

CalSel en Radio Kootwijk

Inleiding

Deze verhandeling begint op zondag 19 september 2021. Via het radioamateurstation PI9KLM kom ik in gesprek met PA0JWU, Jan Willem uit Kootwijk. Jan Willem heeft een sterke band met (voormalig) Radio Kootwijk. Hij vertelde over vroeger tijden, en eindigde met: “van de jaren 70 tot aan 1998 heeft Radio Kootwijk voornamelijk dienst gedaan voor de scheepvaart”.

Ik reageerde enigszins verbaasd: “Ja, ho, maar ook voor KLM, dus ook luchtvaart!”

In de jaren dat ik als Type Project Engineer bij de 747-200/ -300 betrokken was (1985 – 1996), en bij de check flights na een groot onderhoud het testwerk in de cockpit coördineerde, moest er ook een test op het CalSel-systeem worden uitgevoerd. Dit maakte gebruik van de HF-communicatie vanuit het vliegtuig naar KLM homebase. Door middel van CalSel werd de verbinding geoptimaliseerd door de richtantenne van Radio Kootwijk de kant van het vliegtuig op te draaien.

Maar... hoe werkte CalSel precies? Ik ging te rade bij enkele oudgedienden van KLM, en heb uiteindelijk een redelijk compleet beeld kunnen schetsen. Na wat heen- en weer e-mailen was in korte tijd de meeste informatie binnen.

Bijdragen ontving ik van Dick Stegenga, Dirk Borg, Dirk van der Oord, maar vooral van Ronald Dijkstra, met vele oude KLM-publicaties en handboeken over (onder andere) dit onderwerp.

Het begin van CalSel

Begin jaren 70 besloot KLM om de HF-verbindingen tussen vliegtuig en de Company zekerder te maken. Tot de komst van SatCom was dat namelijk de enige mogelijkheid voor een vliegend vliegtuig. Die HF-communicatie was sowieso zeer variabel en hing af van vele factoren. Ik noem de plaats op Aarde, het tijdstip van de dag, de gebruikte frequentie en de aanwezigheid van atmosferische storingen.

Men besloot om gebruik te gaan maken van Radio Kootwijk. Dit station op de Veluwe kende een roemrijke historie als het gaat om de communicatie met de Overzeese Gebiedsdelen.

Kijk maar eens op www.radiokootwijk.nu

Begin 1974 kwam een aankondiging in KLM Plane Facts (nummer 81), waarin de bemanningen werden geïnformeerd over de op handen zijnde veranderingen. In deze Plane Facts werd uiteindelijk de duidelijkste omschrijving van CalSel gevonden.

Omschrijving van CalSel

Voordat ik hiermee aanvang: “Het is toch SelCal?”, is een veelgehoorde reactie. Een misvatting. Ieder vliegtuig had SelCal, alleen KLM vliegtuigen hadden SelCal en CalSel! SelCal voor HF en VHF wordt nog steeds gebruikt om vanaf een grondstation het vliegtuig te bereiken, zonder dat een crew hoeft uit te luisteren. Door het uitzenden van een 4-lettercode wordt een alarm (chime, indicatie) in de cockpit geactiveerd, die aan de crew aangeeft om te luisteren.

CalSel echter, was een uniek KLM-systeem, dat vanaf 1974 actief werd op de 747, de DC-10 en ook de DC-8. Om optimale communicatie te bewerkstelligen werd op Radio Kootwijk de 6 kW KLM-zender gekoppeld aan de uitgerichte KLM Logaritmisch Periodieke (LogPer) Antenne. Er waren op de korte golf (HF) zes KLM-Company-frequenties in gebruik: 3.921 kHz, 5.659 kHz, 8.952 kHz, 13.356 kHz, 17.965 kHz en 21.925 kHz.

Als een crew met KLM Company wilde overleggen, werd het CalSel-systeem geactiveerd. De BWK raadpleegde het ROM (Route Operations Manual) en het Flight Engineer's (F/E) Data Book om het CalSel-systeem te bedienen.

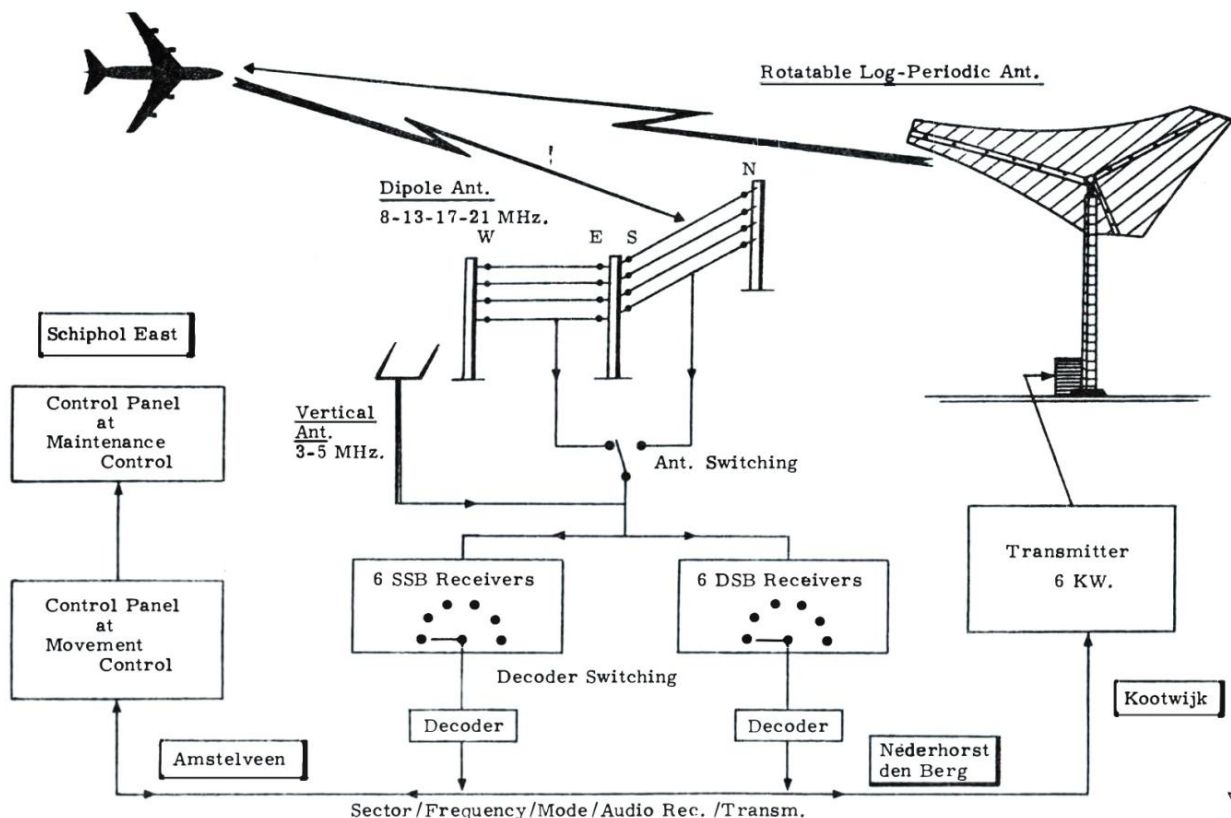
Van belang is hier: waar op Aarde bevond het vliegtuig zich? De Aarde werd in acht sectoren opgedeeld (ten opzichte van Nederland); de BWK zette de sectorschakelaar in de vereiste positie. Daarnaast selecteerde hij welke afdeling opgeroepen moest worden (Movement Control "LM" of Maintenance Control "TK"), en welke HF-set hij ging gebruiken: HF1 of HF2. Hij selecteerde, afhankelijk van de plaats op Aarde en het tijdstip op de dag, één van die zes frequenties op het HF-paneel in de cockpit.

Na het indrukken van de CALL-knop, werd gedurende ongeveer 14 seconden een gecodeerd signaal uitgezonden.

Waar kwam dit signaal terecht? Nee... niet bij Radio Kootwijk, maar bij het ontvangststation in Nederhorst den Berg. Hier stonden verschillende antennes voor de ontvangst van onder andere dit signaal. De omgeving werd zo (radio)storingsloos mogelijk gehouden voor optimale ontvangst. Het gedecodeerde signaal ging via een 'landlijn' naar Radio Kootwijk, waarna de (KLM)LogPer Antenne naar de juiste sector werd gedraaid. Tevens werd bij KLM Company de oproep naar de juiste afdeling gestuurd. Nu kon de voice-communicatie starten.

Details van het CalSel-systeem.

Voor de techneuten volgt nu detailinformatie over de opbouw van de ontvangst- en zendantennes, de opbouw van het gecodeerde signaal en de bediening in de cockpit. De meest uitgebreide details komen uit de eerder genoemde Plane Facts. Deze werden op blauw papier gedrukt en hebben voor deze publicatie enige bewerking ondergaan!



Nederhorst den Berg luisterde permanent op de zes frequenties met de CalSel-decoders. Voor de twee laagste frequenties werd een verticale antenne gebruikt, voor de vier hogere frequenties werden per frequentie twee dipoolantennes gebruikt, waarvan een set ongeveer Noord Zuid (N-S) en de andere set ongeveer Oost West (E-W) georiënteerd was. Iedere vier

seconden werd gewisseld tussen de N-S en de E-W antennes. Als er een CalSel-code ontvangen was, werd de antenne met de beste ontvangst permanent geselecteerd.

Aanvankelijk waren er twee decoders per frequenties, voor twee verschillende modulatiemodes. Bij de introductie van CalSel was de korte DC-8 (DC-8-53) al beperkt in aantal. Van wat uit de informatie zou kunnen worden geconcludeerd, was alleen de PH-DCZ (vrachtmachine) voorzien van een moderne SSB HF-transceiver en de rest had DSB. De lange DC-8 (DC-8-63) had wel SSB.

In de praktijk betekende dit, dat er 12 separate ontvangers permanent stonden te luisteren. Een CalSel-transmissie duurde ongeveer 14 seconden, wat genoeg is om door alle decoders en ontvangers te kunnen worden gehoord.

Verder hield een automatisch testsysteem de ontvangers en decoders permanent in de gaten. Bij een geconstateerde afwijking ging een alarm af. Bij een defecte decoder werd er automatisch omgeschakeld naar een stand-by decoder.

Detail: De opbouw van het CalSel-sigitaal en de randapparatuur was een PTT-patent!

Het CalSel-sigitaal was ontvangen en gedecodeerd, en dan?

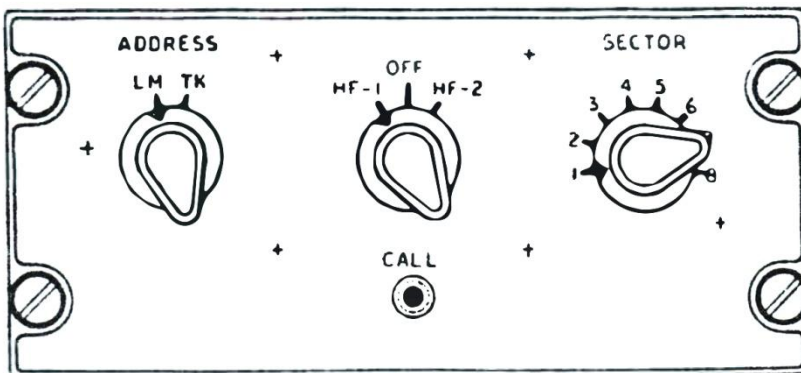
In Nederhorst den Berg was bij het decoderen bekend in welke sector het vliegtuig zich bevond, en voor welke afdeling de oproep bestemd was.

De sectorinformatie werd naar Radio Kootwijk gestuurd, waarop de LogPer Antenne naar deze sector gedraaid werd. De informatie over de frequentie (van de decoder die reageerde) zorgde voor het tunen (afstemmen) van de 6 kW zender op de juiste frequentie.

Bij Movement Control en Maintenance Control ging een zoemer af en een waarschuwinglamp branden. De afdeling die geroepen werd pakte de communicatie op.

Vliegtuigsystemen benodigd voor CalSel

Bedieningspaneel



De layout van het CalSel-paneel in de cockpit is vanzelfsprekend.

Links de keuzeschakelaar LM/TK

Midden: HF-set 1 of 2, en bevat ook de OFF-stand.

Rechts de sector selector
Onderaan de CALL-knop

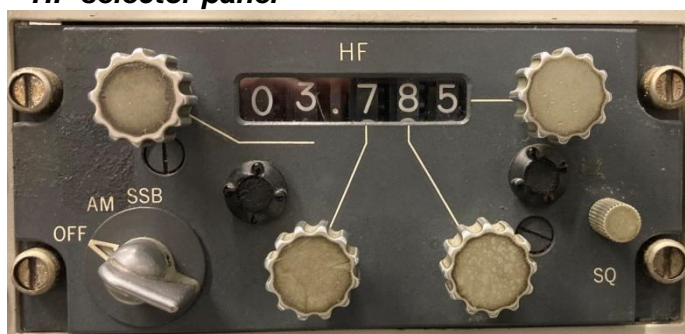
Opbouw van de CalSel-code

Constante toon: 4 seconden

Station call: 8 seconden → "phasing signal", met als doel de decoder te koppelen

Specifieke data: 2 seconden → gecodeerde info: adres (LM/TK), sector, mode (DSB/SSB)

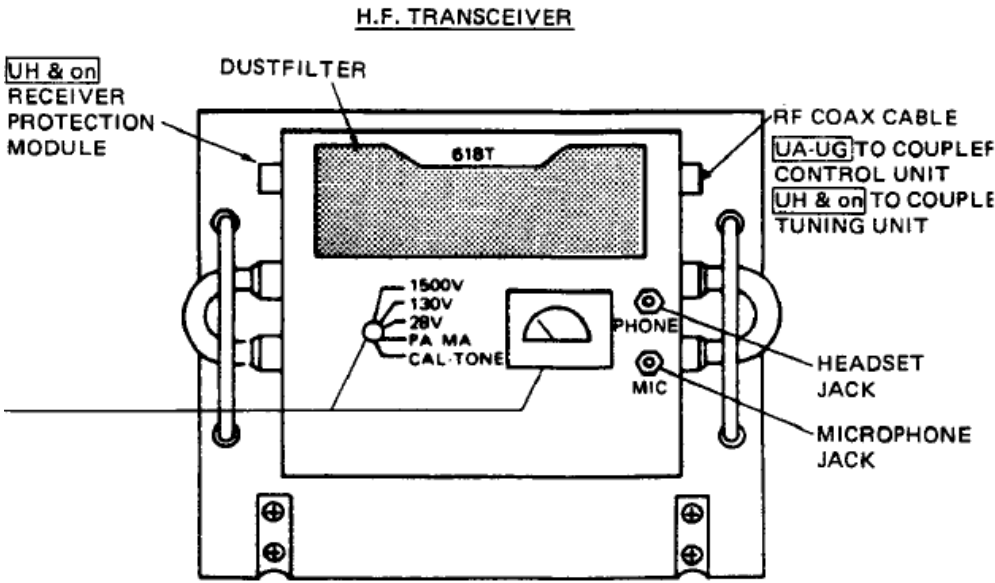
HF-selector panel



Het bedienen van de HF-zendontvanger werd vanaf het overhead paneel in de cockpit geregeld. Hier een KLM standaardpaneel.

De stand SSB (Single Side Band) is in de luchtvaart altijd de Upper Side Band, USB dus.

De HF-transceiver (zendontvanger)

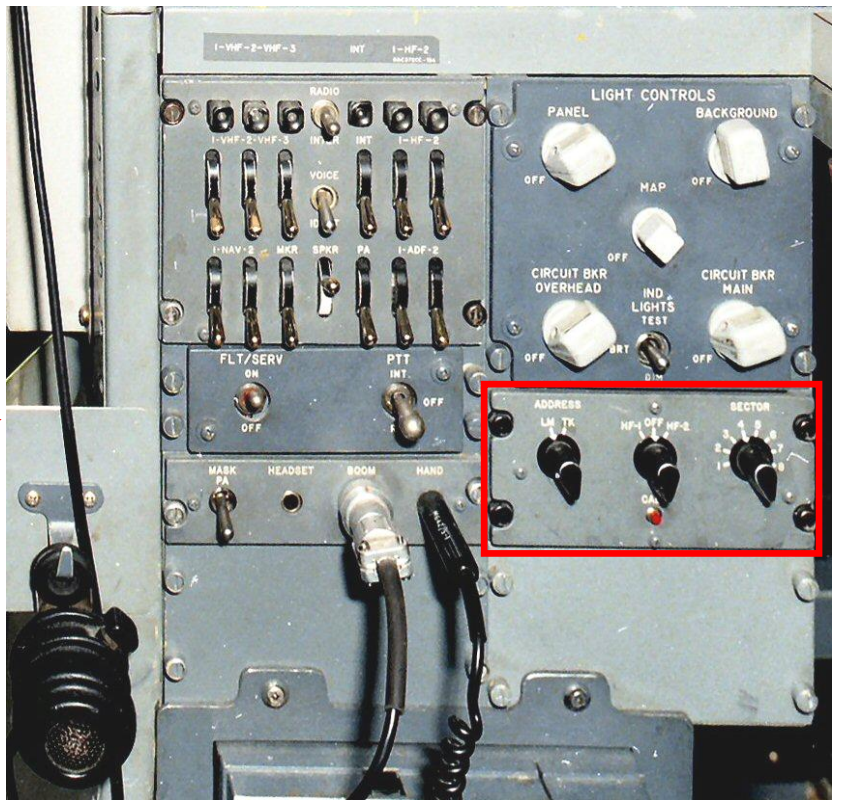
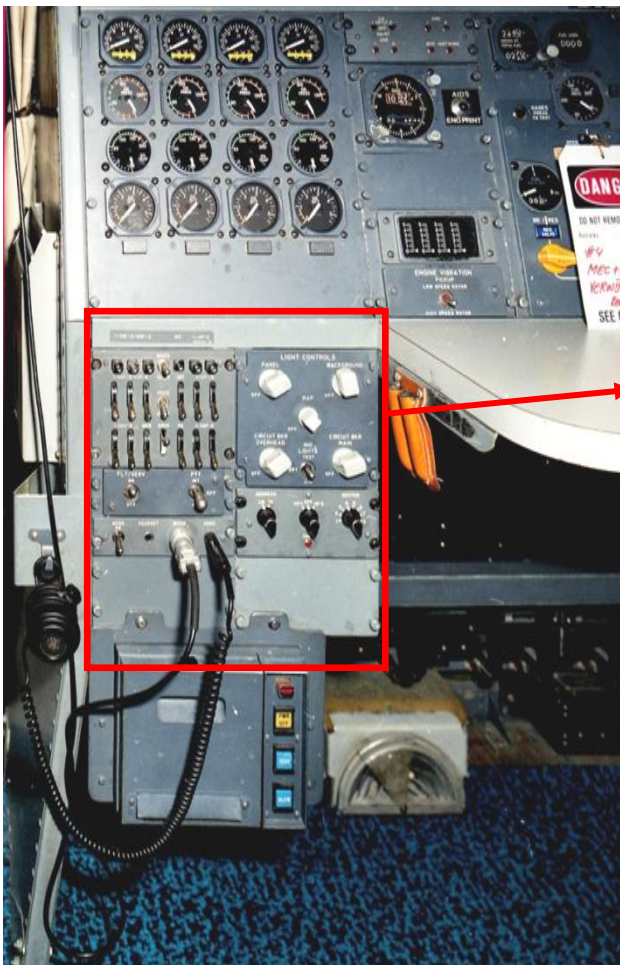


De 747 kwam met verschillende uitvoeringen van de HF-set. Dat was aanvankelijk de Collins 618T2, die ook op de DC-8-63 geleverd was.

Vanaf de N4548M (de latere PH-BUU) werd de Collins 628T1 geleverd, een modernere en kleinere unit. Deze kon met een adapter-tray ook op de 'oude' vloot gebruikt worden

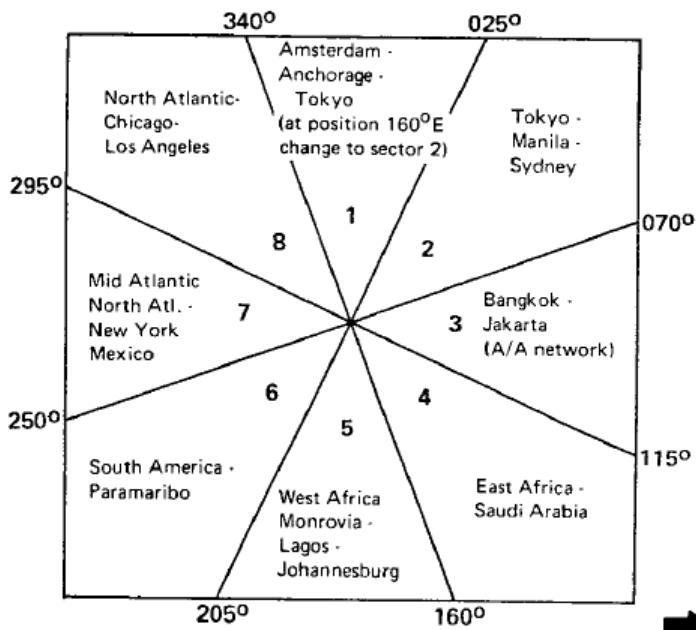
Plaats CalSel-paneel in de cockpit (747)

Op de Boeing 747-200/-300 was het CalSel-paneel te vinden links van de BWK-tafel, vlak bij het audiopaneel, waarmee de verschillende (zend)ontvangers beluisterd konden worden, dus ook de HF



Op de PH-BUK, die op Lelystad zijn dagen statisch slijt is dit paneel niet meer terug te vinden. Na de komst van SatCom werd het systeem uitgebouwd.

Sectorselectie



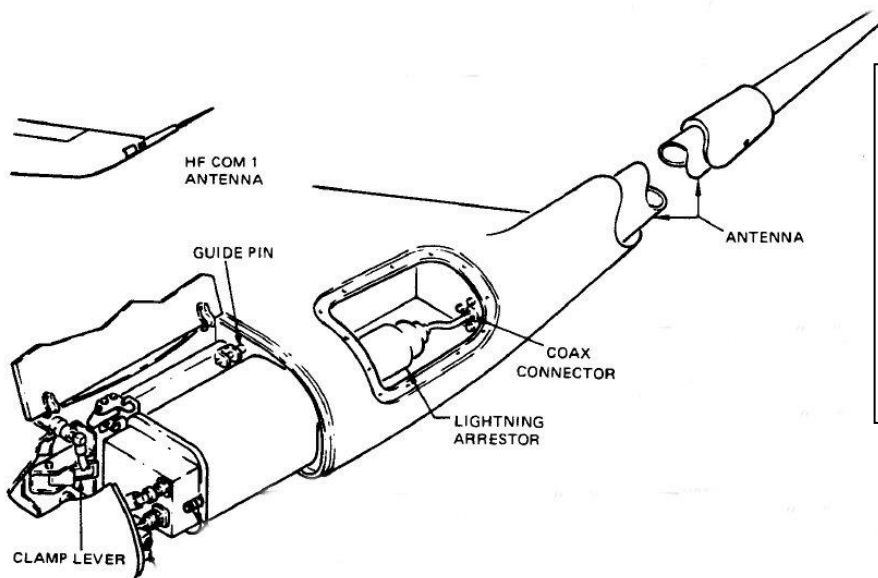
De selector staat op 4, dus de LogPer antenne van Radio Kootwijk zal naar ongeveer zuidoost worden gedirigeerd.

Om te weten: afhankelijk van het tijdstip van de dag en het seizoen, moest soms het 'lange pad' gekozen worden en zo kan het zijn dat de tegenovergestelde richting gekozen werd. Dit gold voornamelijk voor Azië en Australië.

Dit fenomeen is zeker bekend onder de radiozendamateurs.

De HF-antenne (Boeing 747)

Vanuit het E&E-compartiment (waar de zendontvangers staan) voeren twee coaxiale kabels naar de twee vleugeltippen. HF-1 naar de linker- en HF-2 naar de rechter vleugel. Met een Antenne Coupler werd gekoppeld aan de wingtip sprieten.



Het einde van het verhaal, en eigenlijk ook het begin. Via deze antenne werden de CalSel-signalen uitgezonden, en werd de communicatie met KLM Company gevoerd.

Zendend naar Nederhorst den Berg en ontvangend van Radio Kootwijk.

Zoals met de meeste HF-antennes op de 'modernere' vliegtuigen worden in feite de vliegtuigromp/staart/vleugels gebruikt als antenne. In het plaatje hierboven stuurt de coupler een stuk metaal aan in het midden van de tipspriet, dat doorloopt naar het verre einde ervan. De tipspriet maakt vervolgens met de buitenkant vol contact met (in dit geval) de vleugel. Op andere vliegtuigen is het veelal de coupler die via een plaat metaal het verticale kielvlak aanstuurt.

Ofwel: de romp is de antenne. De benaming die ik voor zo'n antenneconstructie vond was shunt antenna, een andere variant is de notch antenna.

Radio Kootwijk

“Gelukkig hebben we de foto’s nog”.
Op www.radiokootwijk.nu zijn ze nog te vinden... Hier het iconische gebouw dat bekend staat als “de kathedraal”.

Ooit huisden hier de zenders voor de eerste verbindingen met de verre buitenwereld.

Radio Bandoeng was het tegenstation.



Ze geven een indruk van de enorme afmetingen van de masten en antennes.
Een bezoeker aan die “kathedraal”, die zelf al zo hoog is, kan alleen maar onder de indruk zijn van de afmetingen, en nu is er geen antenne meer over...

De LogPer van KLM op Kootwijk: er zijn foto's!

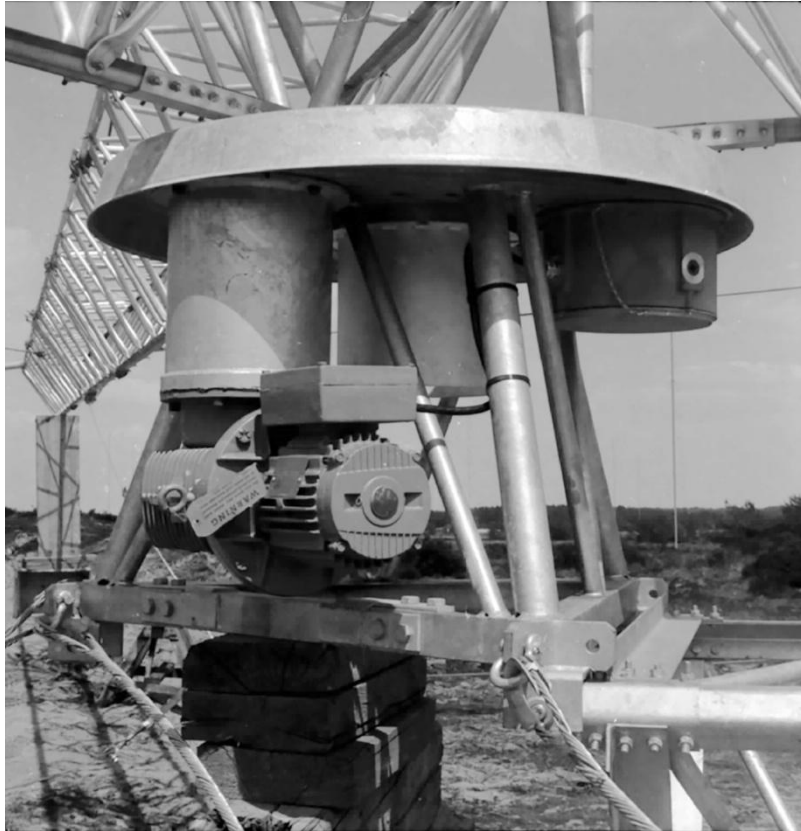
Via Jan Willem, PA0JWU kwamen er enkele foto's beschikbaar van De LogPer. Deze foto's zijn geoptimaliseerd door Ronald Dijkstra, en die voeg ik graag toe aan dit overzicht!



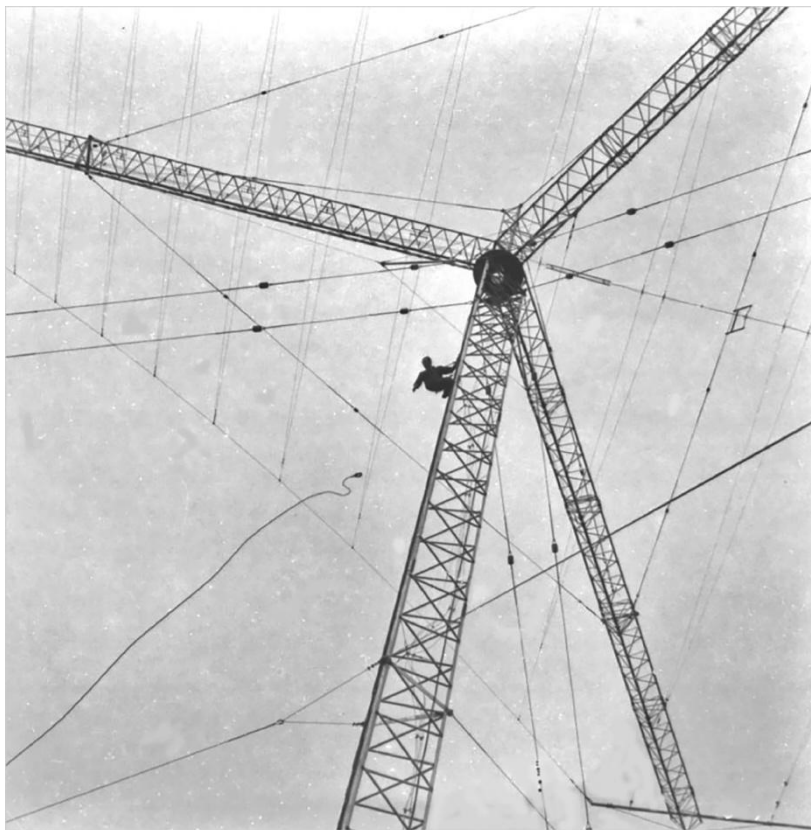
In de grote zaal bij Radio Kootwijk stond op het laatst nog maar één zender: even links van het midden op het plaatje hierboven de 6kW van KLM.



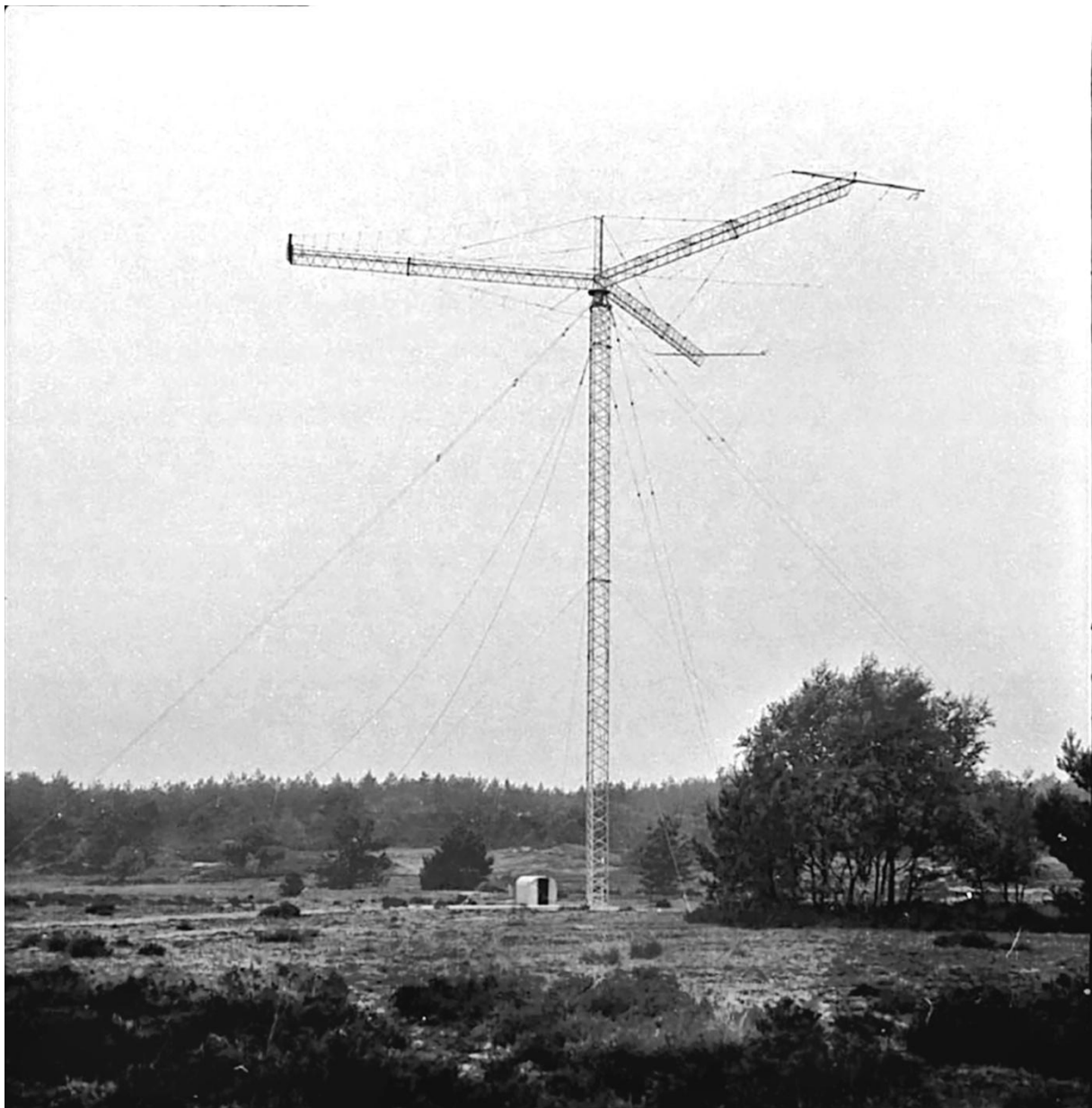
Opbouw van de LogPer. De pylonenmasten vormen de draagconstructie, waartussen de LogPer antennedraden werden gespannen.



De motor die gebruikt werd voor het draaien van de antenneconstructie. Exacte waarden ken ik niet, maar na de aansturing uit Nederhorst den Berg kon de LogPer vlot de juiste richting opgezet worden.



Dat de LogPer niet klein is blijkt uit deze foto



En dit is hem compleet

Na een eerste versie van dit verhaal uit september 2021 en een tweede uit november dat jaar, kwamen de foto's van Jan Willem Udo PA0JWU, die door Ronald Dijkstra digitaal werden opgekalefaterd.

Na recent telefonisch contact met de laatstgenoemde (over een heel ander onderwerp) kwam de vraag: *jij zou toch iets publiceren over CalSel en die LogPer in Kootwijk?* Nu zijn deze foto's toegevoegd in deze laatste versie van dit document.

Versie 20240211 – Hans Poelgeest (PA0SNY)