

Ontwerp Jaarverslag 1957

Het jaar 1957 is voor de radiosterrenwacht te Dwingeloo het eerste jaar van min of meer normaal bedrijf geweest. Weliswaar waren ook gedurende dit jaar nog voorzieningen en reparaties nodig ten gevolge van "kinderziekten" van de grote telescoop, maar deze zijn gaandeweg overwonnen zodat thans de telescoop een zeer betrouwbaar instrument is, dat in het continue bedrijf met een afwisseling van personeel uitstekend voldoet. Behalve leden van het vaste personeel van de Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg en van de Sterrenwachten der Rijksuniversiteiten te Leiden, Utrecht en Groningen werden in Dwingeloo waarnemingen verricht door een dozijn jongere jaars studenten. Elk van hen bleef meestal 14 dagen, waarvan een week in dagdienst en een week in nachtdienst. Ook enkele buitenlandse gasten namen aan de waarnemingen deel. Een goede verbetering was de aanstelling van een waarnemer in vaste dienst. Het percentage van de 365 x 24 uur dat voor de waarnemingen (inclusief ijkingen e.d.) gebruikt is, kan geschat worden op circa 65. Ongeveer 25% van de tijd werd gebruikt voor revisies, terwijl ongeveer 10% verloren ging door te hoge windkracht, onverwachte mechanische storingen en radio-storingen van buiten.

Het blijft een moeilijkheid de stroom van uiterst interessante gegevens, die op deze wijze in ruwe staat verkregen wordt, zonder al te grote achterstand te verwerken. Bijvoorbeeld zijn de resultaten van de continuumaarnemingen bij 22 cm, verricht in juli - september 1956 pas in mei 1958 voor publicatie gereed gekomen, terwijl andere metingen, zoals bijv. de lijnwaarnemingen van de Andromedanevel, door hun geringere bewerkelijkheid, driekwart jaar na de laatste waarnemingen in definitieve vorm het licht zagen.

Hieronder volgt een overzicht van de onderzoeken waarvoor in 1957 metingen en/of berekeningen verricht werden.

De structuur van het Melkwegstelsel afgeleid uit de straling van de waterstofatomen bij 21 cm. Een uitvoerig onderzoek van de verdeling van waterstof in de verschillende spiraalarmen, zoals indertijd in Kootwijk gebeurd was, is nog niet voor Dwingeloo op het programma gezet, daar dit zeer vele jaren routinewerk zou vergen. De 8-kanalen ontvanger, die dit soort werk aanmerkelijk zal versnellen, is gedurende dit jaar verder ontwikkeld en nagenoeg gereed gekomen. Toch is onze kennis van de structuur van het Melkwegstelsel op grote schaal aanmerkelijk uitgebreid, doordat de Australische ^{radiosterrenkundige} ~~waarnemer~~ F. J. Kerr een aantal maanden te Leiden zijn waarnemingen heeft bewerkt en een detailvergelijking met de

waarnemingen in Kootwijk heeft mogelijk gemaakt. Een schets van alle thans bekende spiraalarmen, zowel op het noordelijk als op het zuidelijk halfrond, wordt getoond in Figuur 1.

Expanderende spiraalarmen nabij het Melkwegcentrum. De reeds in het vorige Jaarverslag vermelde ontdekking van een expanderende beweging van één spiraalarm nabij het Melkwegcentrum heeft geleid tot een zeer uitvoerig onderzoek van deze arm en andere armen in dezelfde omgeving. Daar het hier in het algemeen zeer zwakke straling betreft die zich uitstrekt over wijde frequentie-gebieden, waren nieuwe instrumentele voorzieningen nodig. Het is inderdaad mogelijk gebleken de nullijn van de 21-cm ontvanger nog beter recht te trekken, zodat een betrouwbaarder meting van de intensiteit van lange lijn-vleugels mogelijk werd. Een interessant bijkomstig resultaat van deze metingen was, dat in de velden op hoge breedten, die gebruikt worden voor de ijking van de nullijnen, ook lijnprofielen konden gemeten worden die waarschijnlijk belangrijke gegevens zullen opleveren over de toestand van het gas in de "halo" van het Melkwegstelsel. Dit onderzoek ~~wordt nog steeds~~ ^{zal verscheidene jaren} voortgezet ~~moeten~~ worden.

De waterstofverdeling in het Oriongebied en andere gebieden. Ten einde een indruk te krijgen van de verdeling van neutrale waterstof in enkele interessante gebieden van het Melkwegstelsel zijn zeer vele lijnprofielen opgenomen in het sterrenbeeld Orion en nabij enkele andere interessante objecten. De meeste waarnemingen voor dit onderzoek zijn thans verricht ^{aan} en de reductie is ^{begonnen.} ~~in volle gang.~~ In het oog springende conclusies ~~van algemeen belang~~ kunnen nog niet getrokken worden.

De 21-cm lijn in absorptie. De mooie resultaten, verkregen bij de eerste metingen van de 21-cm lijn in absorptie voor de bronnen in Cassiopeia en Taurus, hebben ertoe geleid dat dit onder^{zoek} ~~werp nog~~ tot de andere heldere bronnen is uitgebreid. Bovendien leek het wenselijk om nog precieser gegevens over de snelheidsverdeling in de wolken, die deze absorptie veroorzaken, te verkrijgen. Hiertoe werd een midden-frequent kanaal van 5 KHz breedte geconstrueerd, terwijl ook de mogelijkheid werd geopend met nog langzamer snelheden de bundel door de bron heen te bewegen. Een kort artikel over de eerste resultaten werd in The Astrophysical Journal gepubliceerd. Latere metingen hebben aangetoond, dat het aantal en de snelheidsverdeling van de interstellaire wolken in verschillende gebieden enigszins uiteenlopen.

Waterstofstraling van extra-galactische nevels. De verrassend hoge nauwkeurigheid in de intensiteitsbepaling van de waterstofstraling

van extra-galactische nevels (overeenkomend met 0.15°K) werd benut voor een gedetailleerd onderzoek van de Andromeda nevel. Bij de bewerking van dit materiaal bleken zowel de snelheid van het zwaartepunt van het stelsel als de rotatiekromme met veel hogere nauwkeurigheid uit deze radio gegevens te volgen dan uit beschikbare optische gegevens. Deze rotatiekromme is door Schmidt benut voor de afleiding van een nieuwe massaverdeling in de Andromeda nevel.

In hetzelfde kader werd een aanvang gemaakt met het onderzoek van een aantal andere extra-galactische sterrenstelsels. Slechts een twintigtal objecten komt met de huidige gevoeligheid redelijkerwijs in aanmerking voor deze metingen. Een groot aantal van deze objecten is thans gedeeltelijk onderzocht. Het uitvoerigste onderzoek is mogelijk geweest bij de nevels M 33, M 101 en IC 1613. In alle gevallen werd geconstateerd, dat de nevel zich verder uitstrekt aan de hemel dan men oppervlakkig zou vermoeden, echter weer niet zo ver en met zulke hoge intensiteiten als zou volgen uit de door de Harvard Sterrenwacht verrichte metingen.

Een zeer belangrijk punt van onderzoek vormde ook de straling van de Coma cluster van extra-galactische nevels. ~~ook~~ Hiervan was door de onderzoekers te Harvard beweerd, dat de straling goed meetbaar was. Gedurende het jaar zijn een aantal pogingen ondernomen om dit te bevestigen. Deze faalden eerst om instrumentele redenen, later ten gevolge van storingen van een verre radar-zender, die bij de door het Doppler effect verschoven frequentie van de waterstoflijn juist in het vergelijkingskanaal terecht kwam. Tenslotte zijn de laatste metingen op één frequentie goed gelukt; ze hebben een volledige afwezigheid van straling van de Coma cluster binnen 10.10°K aangetoond. Bij deze en andere resultaten dient men echter te bedenken, dat ook thans de instrumentele mogelijkheden nog niet uitgeput zijn. Een geheel nieuwe ontwikkeling voor de mogelijkheid van uiterst gevoelige ontvangers ontstond door de uitvinding van ~~een~~ de ^{MASER} ~~Maser~~, die werkt met een paramagnetisch zout, gekoeld door vloeibaar helium. De Stichting Radiostraling neemt deel in een Werkgroep van de Stichting F.O.M., ^{in het Kamerlingh Onnes laboratorium te Leiden} die zich sinds oktober 1957 bezig houdt met het ontwikkelen van een experimentele Maser in Nederland. ^{Belangrijke steun werd hierbij ondervonden van de N.V. Philips en van de adviezen van Prof. N. Bloembergen.} Continue straling bij 22 cm golflengte. Zoals boven reeds gemeld, zijn de allereerste waarnemingen, die te Dwingeloo verricht werden, nog niet volledig gepubliceerd. In de reductie van deze metingen is een groot aantal bronnen van radiostraling gevonden, die vrijwel alle van het karakter der thermische bronnen (z.g. HII gebieden) zijn. Ongeveer de helft ervan laat zich identificeren met emissie gebieden

op de Palomar-Schmidt-Atlas; van de andere helft moet aangenomen worden, dat ze op grote afstand staan en overeenkomen met emissiegebieden die schuil gaan achter donkere wolken. Alle straling bij die golflengte is merkwaardig sterk naar het Melkwegvlak geconcentreerd en door vergelijking met ^{Australische} ~~de~~ metingen bij ³⁵⁰ 75 cm kan vastgesteld worden, dat nog ongeveer de helft van de straling van niet-thermische oorsprong is.

Continue straling bij 75 cm en andere langere golven. Gedurende de maanden maart en april werd de grote telescoop te Dwingeloo uitgerust met een ontvanger voor 75-cm golven. Hiermee werd de ^{intensiteit van de straling over de} gehele zichtbare hemel ^{gemeten} ~~in kaart~~ gebracht met een gevoeligheid van enkele graden Kelvin. De resultaten aangaande enkele interessante objecten, de Andromeda nevel, de Maan, de Coma cluster en enkele discrete bronnen werden snel bewerkt en gepubliceerd. ^{langdurige} De bewerking van het grote materiaal is ~~nog~~ in volle gang. Een aantal storingsbronnen, die bij de kortere golven zelden of nooit van belang zijn, bleken hier het werk ernstig te belemmeren, met name werd gedurende een deel van de tijd last ondefvonden van radio^ssondes. Ook de straling van de zon in de zijlobben van het antenne^spatroon was soms hinderlijk. Het bleek dat een opstelling van een radio^stelescoop met verticale en horizontale as soms ^{nog} ~~ook~~ wel eens andere dan mechanische voordelen kan hebben, daar de grondstraling bij deze golflengte het gemakkelijkst geelimineerd kon worden door langs de hemel te draaien met de bundel op gelijke hoogte.

Ter voorbereiding van het verdere onderzoek aan de absolute intensiteiten van puntbronnen bij de langere golven werd een drijfwerk voor de west-Würzburg-antenne geconstrueerd. De oude 75-cm ontvanger werd na afloop van de waarnemingen afgestaan voor gebruik bij het zonneonderzoek. Met de constructie van een nieuwe ontvanger voor het gebied van de lange golven werd goede voortgang gemaakt.

Zonneonderzoek. (Aan te vullen door Utrecht) - - -

Een overzicht als hierboven gegeven in afzonderlijke rubrieken kan nauwelijks recht doen aan het ^{coördinerende} vele^s werk dat gedaan moet worden ten einde tenslotte betrouwbare resultaten te krijgen. Dit gebeurt in de allereerste plaats door de technische staf in Dwingeloo en in Leiden en Utrecht, terwijl bovendien bij het reductiewerk ook een voortdurende uitwisseling van gegevens over gevoeligheidsveranderingen van de instrumenten e.d. tussen de bewerkers van verschillende programmapunten nodig is. Deze samenwerking in de vorm van talloze werkbeprekingen geschiedde steeds in de beste verstandhouding.

LITERATUUROPGAVE is al door ZWU bijeengezocht