingsvaarten de wereld rond.

Vrijheidszin en ondernemingsgeest: dat zijn ook de woorden, die wij mogen plaatsen boven de ontwikkelingsgeschiedenis van den Rijksradiodienst. Die goede Hollandsche koppigheid, die ons in de eerste dagen van de „draadlooze" al dadelijk door het monopolie der Engelsche Marconi-maatschappij heen deed breken

Maar laten wij ons verhaal bij het begin beginnen. In het jaar 1897 lukte het toen nog heel jongen uitvinder Marconi, zich baseerende op de proeven van Hertz, tusschen twee, enkele kilometers van elkaar verwijderde, punten „draadloos" seinen over te brengen. De Radio was geboren! En over de wieg van dit borelingske boog zich al spoedig, vol verwachting, de geheele menscheid. Grootsche vooruitzichten schemerden van ver. en zij hebben zich, sneller dan iemand toen vermoeden kon, verwezenlijkt.

Van het jaar 1899 af hield zich hier te lande zoowel de Marine als de Rijks-telegraafdienst met proefnemingen bezig. Op het lichtschip „Maas" werd een radio-proefstation ingericht. In 1904 waren deze proefnemingen zoover gevorderd, dat het Hoofdbestuur der P.T.T. besloot de eerste stappen te doen om de radiotelegrafie aan het algemeen verkeer dienstbaar te maken.

Zoo werd aan de Visschershaven te Scheveningen het eerste, naar onze tegenwoordige begrippen nog heel primitieve, publieke radiostation opgericht. Een groote belemmering voor het jonge station was, dat de Marconi-Maatschappij, welke de meeste schepen van radio-installaties voorzag, niet toestond, dat deze met andere dan Marconistations verkeer openden. Zoo mochten zelfs de Nederlandsche schepen niet met Scheveningenradio in verbinding treden. Dank zij het krachtig optreden onzer Regeering werd aan dezen onhoudbaren toestand in 1907 een einde gemaakt. Een jaar later werd bij de Conventie van Berlijn een algemeene regeling getroffen, waarbij aan elk station gelijke rechten werden verleend.

Aanvankelijk werd de radio hier te lande dus alleen voor het zeeverkeer toegestaan. Voor de op zee van elke verbinding verstoken schepen was de radio een uitkomst: zij beteekende voeling met den veiligen wal. Men aanvaardde dankbaar de nieuwe verbinding en nam de onvolkomenheden der jonge techniek op den koop toe.

In het land- en overzeesch verkeer echter, waar men over draad of kabel beschikte, gaf men voorsnog aan deze betrouwbare verkeersmiddelen de voorkeur. Alleen de Militaire Staven oefenden gaarne met de nieuwe vinding, die

in oorlogstijd van groot nut kon zijn. In het transoceanisch verkeer kon overigens de radio in die dagen in het geheel nog niet meedingen, de reikwijdte der zendstations was daartoe nog te klein.

Voor de snelverbinding met Nederlandsch-Indië waren wij toen dus nog uitsluitend op de kabels aangewezen. Daarbij was te onzent zorggedragen, dat wij niet van één bepaald land afhankelijk waren. Behalve van den directen Engelschen kabel kon worden gebruik gemaakt van een Amerikaanschen kabel van Manilla (Philippijnen) naar San Francisco welken wij via Duitsch-Shanghai bereikten, en eveneens van een verbinding over Siberië.

Deze geheele combinatie viel met den wereldoorlog in duigen, toen — het was reeds in de eerste oorlogsmaand — het kabelknooppunt Eiland Yap in handen van de Japanners viel, die de verbinding ophieven. Zoo waren wij, gedurende den geheelen oorlog, uitsluitend op den Engelschen kabel aangewezen. Voor het particuliere verkeer beteekende dit een groote vertraging en soms het heelemaal niet overkomen der telegrammen, die een prooi werden van den oorlogscensor; onze Regeering zag haar officieele telegraafverkeer met Nederlandsch-Indië in handen van één der oorlogvoerende partijen. Deze toestand was vernederend en onhoudbaar. Een eigen, nationale verbinding met Ned. Indië was een levensbehoefte.

Hier moest de radio uitkomst brengen. Weliswaar was een afstand als die naar onze Oost — een 12.000 km — nog niet overbrugd, maar het Duitsche station Nauen werd gedurende den oorlog regelmatig in Z. Amerika gehoord, op een afstand van 6.000 à 7.000 km. De Amerikanen hadden met hun „booglampzenders" eveneens mooie resultaten bereikt. De Duitsche „machinezender" werkte echter zuiverder en regelmatig. En waar het al aanstonds in de bedoeling lag de nieuwe verbinding niet alleen voor tijdelijke militair-politieke maar ook voor blijvende commercieele doeleinden in te richten (het kabelmonopolie moest grondig worden gebroken!) werd aan het Duitsche systeem, hoewel de kosten belangrijk hooger waren, de voorkeur gegeven. Zoo kreeg, nadat door proefnemingen was aangetoond, dat de zender te Nauen voor het beoogde doel krachtig genoeg was, de Telefunken-maatschappij opdracht tot vervaardiging van zend- en ontvanginstallaties voor de verbinding tusschen Nederland en Ned. Indië van hetzelfde type als door haar te Nauen werd gebruikt.

Als terrein voor het zendstation hier te lande werd het, reeds aan het Rijk in eigendom toebehoorende, Kootwijksche Zand uitgekozen. Hier kon men, zonder dat een tijdroovende onteigeningsprocedure noodig was, terstond aan het werk gaan.

Zoo werd nu, op een eenzame plek in de noordelijke Veluwe, een grootsch



DE OMGEVING VAN KOOTWIJKRADIO
DE SCHAAPSKOOI TE HOOG-BUURLO

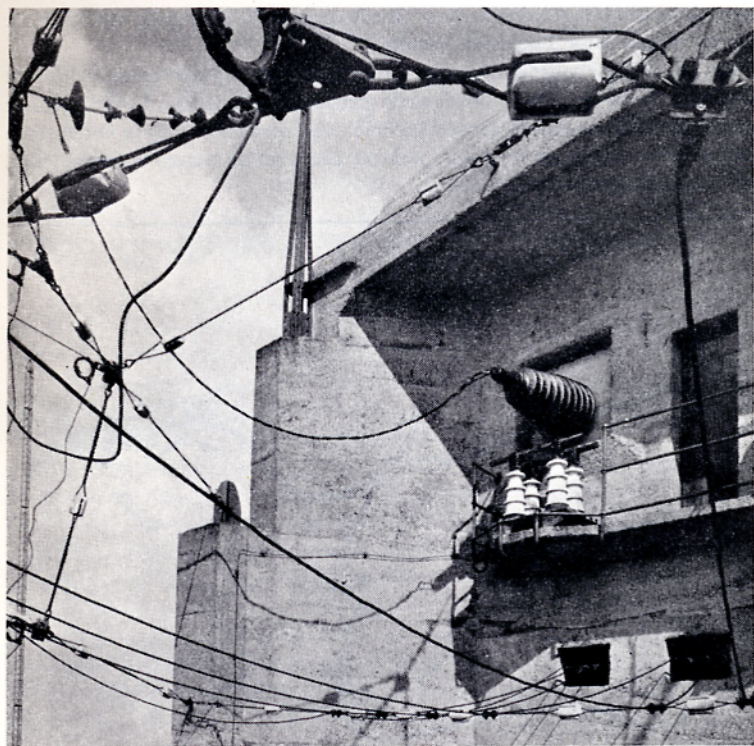


HET MEERTJE „GERRIT'S FLESCH”

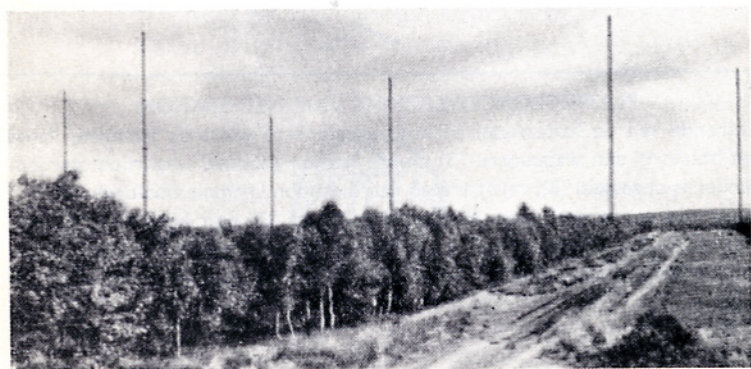
werk ondernomen. Een heuvelig zandterrein moest worden geëffend en vastgelegd, toegangswegen moesten worden aangelegd. Dit voorbereidend werk werd, onder toezicht van de Heidemaatschappij, door een 150-tal werklozen uitgevoerd. Niet minder dan een half miljoen kubieke meter grond werd hierbij verzet. Toen dit was geschied, kon met het eigenlijke werk, de op-richting van het zendgebouw en van de radio-masten, het spannen van het antennenet en de plaatsing der machines worden begonnen. Tegelijk werd ook de hoogspanningsgeleiding van Nijmegen naar Kootwijk, die den noodigen electrischen stroom voor het station moest leveren, aangelegd. Deze stroom wordt geleverd door de Prov. Geldersche Electriciteits Mij. Dan was er nog de watervoorziening. Twee 30 m diepe schachten werden geboord — de Kootwijksche gronden liggen hoog — en een 40 m hooge watertoren gebouwd. Tot waarschuwing der vliegtuigen voor de gevaarlijke antennes werd op den top van dezen toren een rood licht geplaatst. Toen eindelijk het station geheel bedrijfsklaar was, moest de nieuwe zender eerst nog eenigen tijd proefwerken. Aldus werd het 7 Mei 1923, vóór het nieuwe station voor den publieken dienst kon worden opgesteld. Twee dagen te voren, op 5 Mei 1923, werd het radiozendstation Malabar in Ned. Indië voor het publiek verkeer geopend. Dit station werkte met een boogzender. Een van de merkwaardigheden van dit station is, dat de antenne daar niet aan radio-torens, maar tusschen de wanden van een groote rotskloof opgehangen is.

Het Rijkszendstation Kootwijkradio is Nederlands' roepende radio-mond. Maar bij den mond behoort ook het oor om het antwoord te beluisteren. Dit radio-oor mag zich niet te dicht bij den radiomond bevinden, anders kan er tijdens het „roepen" of seinen niet worden geluisterd. Het radio-oor, het ontvangstation, werd daarom aanvankelijk te Sambeek (Brabant) ondergebracht. In Ned.-Indië was aanvankelijk Tjankring op de Bandoengsche Hoogvlakte het ontvangstation. Later is dit station vervangen door Rantja Ekek (telefoon- en telegraafstation) en Kebajoran (uitsluitend telegraafstation). Met de ingebruikneming van deze eerste zend- en ontvanginstallatie heeft de ontwikkeling van onzen nationalen radiodienst geenszins stilgestaan. De eerste aangebrachte verbetering was, dat zoowel het zend- als het ontvangstation een directe doorverbinding kreeg met Amsterdam.

Het ontvangstation werd in verband hiermede (na een kort verblijf te Meijndel, waar door allerlei oorzaken te veel storing werd ondervonden) naar Noordwijk verplaatst. Beide stations, Kootwijk (de radiomond) en Noordwijk (het radio-oor) worden bediend door en zijn de organen van het radio-brein: de te Amsterdam ondergebrachte Radiocentrale. De plaatsing der radiocentrale in een groote stad heeft het voordeel, dat daardoor een betere en snellere

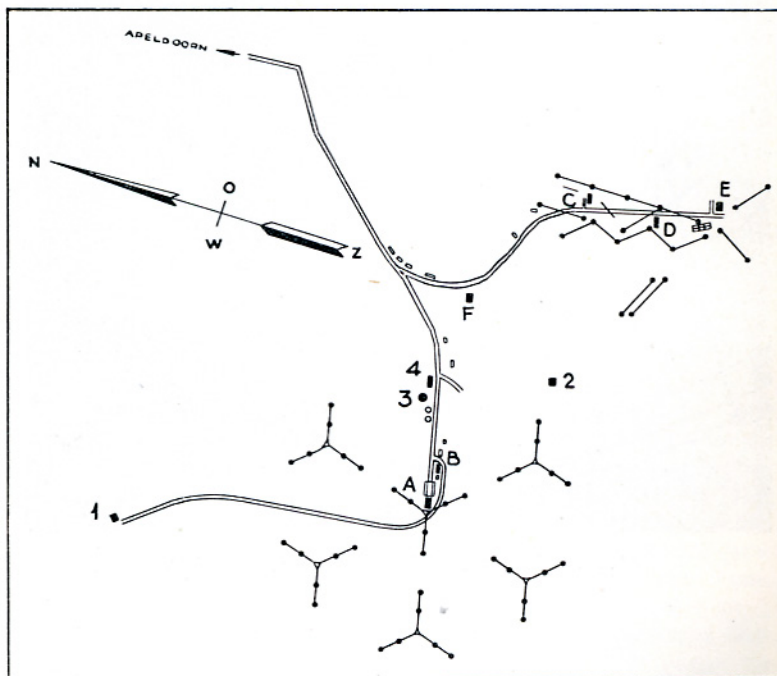


ANTENNE-INVOR IN HET HOOFDGEBOUW

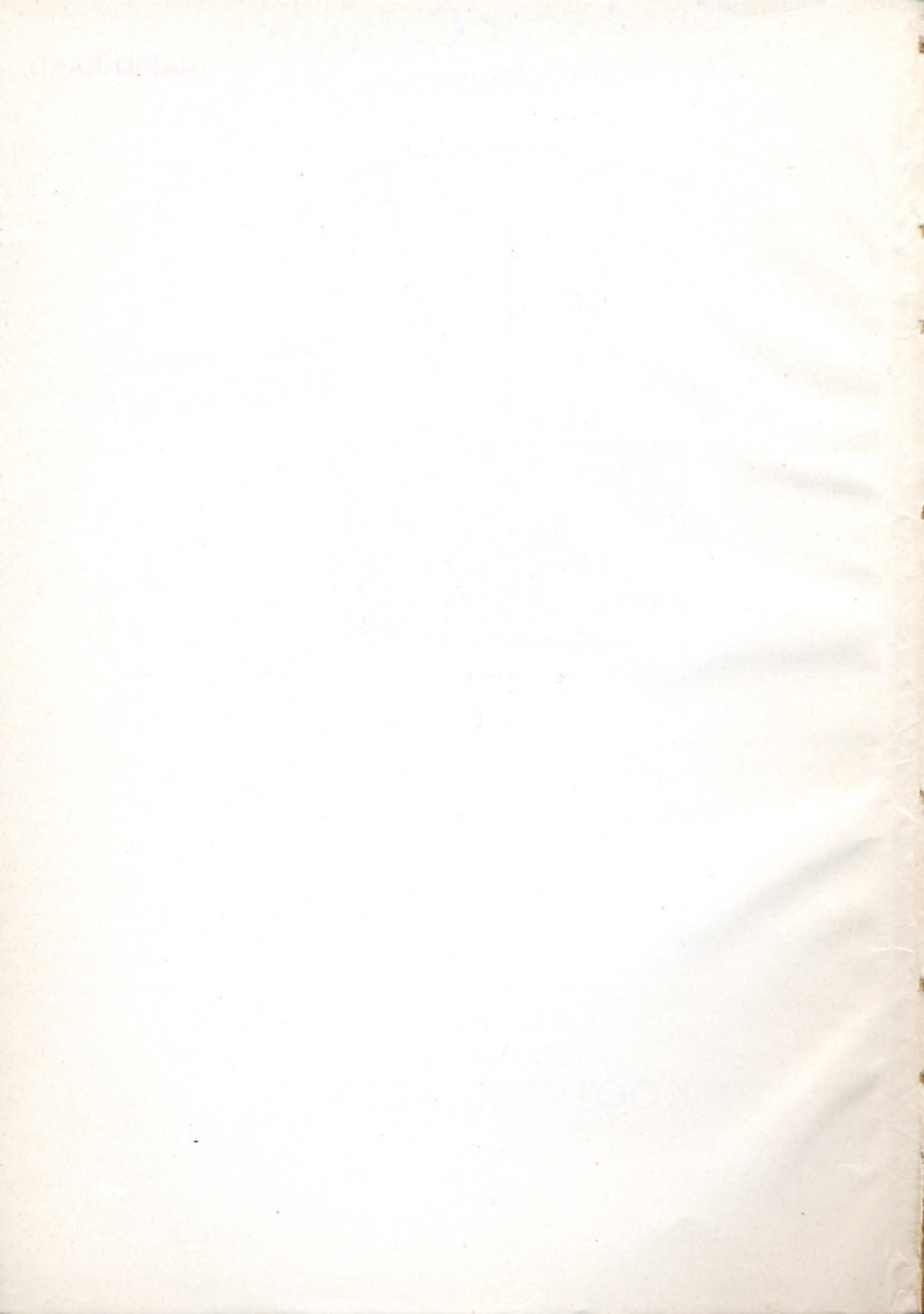


NATUUR EN TECHNIEK

Daarna is men al spoedig begonnen, aan de verbetering der zendmiddelen te werken. De in die dagen opkomende lampzenders openden allerlei nieuwe mogelijkheden, maar deze geheele techniek verkeerde toen nog in het stadium der proefnemingen en veel van wat nu alledaags en vanzelfsprekend lijkt, zag toen nog in een vaag verschiet.



Komende van de halte Assel (richting Apeldoorn) voert de straatweg langs het hotel (4), den watertoren (3) en het houten gebouw, waarin de omroepzender is opgesteld (B), rechtstreeks naar het monumentale hoofdgebouw (A). Links takt een weg af, langs het contrôlegebouw (F), naar het kortegolf complex (C, D, E.). Op de tekening zijn tevens nog aangegeven het onderstation van de provinciale elektrische centrale (I) en het transformatorhuisje (2).



RIJKSZENDSTATION KOOTWIJKRADIO

EEN RONDGANG OVER DE TERREINEN



Bij een rondwandeling over Kootwijk is het eerste wat de aandacht trekt de zes hoge radiomasten, welke reeds van verre tegen de lucht afsteken, de dragers van het groote antennenet.

Zes Eiffeltorens, maar hoeveel lichter en luchtiger van bouw dan deze eersteling der stalen reuzen! De oude Eiffeltoren staat met vier, geweldig zware, wijd-uiteen geplaatste voeten in den grond: De Kootwijksche masten, hoog boven ons ten hemel rijzend, balanceeren in luchtige gratie op één enkel, op een betonblok rustend, kogelscharnier. De torens worden met stalen kabels (tuien) overeind gehouden. De Eiffeltoren (hoogte 300 meter) weegt 7.500.000 kg. Het gewicht der 212 meter hoge radiotorens bedraagt slechts 80.000 kg. En toch zijn deze torens tegen elken winddruk bestand. Het is misschien wel aardig hier te vermelden dat, toen Engeland zijn groote radiostation te Rugby ging bouwen, men het model der Kootwijksche torens heeft nagevolgd.

Tusschen de spitsen der torens, hoog boven ons, zweeft het antennenet, een oppervlakte van 70 HA bestrijkend, maar tegen het helle zenithlicht zijn de draden moeilijk te volgen. Een veel duidelijker beeld van dit net krijgt men, wanneer men het monumentale hoofdgebouw (A) binnengaat¹⁾. Daar is, in de voorhal, een natuurgetrouwe, op kleine schaal vervaardigde nabootsing van het station opgesteld. Hier overziet men — als zweefde men er in een vlieg-machine boven — met één blik het metalen spinneweb, dat tusschen de torens is opgehangen. Ook van de opstelling dezer torens zelf kan men zich hier beter rekenschap geven. De toren achter het hoofdgebouw vormt het middelpunt van het net: de andere vijf zijn daar in den vorm van een zeshoek (waarvan dus één hoekpunt onbezet blijft) omheen geplaatst. De afstand van den middentoren tot elk der buitentorens en van de buitentorens onderling bedraagt 450 m.

Men ziet hier tevens hoe, evenwijdig aan het luchtnet, een gedeeltelijk boven-, gedeeltelijk onderaardsch grondnet is aangebracht. Er is, boven en onder den grond, in het geheel 52.000 m draad in verwerkt.

De antennedraden worden door in de torens hangende gewichten gespannen gehouden. Hoewel de zwaarte van het net met de weersgesteldheid verandert — men bedenke maar eens hoezeer b.v. een flinke ijzelaanslag een net van zoo groote afmetingen belasten kan — bereikt men met deze inrichting, dat de spanning in de draden steeds even groot blijft.

Van deze antenne uit gaat nu de lange golf, waarmee de eerste radiotelegrafische verbinding met Indië werd verkregen, den aether in. In de groote machinehal bevindt zich de installatie, waarmee deze golf wordt opgewekt:

¹⁾ Ontwerp van architect J. Luthmann.

de door Telefunken geleverde machinezender, n.l. twee hoogfrequentiegeneratoren (dynamo's), waarvan slechts één tegelijk werkt, — de andere is voor reserve — en de hoogfrequentie-transformatoren, waarin het opgewekte trillingsgetal (frequentie) nog eens wordt verdrievoudigd. Zoo wordt de stroom, door een ingewikkeld stelsel van condensatoren en spoelen, naar de antenne geleid.

Hier ligt het begin van een moeilijk gebied: de techniek van de radio. In een afzonderlijk hoofdstukje zal hierover nog een en ander worden medegedeeld. Thans wordt volstaan met te vermelden dat, wanneer de machine loopt, de telegrafist te Amsterdam slechts op den seinsleutel behoeft te drukken om, door het voortdurend rhythmisch onderbreken en weer sluiten van den stroom, een telegram den aether in te zenden.

Als aanduiding in het internationale verkeer heeft elke zender zijn roepnaam, welke meestal uit drie letters bestaat. Aan elk land is daartoe een serie letters toegewezen, uit welke een keuze kan worden gedaan.

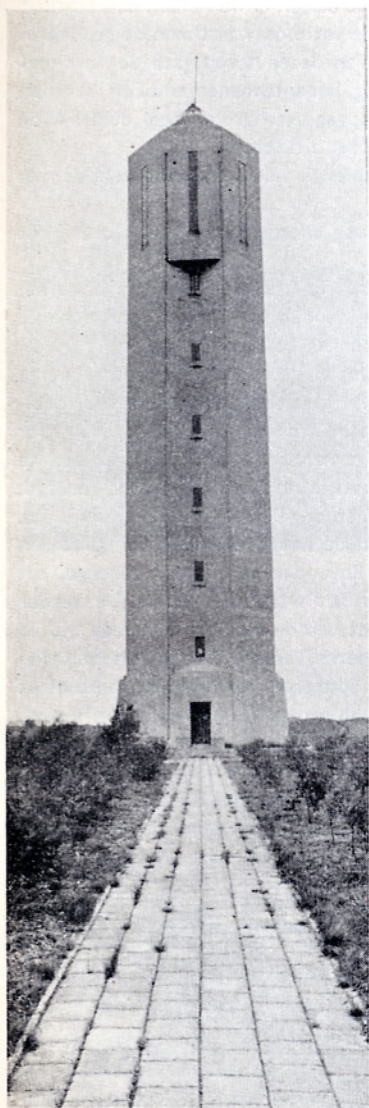
De eerste van deze drie letters is voor Nederland en Koloniën een P. Zoo heet de lange-golf machinezender PCG; in de wandeling wordt deze zender betiteld met: „De Lange Gerrit”.

Ook de korte-golfzenders hebben zoo hun namen en ieder ingewijde weet wie „Pieter” en wie „Karel” is.

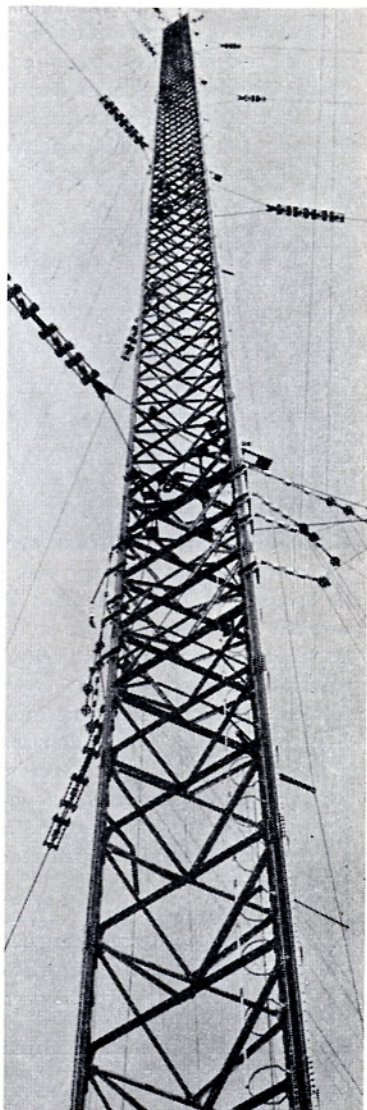
De machinezender doet 's winters in de ochtenduren nog dienst voor Noord-Amerika. Vrijwel het geheele transoceanische verkeer wordt echter verwerkt met de veel economischer kortegolf zenders (met golflengten van 15—60 m). Ter zijde van den machinezender zijn in deze zaal nog een drietal lampzenders met een golflengte van resp. 2975, 3550 en 4637 m opgesteld. Het zijn de telegrafiezenders voor het verkeer met de verder afgelegen Europeesche groote steden: Kopenhagen, Oslo, Goeteborg, Helsingfors, Praag, Warschau, Budapest, Belgrado, Bern, Rome, Madrid en Lissabon. Telegrammen naar deze bestemmingen gaan tegenwoordig steeds via Hollandradio, tenzij de afzender uitdrukkelijk verzending langs den draad verlangt. Voor verkeer met aangrenzende landen, zooals b.v. met Berlijn, Parijs en Londen, zou een radio-verbinding geen voordeel brengen; deze is hier dan ook niet ingevoerd.

Van deze drie Europeesche zenders werd er één van de firma Lorenz betrokken, de tweede door den P. T. T. dienst zelf gebouwd en de derde door de firma Philips geleverd. Vergeleken bij den Telefunken-machinezender neemt zoo'n zender verbazend weinig plaats in. Deze en alle andere moderne zenders zijn in geaarde metalen kasten gebouwd, waardoor de bediening geheel gevaarloos kan geschieden.

Alvorens het hoofdgebouw te verlaten loont het de moeite nog even den



DE WATERTOREN, NOODIG VOOR
DEN AANVOER VAN KOELWATER
VOOR DE GROOTE ZENDLAMPEN



DE GROOTE ZENDMASTEN WORDEN
IN EVENWICHT GEHOUDEN
DOOR TUIEN

30 m hoogen toren te beklimmen. Van het balcon af heeft men een prachtig uitzicht over de boschrijke omgeving. In de verte ontwaart men de gebouwen van het landgoed „De Hooge Veluwe". Van dezen toren gaan de voedingsdraden de lucht in waar zij ergens, heel hoog, het antennenet bereiken. Beneden zijn, dank zij de lichtere kleur van den opgegraven grond, heel duidelijk de ingegraven draden van het onderaardsche net zichtbaar.

In Z. O. richting ziet men het groote complex van de kortegolf antenne's met de zendgebouwen.

Terug op den beganen grond, voert de weg allereerst naar het dichtbij het Hoofdgebouw staande houten gebouw (B).

Hier bevindt zich de door den dienst der P. T. T. in eigen beheer gebouwde langegolf-omroepzender (1875 m)¹⁾. De zender ontwikkelt een normale antenne-energie van 120 kW. Het maximum is 150 kW.

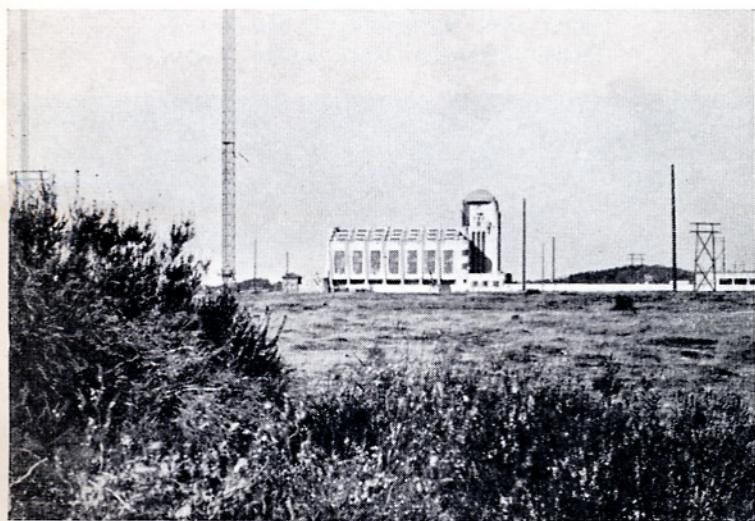
In dezen zender worden zeer groote lampen gebruikt (de grootste weegt 83 kg!), die een enorme hitte ontwikkelen. Zij worden daarom door een voortdurenden waterstroom gekoeld, welke uit buizen van een in den vijver voor het Hoofdgebouw liggend buizensysteem wordt opgepompt en daarheen na gebruik weer terugvloeit. Door een vernuftige inrichting is er voor gezorgd, dat bij het haperen der pompinstallatie geen ongelukken kunnen geschieden. Houdt de pomp op te werken, dan neemt de hoogdruk-waterleiding uit den watertoren automatisch haar taak over. Bovendien is er voor gezorgd, dat de lampen niet kunnen branden wanneer het water niet vloeit. De zender verwekt een constante golf, op welke het van de studio's komende geluid als 't ware wordt ingedrukt. Dit „moduleeren" wordt hier in een contrôle-apparaat zichtbaar gemaakt: tegen een donkeren achtergrond aanschouwt men een rhythmisch wisselend trillingsbeeld, een snel slingerende, vurige lijn. Zoo zou het mogelijk zijn de klanken te zien groeien en sterven, in razend vluggen cadans als de mensch klanken met het oog kon waarnemen. De omroepzender is grootendeels in tweevoud uitgevoerd. Raakt n°. 1 onklaar, dan kan n°. 2 dadelijk inspringen. De antenne van dezen zender hangt, evenals die der Europeesche telegrafiezenders, tusschen de buitenmasten van het groote antennenet.

Een aardig boschpad voert naar de drie $\pm$ 2 km verder liggende gebouwtjes van de kortegolfzenders. In gebouw C zijn de vier enkelzijband multipel telefonie-zenders voor Indië opgesteld, door den P. T. T. dienst ontwikkeld en gebouwd.

¹⁾ Van de andere omroepzenders bevindt zich één in Hilversum (301⁵ m), de andere in Jaarsveld (415 m).



DE IDYLLISCHE OMGEVING VAN HET RADIOSTATION

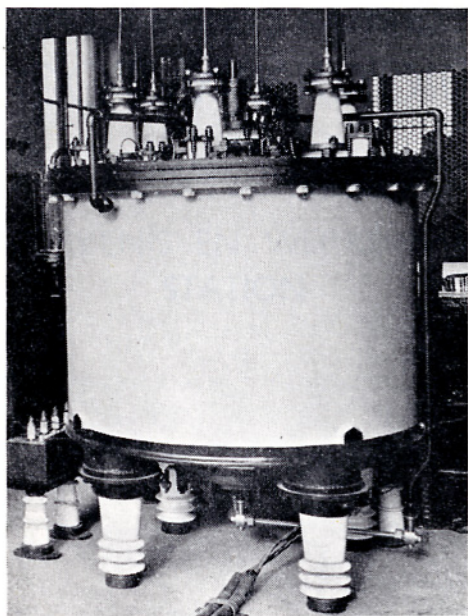


ZIJ-AANZICHT VAN HET HOOFDGEBOUW

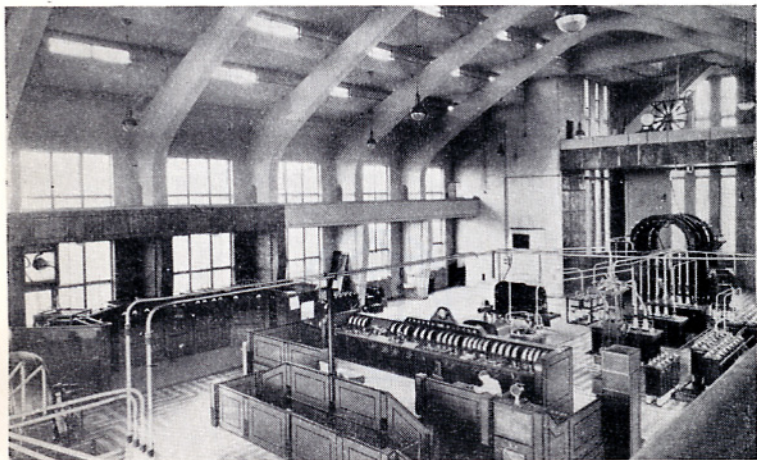
Door het gebruik van „beams” of gerichte antennes is bereikt, dat de zend-energie naar één richting — dus in dit geval naar Java — wordt uitgestraald. In gebouw D zijn acht eveneens in eigen beheer gebouwde kortegolf-telegrafie-zenders opgesteld. Hier gaan de telegrammen „via Hollandradio” voor Ned. Oost- en West-Indië, Noord Amerika, verschillende Staten in Zuid Amerika, Japan en enkele Europeesche landen den aether in. Aan het einde van den weg bevindt zich gebouw E, waarin een zender voor radiotelegraaf-verkeer met Japan is opgesteld.

In gebouw F bevindt zich de, tegen de sterke velden die hier heerschen geheel met koper afgeschermd, contrôlekamer. In dit vertrek worden de uit Amsterdam komende telefoon- en telegraafstroomen versterkt en de sterkte en zuiverheid der uitzendingen gecontrôleerd. Ook bevindt zich hier een deel van de modulatie-inrichting voor het enkelzijbandsysteem der telefonie-zenders van gebouw C.

Op Kootwijk-Radio woont een dertigtal gezinnen. Toch heeft zich hier en dat is wel typisch voor onzen tijd, geen eigenlijk dorpsleven gevormd. De kinderen gaan naar school, de gezinnen gaan ter kerk in het nabijgelegen Apeldoorn. Daar doet men ook zijn inkoopen. Een uitstekende busverbinding maakt dit forensenverkeer mogelijk.



KWIKDAMP-GELIJKRICHTER VAN 12 000
VOLT VOOR DEN OMROEPZENDER



DE GROOTE HAL IN HET ZENDBOUW. A

RIJKSZENDSTATION KOOTWIJKRADIO

DOEL, BETEKENIS EN WERKING VAN HET
STATION



Wij zouden onvolledig zijn, indien niet iets werd verteld over het doel, de beteekenis en de werking van hetgeen op het radiostation is te zien, al zullen we hierbij niet in technische bijzonderheden treden.

Voor een goed begrip grijpen we een vijftiental jaren terug. De groote machine-zender, bestemd voor ons telegraafverkeer met Ned. Indië, werd in 1923 in bedrijf gesteld en vormde daarmee den eersten rechtstreekschen nationalen band tusschen de beide deelen van ons Rijk. Voor de overbrugging van dezen geweldigen transoceanischen afstand gebruikte de techniek destijds middelen, welke nu nog indruk maken door hun afmetingen; we noemen slechts het zestal 212 m hooge antenne-masten, een golflengte, welke met de km-maat wordt gemeten (ca. 17000 m), spoelen met een middellijn van ongeveer 3 meter en omwikkeld met kabel welke is samengevlochten uit een 18 000 tal afzonderlijk geïsoleerde dunne koperdraadjes, reusachtige machines voor het opwekken van de benoodigde zendenergie, waarmee natuurlijk het electrisch stroomverbruik, eenige honderden kilowatts, in overeenstemming is. Geleidelijk ontdekte men echter, dat golven waarvan de lengte niet in km, maar in meters werd gemeten (n.l. golven van $\pm 16-60$ m) beter in staat waren de afstanden tusschen de werelddeelen te overbruggen, waarvoor bovendien niet een stroomverbruik van honderden — doch slechts van enkele tientallen — kilowatts noodig was.

In 1925 verkreeg men, met een uit nietige onderdeelen opgebouwd zendertje op een zolder van het Radiolaboratorium in Den Haag, een telegrafische verbinding met Bandoeng, een succes, dat vele nieuwe mogelijkheden opende. De proeven werden op groote schaal te Kootwijkradio voortgezet, waarmee de grondslag werd gelegd voor een zendercentrum van wereldbeteekenis. Deze eerste verbindingen waren uitsluitend telegraafverbindingen, maar, dit eenmaal bereikt zijnde, ligt het in den aard der dingen, dat ijverig gezocht werd naar een nog persoonlijker middel van contact, naar radiotelefonisch verkeer.

Nu waren inmiddels elders in de wereld, en ook op vaderlandschen bodem, reeds hoopgevende resultaten bereikt met radiotelefonische uitzendingen op korte golven. Dit waren evenwel alle z.g. éénzijdige uitzendingen, d.w.z. een bepaald station zond een zeker programma uit, hetwelk door luisteraars in andere werelddeelen werd ontvangen, dus zooals de tegenwoordige omroep-uitzendingen. Van een normaal telefoongesprek, een z.g. kruisgesprek tusschen twee personen als bij de gewone stadstelefoon, was evenwel nog geen sprake. Het waren de Nederlandsche Rijkstelegraaf en de Indische dienst, welke hun moeizaam werken bekroond mochten zien met de verwezenlijking van dit ideaal: nadat reeds in 1927 proefgesprekken met Bandoeng over en weer

hadden plaats gevonden, kon op den historischen datum 28 Februari 1928 een radiotelefonische verbinding van Nederland met Indië, voor het voeren van gesprekken zooals men die bij de bestaande draadtelefoonverbindingen kende, aan het publiek worden aangeboden. Van hoeveel beteekenis dit resultaat was, kan mede blijken uit de groote belangstelling, welke van buitenlandsche zijde voor de hier verwezenlijkte mogelijkheid bestond. Kootwijk-radio stond in het middelpunt der internationale belangstelling.

Bij het binnenkomen van Kootwijkradio wordt de aandacht van den bezoeker onmiddellijk getrokken door de „Radio-kei”, een enorme zwerfsteen van prachtig Noorsch graniet, welke hier op het radio-terrein is gevonden.

Op 28 Februari 1938 werd met bijzonderen luister het feit herdacht, dat reeds 10 jaar geleden de eerste radiotelefonische kortegolf-verbinding over grooten afstand ter beschikking van het publiek werd gesteld.

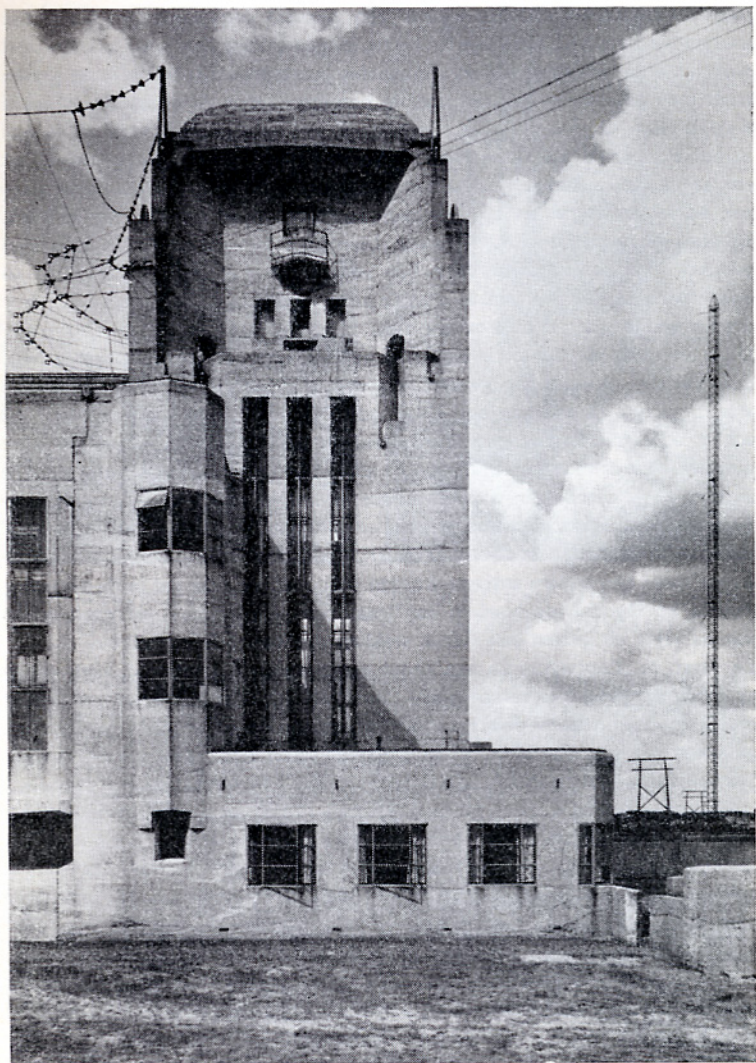
Bij die gelegenheid ontstond het plan dit feit voor de toekomst vast te leggen en daarbij gebruik te maken van een monument, dat door de natuur zelve als het ware daarvoor werd aangeboden. Door medewerking van het geheele personeel van het radiostation werd deze idee verwezenlijkt; een Nederlandsche kunstenaar beeldde het feit op passende wijze in den „Radio-kei” uit.

De eerste zenders waren uiteraard van eenvoudige constructie. De techniek ging evenwel met reuzenschreden voorwaarts, de eischen welke aan kortegolfzenders werden gesteld werden steeds hoger, de normen werden op internationale conferenties vastgelegd. Ten einde hieraan te voldoen moesten deze eerste zenders successievelijk worden verbeterd en uitgebreid, o.a. moeten de zenders zeer nauwkeurig op de hun toegewezen golflengten blijven werken, aangezien een geringe afwijking reeds storing door een anderen zender ten gevolge heeft. Deze vereischte constantheid wordt bereikt met de z.g. kristalsturing. Indien men namelijk een kwartsplaatje in een bepaalde schakeling opneemt, wordt de opgewekte golflengte zeer nauwkeurig door de dikte van het kwartsplaatje bepaald (deze kwartsplaatjes hebben doorgaans een dikte van ca. 1 mm.)

De constructie van de zenders werd hierdoor evenwel belangrijk samengesteld. Alle kortegolfzenders te Kootwijkradio werken reeds sinds vele jaren met zoo'n kristalsturing.

Ook op ander gebied werden groote verbeteringen aangebracht, o.m. worden nu voor de korte golven antennes van zeer speciale constructie gebezigd.

Bij een omroepstation, zooals ook bij de te Kootwijkradio opgestelde 120 kw omroepzenders op 1875 m, moeten alle luisteraars, in welk deel van het land zij ook wonen, de programma's goed kunnen ontvangen. Een zender, welke echter voor commercieele doeleinden dient en daartoe verbinding



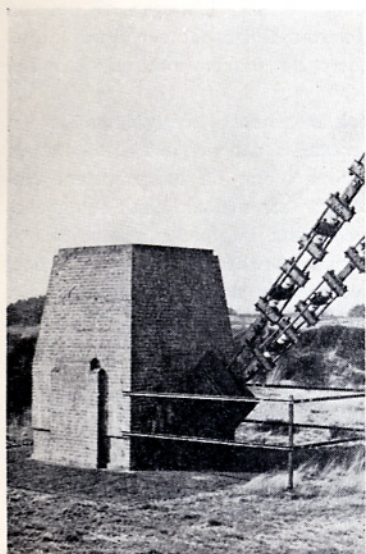
TEGEN KOOTWIJK'S WEIDSCHE LUCHTEN KOMEN DE STRAKKE LIJNEN
VAN HET ZENDGEBOUW PRACHTIG UIT

moet onderhouden met doorgaans één bepaald ontvangstation, moet zijn energie niet met kwistige hand in alle richtingen uitstrooien, maar haar zooveel mogelijk in één richting sturen, die van den correspondent. Bij de korte golven heeft men de mogelijkheid dit doel te bereiken. Door de Rijkstelegraaf werd een systeem uitgewerkt, dat uitmuntend aan dezen eisch voldoet en ook in het buitenland toepassing heeft gevonden. De antenne is opgebouwd uit een aantal kleine afzonderlijke antennetjes, welke ieder een lengte hebben van een halve golflengte en op een zeer bepaalde wijze worden gegroepeerd. Bij een golflengte van b.v. ongeveer 16 m, dat zijn golven welke zeer veel worden gebruikt, zoowel voor het verkeer met Nederlandsch-Indië als met Noord- en Zuid-Amerika, is zoo'n antenne dus opgebouwd uit een aantal draden welke ieder circa 8 m lang zijn.

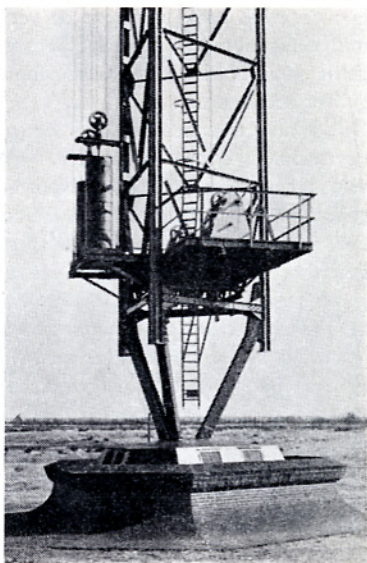
Deze eenheden worden nu in een groot aantal naast en boven elkaar gespannen. Een tweede gelijksoortig gevormde groep van eenheden, de z.g. reflector. wordt op een afstand van een kwart golflengte (in ons voorbeeld dus 4 m) achter de eerste opgehangen. Beide groepen worden dan op bijzondere wijze met den zender verbonden. Dergelijke antennes worden „beams" of „gerichte antennes" genoemd. Van dit beschreven type is te Kootwijk een groot aantal aanwezig en gericht op de verschillende deelen van de wereld waarmede dagelijks verbinding wordt onderhouden. Voor elke richting en voor elke golflengte moet een andere antenne worden gebouwd. Vandaar dat in de omgeving van de kortegolfzendgebouwen een mastbosch van torens is verrezen, welke van de verte uit gezien den indruk wekken van een olieboorterein.

Er staat te Kootwijkradio een groot aantal zenders opgesteld, niet alleen omdat met zooveel verschillende werelddeelen onafgebroken verbinding moet worden onderhouden, maar ook omdat één bepaalde golflengte niet den geheelen dag geschikt blijft. Afhankelijk van het uur van den dag en van het jaargetijde moet een andere golf worden gebruikt. Zoo wordt bijv. met Bandoeng 's winters, overdag, op een golflengte van ± 16 m gewerkt, in den namiddag wordt evenwel de ontvangst in Bandoeng zwakker (in Indië is het dan al laat in den avond, als gevolg van het tijdsverschil van ruim 7 uren). Dan wordt overgeschakeld op een zender met een golflengte van ongeveer 28 m, en deze wordt in Indië weer prachtig ontvangen.

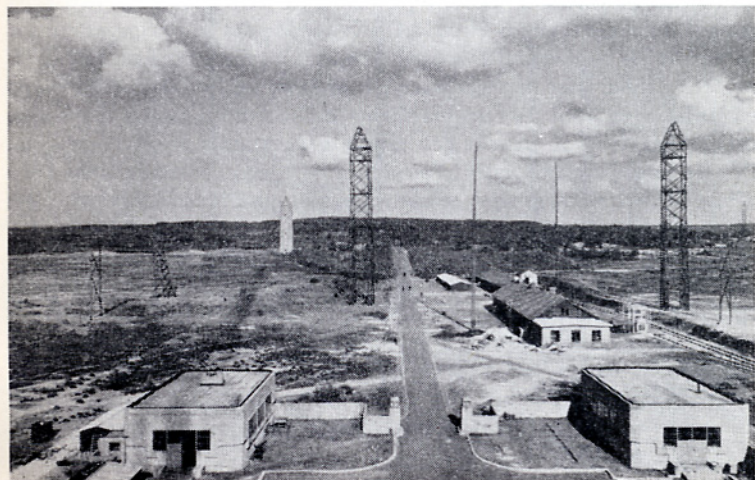
In den nacht wordt vaak op een nog langere golf, van ca. 38 m, uitgezonden, om tegen den na-nacht weer terug te gaan op 28 m, waarna 's ochtends de zender met de 16 m golf weer in bedrijf wordt gesteld. 's Zomers blijft de golf van 16 m wat langer neembaar en wordt eerst 's avonds tegen 23 00 uur op de 28 m overgegaan en ongeveer te 3 uur 's nachts wordt de 16 m weer goed in Indië ontvangen.



HET BEVESTIGINGSPUNT VAN
EEN DER TUIEN



DE VOET VAN EEN DER 212 M.
HOOGE ZENDMASTEN



PANORAMA VAN DEN TOREN VAN HET HOOFDGEBOUW AF

Een dergelijk beeld vertoont de verbinding met alle richtingen, zij het dan met eenigszins afwijkende golflengten. Hieruit blijkt, dat een groot aantal golflengten noodig is; verscheidene zenders zijn daarom met meer dan één golflengte uitgerust.

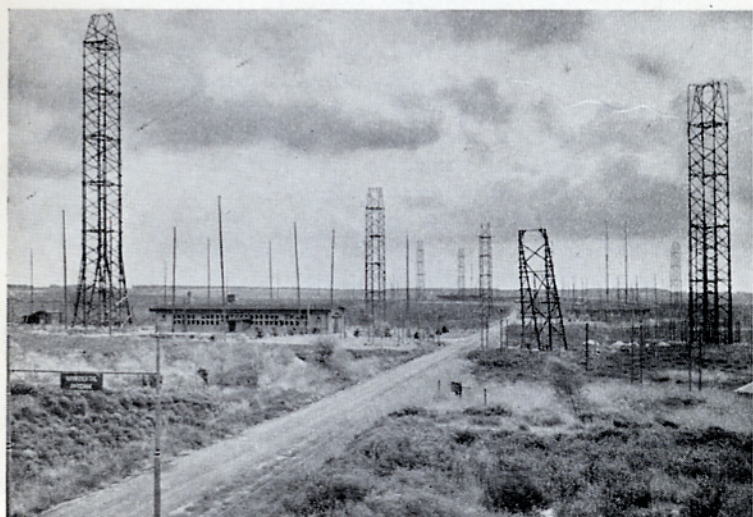
De snelheid waarmede de door het publiek aangeboden telegrammen worden verzonden is enorm opgevoerd. Het sterkste is dat wel het geval met de telegrammen bestemd voor Noord-Amerika. Voor de telegrammen, aangeboden op de Amsterdamsche Effectenbeurs, waar snelheid naast een groote bedrijfszekerheid uiteraard een eerste vereischte is, worden bovendien nog speciale maatregelen genomen. Deze telegrammen worden over een voor dit doel gereserveerden zender naar New York verzonden, waarmede bereikt is, dat telegrammen reeds ca. 1 minuut na de aanbidding te Amsterdam op de New Yorksche beurs zijn aangekomen.

Vrijwel het geheele Nederlandsche wereldtelegraafverkeer wordt via de kortegolfzenders afgewikkeld. Dat wil echter niet zeggen, dat de groote machinezender nu doelloos is geworden; voornamelijk in de wintermaanden verleent deze zender gedurende den nacht en in de vroege ochtenduren bijv. nog zeer waardevolle diensten voor de verbinding met New York.

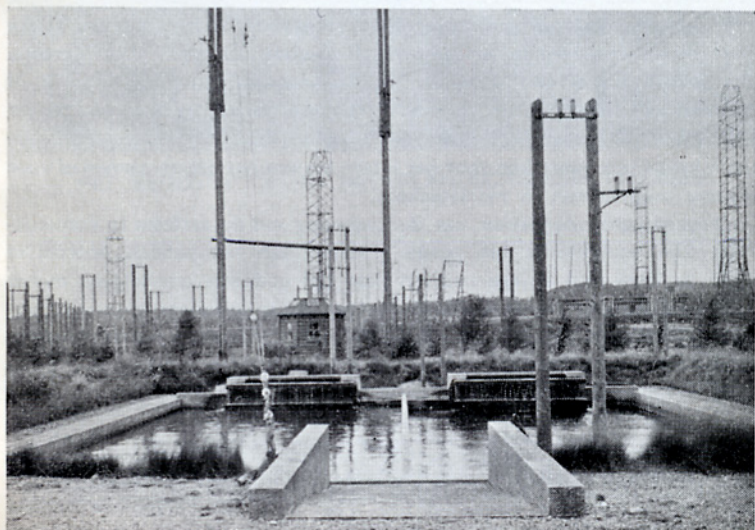
HET ENKEL-ZIJBAND-SYSTEEM

Een speciale vermelding verdient nog het z.g. enkel-zijband-systeem, hetwelk sinds eenige jaren wordt toegepast voor onze radio-telefonische verbinding met Nederlandsch-Indië. Deze wijze van uitzenden was reeds vele jaren geleden door de Western Electric Cy. in theorie volledig uitgewerkt. Het systeem stelde evenwel zulke hooge eischen aan de constructie van kortegolfzenders, dat het voor kortegolfverkeer over langen afstand nog nergens werd toegepast. Het bood bij verwezenlijking evenwel zulke groote voordeelen, dat de Rijkstelegraaf besloot zich daarop in de practijk te gaan toeleggen. De vele moeilijkheden konden geleidelijk worden overwonnen en sinds 1935 zijn de zenders, welke in eigen beheer volgens dit systeem werden omgebouwd, in dagelijksch gebruik.

Het systeem is te ingewikkeld om hier op de werking daarvan in te gaan; volstaan moet worden met het volgende: Bij de gewone, algemeen gebruikelijke uitzendwijze van muziek en het gesproken woord, zooals dit bijv. door alle omroepstations geschiedt, wordt veel meer uitgezonden dan, strikt genomen, noodig zou zijn. Tot deze overbodigheden behoort o. m. de draaggolf, dat is, het woord zegt het zelf al, de drager, die in den aetherweg de muziek of het gesproken woord mede voert.



HET KORTEGOLFCENTRUM MET GERICHTE ANTENNES



KOELVIJVER VOOR EEN DER KORTEGOLFZENDGEBOUWEN

Deze draaggolf nu, welke voortdurend door den zender wordt uitgezonden, ook indien de muziek zwijgt, vergt een groot gedeelte van de energie, welke de zender verbruikt, ja practisch is het zoo, dat verreweg het grootste deel van het aantal kilowatts, welke de zender opneemt, door deze draaggolf wordt verbruikt. De toepassing van het enkel-zijband-systeem maakt het nu mogelijk deze dure draaggolf in den zender achter te houden, dus niet meer uit te zenden. Het zal zonder meer duidelijk zijn, dat dit een enorme besparing geeft. Gelijktijdig met de draaggolf wordt tevens nog de z.g. tweede zijband achtergehouden, vandaar de naam „enkel“-zijband-systeem.

Voor den bouw van den zender wordt, evenals voor den ontvanger in dit systeem, zoowel hier te lande als in Indië een bijzondere constructie vereischt.

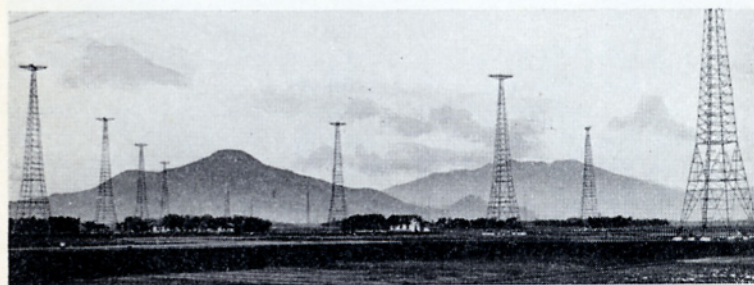
Van de buitengewone voordeelen, welke de toepassing van dit systeem in de practijk biedt, noemen we behalve een grooteren waarborg voor de geheimhouding in de eerste plaats de zeer groote besparing op het electriche stroomverbruik, terwijl gelijktijdig volstaan kan worden met een kleiner aantal van de zeer kostbare watergekoelde zendlampen. Verder is de kwaliteit van het ontvangen geluid veel beter dan met het oude systeem werd verkregen, o.m. ondervindt men vrijwel geen hinder meer van de fading, dat is het op en neer gaan van de sterkte van het ontvangen geluid, zooals men dat ook wel, evenwel in veel mindere mate, kent bij de omroepgolven tusschen 200 en 500 m. Bovendien stelt het enkel-zijband-systeem in staat op economische wijze meer dan één gesprek gelijktijdig over één zender uit te zenden, welke mogelijkheid is toegepast op de kortegolf telefoniezenders te Kootwijkradio. Met elk der vier kortegolf-enkel-zijband zenders kunnen gelijktijdig 4 „kanalen“ worden uitgezonden, d.w.z. men kan gelijktijdig over één zender 4 verschillende gesprekken uitzenden. In plaats van voor telefonie kan men zoo'n kanaal ook gebruiken voor het uitzenden van beeldtelegrammen of voor gewone telegrammen in morseteekens.

De economische voordeelen van de toepassing van dit systeem te Kootwijk-radio zijn onmiddellijk ten goede gekomen aan het publiek, doordat in 1936 de toen toch al lage tarieven (laag ten opzichte van hetgeen in het buitenland betaald moest worden voor een radio-telefoongesprek over een overeenkomstigen afstand) nog tot op de helft konden worden verminderd, zoodat men nu voor het lage bedrag van f 15,— gedurende drie minuten met een abonné op Java kan spreken, terwijl bij bepaalde gelegenheden zelfs tot een tarief van f 5,— voor drie minuten kan worden gegaan.

Zoo'n telefonische verbinding met iemand die ruim 12 000 km ver weg is, geeft een wonderlijke gewaarwording. Men moet dit persoonlijk hebben



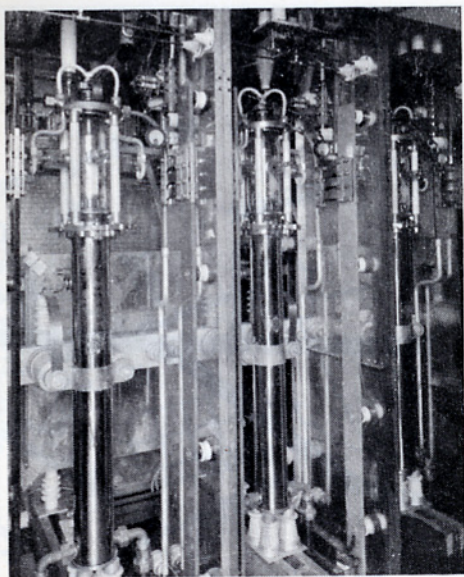
HET ZENDSTATION IN NEDERLANDSCH-INDIË: MALABAR



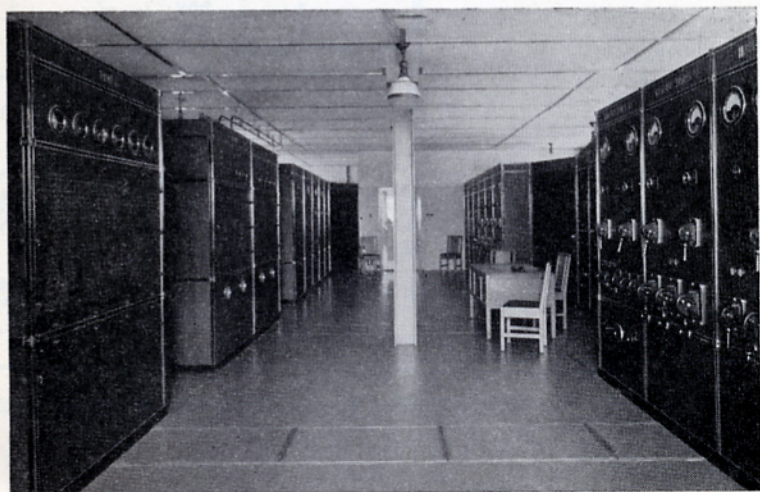
HET ONTVANGSTATION IN NEDERLANDSCH-INDIË: RANTJA EKEK

ondergaan om te beseffen wat het zeggen wil, dat ouders in Indië met hun kinderen in Nederland persoonlijk contact hebben, dat een man die zijn werkkring in Indië heeft, de stem hoort van zijn vrouw, die om welke reden dan ook, in Holland moest achterblijven. Men gevoelt een wonderlijke ontroering, gemengd met dankbaarheid aan de techniek, welke het mogelijk maakt een afstand van over de 12 000 km voor de overbrenging van het geluid teniet te doen.

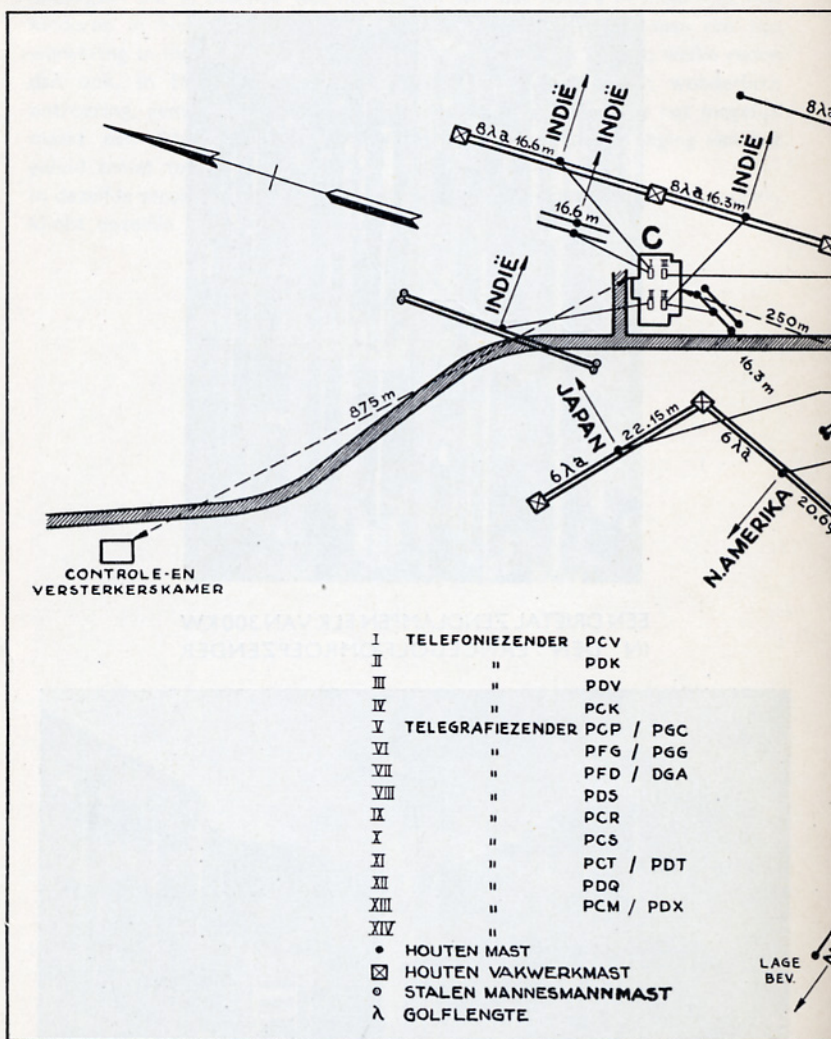
In dezelfde seconde nog wordt het overgedragen, hoort men dezelfde muziek, klinkt dezelfde stem, in Nederland en in Indië



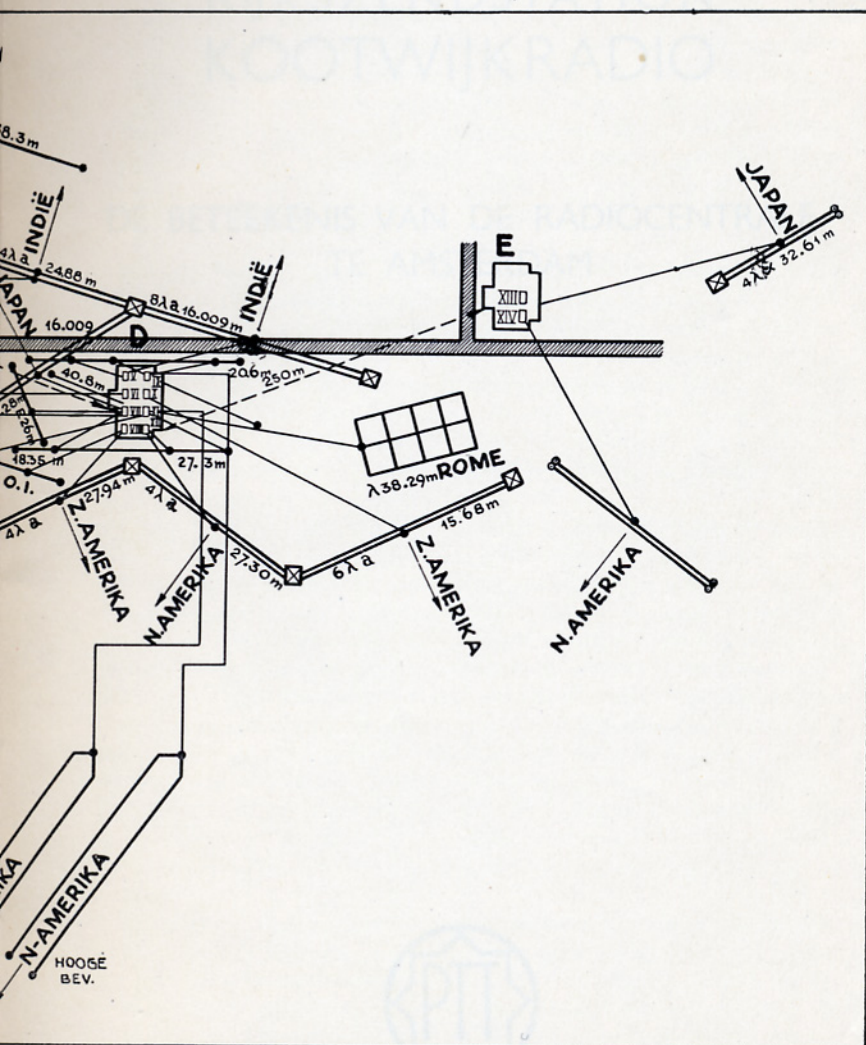
EEN DRIETAL ZENDLAMPEN ELK VAN 300 KW
IN DEN LANGE GOLF-OMROEPZENDER



DÉ OMROEPZENDER MET EEN GOLFLENGTE VAN 1875 M EN EEN
VERMOGEN VAN 120 KILOWATT



SITUATIE VAN BEAM- EN DIPOOLANTENNES. NIEU



KORTEGOLFGEBOUW C, D EN E TE KOOTWIJKRADIO

RIJKSZENDSTATION KOOTWIJKRADIO

DE BETEKENIS VAN DE RADIOCENTRALE
TE AMSTERDAM



Deze korte beschrijving van het Rijkszendstation te Kootwijk zou niet af zijn zonder dat daarbij iets uitvoeriger de rol is aangegeven, welke de Rijksradio-centrale te Amsterdam in het radioverkeer vervult: hier toch zetelt het „radio-brein” dat de beide radio-organen, het zendstation Kootwijk en het ontvangstation Noordwijk bedient en aan het gewone verkeer vastschakelt.

Deze Centrale, onderdeel van den Rijkstelegraaf- en telefoondienst te Amsterdam, bestaat uit de, jongere, Radiotelefooncentrale en de oudere Radiotelegraafcentrale.

In de Radiotelefooncentrale wordt het in Holland en in Indië gesproken woord tot één geheel samengevoegd, wat in de praktijk meer voeten in de aarde heeft dan men op het eerste gezicht zou zeggen. Allereerst moeten de microfoonstroomen uit het telefoontoestel van den spreker in Nederland worden versterkt, vóór zij aan Kootwijk worden doorgegeven. Hetzelfde geschiedt met de via Noordwijk uit Indië komende stroomen. Deze versterkingsmiddelen zijn tegenwoordig zoo volmaakt en de draadlooze overbrenging is meestal zoo vrij van storing, dat de gesprekken met Indië dezelfde duidelijkheid hebben als een stadsgesprek.

Dan is er nog deze moeilijkheid, dat de hoor- en spreekstroom onzer gewone draadtelefonie denzelfden weg volgen. Deze leiding kan men niet zonder verdere voorzorgen aan de dubbele verbinding Amsterdam—Kootwijk en Noordwijk—Amsterdam aansluiten. Ook moeten maatregelen genomen worden om te voorkomen, dat zoowel hier als in Indië hinderlijke echoverschijnselen zouden ontstaan. Daartoe is, waar de lijnen samenkomen, een z.g. vorkinstallatie met echo-sperren aangebracht. Zoolang er niet gesproken wordt, staat alleen de verbinding met Noordwijk open, Kootwijk is gesloten. Begint nu Holland te spreken, dan wordt Noordwijk afgesloten en gaat Kootwijk open. Zwijgt Holland dan sluit Kootwijk weer en gaat Noordwijk open. Spreekt nu Indië, dan blijft Noordwijk open zoolang de stem uit Indië weerklinkt. Zwijgt Indië, dan kan Holland weer spreken. De omschakeling gaat telkens zoo vlug, dat de telefoneerenden er niets van merken.

Alvorens de gesprekken met Indië worden gevoerd, moeten zij over en weer worden opgegeven, gerangschikt en aangekondigd. Hierbij kan tevens, zonder extra-kosten voor den aanvrager, het onderwerp van het gesprek (in ten hoogste drie woorden), aan den opgeroepene worden medegedeeld, wat vooral bij zakengesprekken veelal tot tijd- en dus tot kostenbesparing zal leiden.

De Radiotelegraafcentrale geeft, met het van alle kanten doordringende snelle tikken der seinmachines, reeds den indruk van een groot bedrijf. Er is hier wel héél veel veranderd, sinds de eerste telegrammen uit Indië werden opgevangen! Dat geschiedde toen nog met behulp van de hoofdtelefoon en de seinsnelheid bedroeg niet meer dan acht woorden in de minuut. Die acht woorden moesten wegens de vele luchtstoringen soms wel driemaal worden herhaald, het was een dagelijksche sport om uit het lawaai zooveel letters te halen als maar eenigszins mogelijk was.

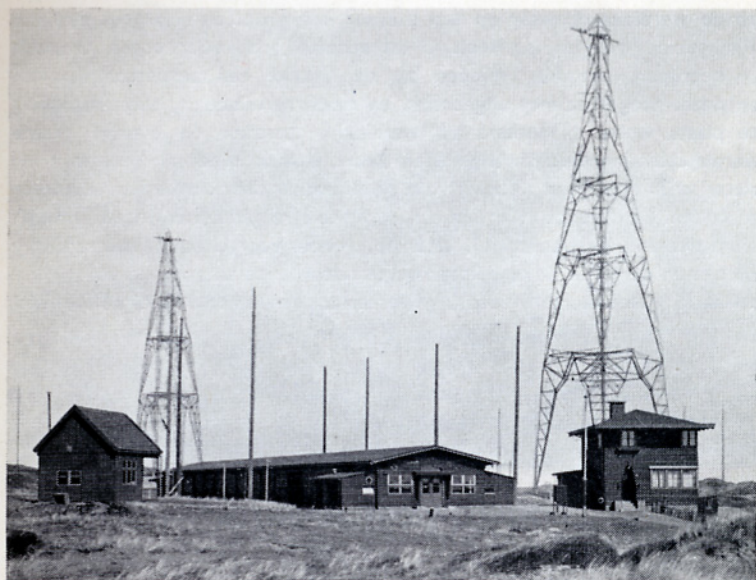
Wat dat betreft verkeert de radiodienst van thans in heel andere omstandigheden. Over het geheel is de verzending en ontvangst nu bijna even gemakkelijk en zeker als langs den draad.

In den „recorder" heeft men bijv. een ontvangtoestel, dat de binnenkomende radioteekens in ondulatorschrift (bijv.  = V) met een snelheid tot 150 woorden per minuut op een papierband neerschrijft. Deze papierband schuift langs de schrijfmachine van eenige ontvangende telegrafisten, die de telegrammen dan meteen overtikken.

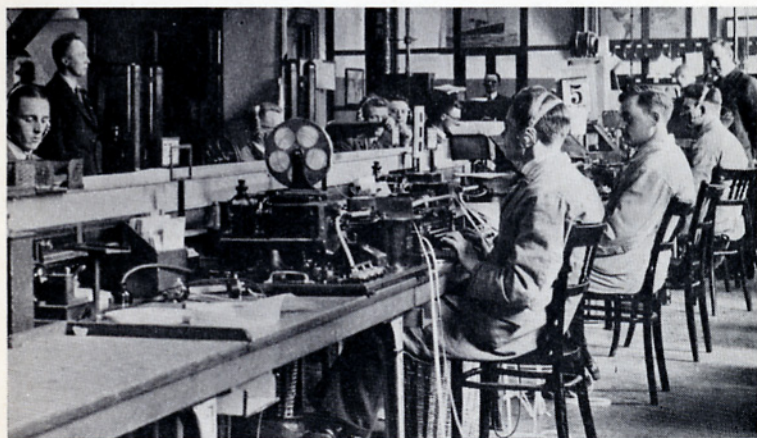
Van hier bereikt het telegram langs den gebruikelijken, snellen draadweg den geadresseerde. Er is, voor elk der negentien stations waarmede „Holland-radio" verkeer onderhoudt, een recorder opgesteld.

De verzending van een radiotelegram geschiedt op de volgende wijze. Eerst wordt door een perforator, een schrijfmachine, welke, in plaats van letters aan te slaan, in een papierband gaatjes pons, de tekst in teekenschrift overgebracht. Daarna wordt het geponste telegram door den automatischen morse-sleutel gevoerd. Dit geschiedt met een snelheid tot 150 woorden per minuut. Sinds het jaar 1930 kunnen met Indië ook beeldtelegrammen worden gewisseld. Hier komt de foto-electrische cel, welke het beeld stelselmatig afzoekt en de lichtsterkteverschillen in stroomveranderingen omzet, de radio te hulp. Aan de ontvangzijde verricht een Kerr-cel den omgekeerden dienst. Dit toestel wordt ook voor het verkeer langs den draad, met de meeste Europeesche landen en via Londen ook met Amerika gebruikt.

U heeft nu Kootwijk, het land van de hooge radiotorens, de donkere dennenbosschen en de wijde glooiende heide gezien — en keert nu weer terug tot de nuchtere alledaagschheid van het gewone leven. Maar toch laat U Kootwijk niet achter als een ver wonderland, een spoedig vergeten droom. Want het Rijkszendstation Kootwijkradio is aan dat dagelijksche leven met duizend sterke banden verbonden. Een bezoek aan Kootwijkradio doet U eerst beseffen hoe groot Nederland is. Hier dringt het tot U door, dat het Rijk der Nederlanden niet alleen bestaat uit dat plekje grond aan de Noordzee, maar dat men het Nederlandsche Rijk in zijn vollen omvang moet zoeken



HET NEDERLANDSCHE ONTVANGSTATION: „NORA" IN DE DUINEN
BIJ NOORDWIJKERHOUT



DE BEDRIJFSCENTRALE IN HET TELEGRAAFKANTOOR AMSTERDAM,
VAN WAARUIT ZENDERS EN ONTVANGERS BEDIEND WORDEN

op de wereldkaart, waar op den evenaar een groot en belangrijk deel van zijn gebied gelegen is. Heeft U dit eenmaal goed voor oogen dan zult U begrijpen, dat hier midden op de Veluwe een zendercomplex kon ontstaan, toegerust met uitgebreide en moderne middelen, overeenkomstig de plaats welke Nederland als wereldrijk tusschen de overige groote wereldstaten inneemt. Uw eigen stem keert, wellicht reeds morgen, langs den electrischen draad naar Kootwijk terug om vandaar door den aether te worden gezonden. Of U zendt maar een eenvoudig telegram, dat van Kootwijk wordt uitgestraald dan ziet U weer het wonder voor U van de stilbrandende lampen en de tot in de eindelooze verte uitstralende antennes dan is de Radiuitzending voor U geworden tot een levende werkelijkheid.



HET HOTEL KOOTWIJKRADIO