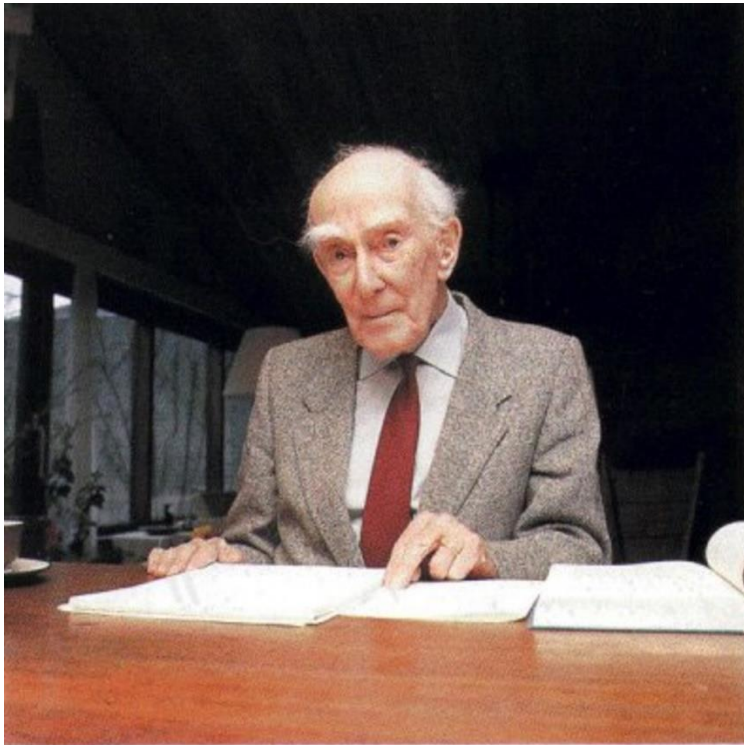


JAN HENDRIK OORT



Jan Hendrik Oort (1900 – 1992) oli Hollandi astronoom, kes uuris meie Linnuteed ja kes andis selle ehituse selgitamiseks suure panuse. Oort oli kindlalt ka üks esimesi, kes raadioastronoomia tähtsust mõistis. Tema teeneks tuleb lugeda ka seda, et pärast II maailmasõda sai Hollandist tugeva astronoomiateadusega maa. Oort kinnitas, et meie Galaktika pöörleb ja et Päike ei ole Galaktika tsentris. Lisaks sellele toetas Oort Kapteyni hüpoteesi tumedast ainest, mida peaks Universumis olema umbes 84.5% Universumi massist ja et selle aine gravitatsiooniline mõju põhjustab tähtede kogunemist galaktikatesse ja galaktikate kogunemist galaktikate jadadesse - filamentidesse. Oort avastas galaktika halo, mis sisaldab galaktika tsentri ümber tiirlevaid tähti, mis ei kuulu põhikettasse. Oort tegi oletusi komeetide päritolu kohta, järeldades nende orbiitidest, et Päikesesüsteem on palju suurem, kui me seda näeme. Oorti järgi on nimetatud Oorti pilv, Oorti konstandid ja asteroid 1691.

Jan Hendrik Oort (edaspidi Oort) sündis 28. aprillil 1900 väikeses, kuid kuulsas Franekeri linnas Frieslandi provintsis Hollandis. Kuulus oli see linn seetõttu, et hoolimata selle väiksusest, rajati sinna juba 1585. a ülikool, mis tegutses kuni 1811. aastani.

Oort oli arst Abraham Hermanus Oorti ja Ruth Hannah Faberi teine poeg. Mõlemad vanemad pärinesid kirikutegelaste peredest. Seejuures Oorti isaisa oli olnud protestant, kes oli üks kolmest uuest Piibli tõlkijast hollandi keelde. Paljud Oorti onudest ja ka tema emaisa olid olnud pastorid. Oorti ema jäigi usust huvitatuks, kuna isa oli usuleige.

1903. a kolisid Oorti vanemad Leideni lähedale Oegstgeesti, kus isa sai Endegeesti psühhiaatria haigla juhiks. Pere elas haigla direktori majas, mis paiknes lastele kasvamiseks väga ilusas metsatukas. Nii saigi Oorti vennast Johnist taimehaiguste professor Wageningeni ülikoolis.

Teised lapsed peres – kaks nooremat õde ja vanem vend surid suhkruhaigusesse siis, kui Oort oli tudeng.

Oort käis algkoolis Oegstgeestis ja keskkoolis Leidenis ning 1917. a astus ta Groningeni ülikooli füüsikat õppima. Ta väitis hiljem, et ta hakkas huvituma loodusteadustest ja astronoomiast juba keskkoolis ja arvas, et tema huvi oli tekitanud Jules Verne'i raamatute lugemine. Oma osa mängis siin ka asjaolu, et Oort sai keskkooli päevil perekonnasõprade käest kingituseks teleskoobi ning ta hakkas huvi tundma astronoomia vastu.

Oort kõhkles puhta teadusega tegelemise eel, sest ta kartis, et see viib ta inimestest kaugemale, kuid hiljem ta taipas, et muretsemiseks pole põhjust, sest oma suhtlusoskuse tõttu valiti teda kõrgetele administratiivsetele ametikohtadele, kus polnud mingit puudust inimlikust faktorist.

Oort kirjutas hiljem, et Groningeni ülikooli viis teda kuulsa hollandi astronoomi Jacobus Cornelius Kapteyni ¹ mõju. Kui alguses Oort kõhkles astronoomia ja füüsika vahel, siis selle mehe mõjul jäi astronoomia peale. Oort alustas uuringuid koos Kapteyniga juba ülikooli kolmandal kursusel. See ei tähendanud, et füüsikul, hilisemal Nobeli preemia laureaadil Frits Zernikel ² poleks olnud tema kujunemisel mingit mõju. Ülikooli lõpetamisel nimetati Oort

¹ Jacobus Cornelius Kapteyn (1851 – 1922) oli hollandi astronoom, kes uuris Linnuteed ja avastas selle pöörlemise. Kapteyn oli ka esimesi, kes oletas juba 1922. a tähtede kiiruseid uurides tumeaine esinemist.

² Frits Zernike (1888 – 1966) oli hollandi füüsik, kes sai Nobeli preemia 1953. a faasikontrastmikroskoobi leiutamise eest.

assistendiks Groningenis, kuid 1922. a sõitis ta USAsse kraaditööd ette valmistama Yale'i ülikoolis ja töötama Frank Schlesingeri ³ assistendina Yale'i observatooriumis. Seal hakkas ta vaatlema seniitteleskoobiga, et uurida geograafiliste punktide laiuskraadi variatsiooni, mis oli väga kaugel Oorti senisest uurimistemaatikast. Sellest hoolimata nimetas ta hiljem oma kogemusi sel alal kasulikeks, kuna ta huvitus fundamentaalastronoomia probleemidest. Sellest tõusis talle kasu hilisematel loengutel Leideni ülikoolis. Oort tundis ennast Yale'is kaunis üksikuna, kuid sealt sai alguse eluaegne sõprus mõnede inimestega.

1924. a pöördus Oort tagasi Hollandisse ja asus tööle uurimisassistendina Leideni ülikoolis. Käinud läbi mitu kvalifikatsiooniaset, sai ta 1935. a erakorraliseks professoriks. Doktoriväitekirja kiirete omaliikumistega tähtede kohta kaitses ta 1926. a Groningenis. Kolleeg Willem de Sitter ⁴ juhtis ta tähelepanu Bertil Lindbladi ⁵ tööle, milles Lindblad püstitas hüpoteesi, et galaktika välimistes osades tiirlevad tähed aeglasemalt ja et tiirlemiskiirus väheneb sõltuvalt tähe kaugusest galaktika keskpunktist. De Sitter kinnitas, et Lindbladil on õigus ja tema väidet saab kontrollida vaatluslikult. Oort kirjeldas tähtede pöörlemist kahe valemiga, milles ta kasutas kaht konstanti – A ja B , mida nüüdseks juba ammu ajast nimetatakse Oorti konstantideks. Oort suutis tähtede omaliikumiste kaudu arvutada Päikese kauguse Galaktika tsentrist – 30 000 valgusaastat ja et Galaktika teeb täisringi umbes 225 miljoni aastaga.

Ta näitas ka, et Galaktika välimistes osades tiirlevad tähed aeglasemalt kui tsentri lähedal. Seega esineb Galaktikas diferentsiaalne pöörlemine.

³ Frank Schlesinger (1871 – 1943) oli ameerika astronoom. Ta hakkas astronoomilistes uuringutes ekstensiivselt kasutama fotoplaate visuaalsete vaatluste asemel.

⁴ Willem de Sitter (1872 – 1934) oli Hollandi matemaatik, füüsik ja astronoom. De Sitter saavutas olulisi tulemusi füüsikalise kosmoloogia alal. Ta avaldas koos Einsteiniga 1932. a artikli, kus arutles kosmoloogilistest andmetest järelduva mõju üle Universumi kõverusele. Tema püstitas mõiste de Sitteri ruum ja de Sitteri universum, mis järgnes Einsteinini võrrandi lahendist, kui ruumis pole ainet ja kosmoloogiline konstant on positiivne.

⁵ Bertil Lindblad (1895 – 1965) oli rootsi astronoom. Ta uuris galaktikate pöörlemist tähtede näivate liikumiste alusel. Ta järeldas, et Galaktika välimistes osades tiirlevad tähed aeglasemalt kui Galaktika siseosades. Selle järelduse kinnitas Jan Oort 1927. a.

Need avastused lükkasid ümber Kapteyni hüpoteesi, et Galaktika on sümmeetriline Päikese suhtes. Kapteyn polnud arvanud, et tähtede valguse neeldumine tolmu ja gaasi tõttu võib nii suur olla.

Need avastused tegid Oorti astronoomilises maailmas kuulsaks. Talle pakuti tööd Harvardi ja Columbia ülikoolides, kuid ta eelistas jääda Leidenisse. Siiski veetis ta pool 1932. aastat Perkinsi Observatooriumis Delaware'is Ohio osariigis. See sõit Ameerikasse oli tingitud sellest, et Leidenis polnud suuri teleskoope – kõige suurem oli 26 cm refraktor ja 33 cm astromeetriline teleskoop. Mõlemad olid lisaks kõigele veel väga vanad.

Perkinsi observatooriumis pildistas ta galaktikaid 60-tollise reflektoriga, et kindlaks teha nende heledusjaotusi. Ta uuris spiraalgalaktikate mõhnu ja elliptilistes galaktikates esinevaid jõude, et paremini mõista spiraalstruktuuride arengut ja püsimist. Kuid Oortil oli vähe vaatluslikke kogemusi, mistõttu vaatlused polnud nii edukad, kui oli oodatud.

Koos vanemaks saaamisega sai Oort ka rohkem administratiivseid kohustusi. W. de Sitter suri 1934. a ja Ejnar Hertzsprung ⁶ sai Leideni observatooriumi direktoriks. Tema kõrvale valiti assistendiks Jan Oort. Seda kohta ei andnud Oort käest kuni 1948. aastani, kuigi tuleb öelda, et suurt osa administratiivsest koormusest sõja ajal kandis Walter Adams ⁷ Mount Wilsoni observatooriumist.

1935. aastal valiti Oort Rahvusvahelise astronoomiauniooni presidendiks. Sellele ametipostile jäi ta kuni 1948. aastani. 1939. a veetis ta pool aastat USAs ja huvitus Krabi udukogust. Koos ameerika astronoomi Nicholas Mayalliga ⁸ kirjutas ta artikli, milles nad järeldasid, et Krabi udukogu peab olema tekkinud supernoova plahvatusel.

⁶ Ejnar Hertzsprung (1873 – 1967) oli taani keemik ja astronoom.

⁷ Walter Sydney Adams (1876–1956) oli ameerika astronoom, kes on tuntud oma spektroskoopiliste uuringute poolest.

⁸ Nicholas Ulrich Mayall (1906 – 1993) oli ameerika astronoom. Ta töötas Licki observatooriumis, kus uuris udukogusid, supernoovasid, liikumisi spiraalgalaktikates ning Universumi tekkimist, vanust ja mõõtusid. Ta mängis olulist rolli Licki 120-tollise teleskoobi planeerimisel ja konstrueerimisel.

1940. a vallutasid Saksa natsid Hollandi. Varsti järgnes sellele juudi päritolu professorite vallandamine kõikidest Hollandi ülikoolidest. Leidenis oli üks neist vallandatutest juuraprofessor Meyers⁹. Dekaan Rudolph Cleveringa¹⁰, kes oli olnud tema õpilane, pidas protestikõne, mis mõjus õpilastele nii, et nad lahkusid auditooriumist Hollandi hümni lauldes ja korraldades streigi. Kõne teksti levitati tollal Hollandis laialt ja võib öelda, et see oli vastupanu algus Hollandis.

Väike rühm Leideni professoreist kogunes regulaarselt, arutamaks ülikooli probleeme okupatsiooni ajal. Enamik neist pandi pärast Cleveringa kõnet pantvangilaagrisse. Oort keeldus koostööst okupantidega, taandas ennast kõikidest ametitest ja läks kogu sõjaajaks koos perega Gelderlandi provintsi rahulikku külakesse nimega Hulshorst. Kuid ega ta ennast päriselt ülikoolitööst ei taandanud, vaid sõitis jalgrattal aeg-ajalt Leidenisse, et pidada mõni salajane loeng.

Juba enne sõja lõppu alustas ta koos Utrechti ülikooli tudengi Hendrik van de Hulstiga¹¹ projekti neutraalse vesiniku spektri ülipeenstruktuuri 21 cm raadiojoone kaudu vesiniku pilvede kaardistamist meie Galaktikas. Nad avastasid tohutu ainekogumi meie Galaktika tsentris, mida enne olid hiiglaslikud tolmutpilved varjanud.

1945. a asus Oort Leideni ülikooli direktori ametikohale ja sai ühtlasi astronoomia täisprofessoriks. Samal ajal juhendas ta rühma hollandi teadlasi, kes ehitasid raadioteleskoope Dwingeloos ja Westerborkis, mis tegid kindlaks vesinikupilved meie Galaktikas.

⁹ Eduard Maurits Meijers (1880 – 1954) oli juudi päritolu hollandi jurist, kes on Hollandi tsiviilkoodeksi *Nieuw Burgerlijk Wetboek* üks põhiautoritest.

¹⁰ Rudolph Pabus Cleveringa (1894 – 1980) oli juura professor Leideni ülikoolis. Ta on tuntud oma kõne poolest 26. novembril 1940, milles ta protesteeris Saksa okupatsioonivõimude poolt alustatud juudi päritolu kolleegide vallandamise vastu.

¹¹ Hendrik Christoffel van de Hulst (1918 – 2000) oli hollandi astronoom ja matemaatik. Tudengina Utrechti ülikoolis ennustas ta 1944. a vesiniku 21 cm ülipeenstruktuuri spektrijoone avastamist. Pärast selle joone avastamist osales ta koos Oorti ja C. A. Mulleriga Linnutee kaardistamises neutraalse vesiniku järgi, milles leiti Linnutee spiraalstruktuur. Ta uuris ka valguse hajumist sfäärilistel osakestel ja formuleeris hiljem anomaalse difraktsiooniteooria.

Hiljem on kirjutatud, et Oort oli üks esimesi, kes sai aru raadioastronoomia tähtsusest. Nii leiti hiiglaslikud vesinikupilved meie Galaktika spiraalharudes, kus Oorti hüpoteesi kohaselt tekivad tähed. Oort ise väitis, et see oli Grote Reberi ¹² töö, mis veenis teda raadioastronoomiasse panustama. 1953. a ilmus hollandi astronoomide algatusena Galaktika kaart, kusjuures vaatlusteks kasutati sakslaste poolt Hollandi rannikule Würzburgi mahajäetud radari 7.5 meetrise diameetriga antenni ja insener C.A. Mulleri ¹³ tuliut kiirgusvastuvõtjat.

Oort uuris ka Krabi udukogu kiirguse allikat, leidis, et kiirgus on polariseeritud ning arvatavasti sünkrotronkiirgus, kinnitades nii Jossif Šklovski ¹⁴ hüpoteesi.

Oorti tööd viisid Hollandi maailma astronoomia esirinda.

Tegelikult oli Oort selleks palju vaeva näinud, sest Hollandi majandus oli sõja tõttu palju kannatanud, kuid üksnes radioastronoomilise vaatlusbaasi rajamine oli hiiglaslik töö, kus tuli poliitikuid palju veenda. Õnneks oli tollal peaministriks mees ¹⁵, kes sai aru projekti tähtsusest ja abistas Oorti igati. Palju aitas projekti õnnestumisele kaasa 1950. a asutatud Hollandi teadusfond nimega *Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek* (ZWO) ¹⁶. Peatselt selgus, et Kootwijki raadioteleskoop jääb nõrgaks Galaktika struktuuri uurimisel ja Oorti eestvedamisel valmis 1956. a 25 meetrise antenniga raadioteleskoop Westerborkis ja 1970. a Westerborki raadiosünteesteleskoop, mis koosnes neljateistkümnest 25 m antenniga raadioteleskoobist.

¹² Grote Reber (1911 – 2002) oli ameerika raadioastronoom, kes ühitas oma huvi amatörraadio ja amatöörastronoomia vastu. Ta arendas edasi Karl Jansky pioneerlikku tööd ja tegi taeva ülevaate raadiosagedustes.

¹³ Christian Alexander Muller (1923-2004) oli hollandi insener ja raadioastronoom.

¹⁴ Jossif Šklovski (1916 – 1985) oli nõukogude astrofüüsik. Tal on pioneerlikke töid teoreetilises astrofüüsikas ja mujal, aga samuti mäletatakse teda 1962. a ilmunud maaväliselt elu kirjeldava raamatu järgi. Tegelikult revideeris ja laiendas selle raamatu esimese versiooni ameerika astronoom Carl Sagan ning see ilmus 1966. a nime all *Intelligent Life in the Universe*.

¹⁵ Willem "Wim" Schermerhorn (1894 – 1977) oli Hollandi peaministriks 25. juunist 1945 kuni 3. juulini 1946. Ta oli praeguseks kadunud Vabamõtleva Demokraatliku Liiga liige ja hilisem Tööpartei kaasasutaja.

¹⁶ Madalmaade Puhaste Teadusuuringute Organisatsioon (ZWO).

Ei saa märkimata jätta ka Oorti pingutusi Euroopa Lõunaobservatooriumi rajamisel, kuhu algselt oli plaanis paigutada vaid üks kolmemeetrise diameetriga teleskoop! See nõudis kümme aastat manööverdamist erinevate keelte ja mõtteviiside vahel, kuid see oli edukas.

Kuid Oort ei jäänud loorberitele puhkama, vaid hakkas uurima komeete. Selles astronoomiaharus formuleeris ta mitmeid revolutsioonilisi hüpoteese. Üks neist oli idee, et Päikesesüsteem, palju kaugemal Neptuunist ja Pluutost on ümbritsetud miljarditest väikekehadest pilvega, kust aeg-ajalt tulevad pikaperioodilised komeedid nagu Halley komeet. Muide Oort oli üks vähestest inimestest, kes oli näinud kahel järjestikusel korral Halley komeeti (1910 ja 1986). See pilv kannab nime Oorti pilv¹⁷.

1951. a oli Oort koos abikaasaga mitu kuud Princetonis ja Pasadenas, kus kirjutas artikli selle kohta, et O-spektriklassi tähed kiirendavad tähtedevahelisi vesinikupilvi ja jätkas suure kiirusega vesinikupilvede uurimist. Nende tööde kohta ilmus artikkel koostöös Lyman Spitzeriga¹⁸.

Pärast pensionile minekut Leideni observatooriumi direktori kohalt 1970. a kirjutas ta artikleid galaktika tsentri ja superparvede kohta ning ka kvasarite neeldumisjoonte kohta nende spektrites, toetades nii Jakov Zeldovitši ideed Universumi pannkoogi sarnasest ehitusest. Seda kõike tegi ta kuni oma surmani 92 aasta vanuses, võttes igal viisil osa observatooriumi tööst hoolimata oma süvenevast kurtusest.

1927. a abiellus Oort Johanna Maria (Mieke) van Roggeniga (1906-1993). Nad olid kohtunud Utrechti ülikooli pidustustel, kus Oorti vend õppis bioloogiat. Oortil ja Johannal oli kaks poega – Coenraad ja Abraham – ning tütar Marijke. Abrahamist sai klimatoloogia professor Princetoni ülikoolis.

¹⁷ Mõned astronoomid nimetavad seda ka Oort-Öpiku pilveks, sest meie astronoomil Ernst Julius Öpikul oli samasugune idee.

¹⁸ Lyman Spitzer Jr. (1914 – 1997) oli ameerika teoreetiline füüsik, astronoom ja alpinist. Ta on uurinud tähtede tekkimist, plasmafüüsikat ja 1946. a pakkus välja idee, et teleskoobid võiksid olla maailmaruumis. Alpinistina tegi koos Donald C. Mortoniga esimese tõusu Mount Thor'ile (1675 m kõrgune mägi Auyuittuq'i rahvusparkis Baffini saarel Kanadas).

Oort oli väga huvitatud ja väga teadlik kunstist. Välismaal püüdis ta alati leida aega kohalike muuseumide ja näituste külastamiseks. Viiekümnendatel aastatel oli ta olnud mõnda aega Leideni akadeemiliste kunstide keskuse maalikunsti komisjoni esimeheks. Selle komisjoni ülesandeks oli ka näituste korraldamine.

Kolleegid meenutavas Oorti kui heade maneeridega pikka, kõhna ja viisakat meest.

Suurepäraste, astronoomiat edasiviivate saavutuste eest teenis Oort mitmeid autasusid. Ta oli Oranje-Nassau Kuningliku ordu komandör, kümme ülikooli üle maailma andsid talle audoktori kraadi, teda valiti Hollandi Kuningliku teaduste akadeemia, Pariisi teaduste akadeemia, Kuningliku instituudi, Londoni Kuningliku seltsi, Ameerika Filosoofiaseltsi, Washingtoni riikliku teaduste akadeemia ja NSVL teaduste akadeemia liikmeks.

Lisaks sellele anti Oortile Kuningliku astronoomi seltsi kuldmedal, Vaikse ookeani astronoomiaseltsi Bruce'i medal, Prantsuse astronoomiseltsi Jannseni medal ja eriauhind, Columbia ülikooli Vetlezeni auhind, Milano rahvusvahelise Balzani fondi auhind ja Kyoto auhind.

Oort andis olulise osa neist auhindadest Jan Hendrik Oorti fondi, mis võimaldas tööle võtta professori Leidenis ja iga-aastaselt kutsuda külalisprofessori avalikkusele ette kandma "Oorti loengut" ning pidama seminare kraaditudengeile ja personalile.

Kasutatud kirjandus

J.H. Oort, Some Notes on my Life as an Astronomer, Ann. Rev. Astron. Astrophys, Vol. 19, pp.1-5, 1981.

https://en.wikipedia.org/wiki/Jan_Oort

H. van Woerden, R.G. Strom, The Beginnings of Radio Astronomy in the Netherlands, Journal of Astronomical History and Heritage, Vol. 9, No.1, pp.3-20, 2006

<https://www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/4806>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Franeker>

<https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rsbm.1994.0042>

<https://www.camras.nl/en/blog/2021/with-the-21-cm-hydrogen-line-from-kootwijk-to-dwingeloo/>

<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/1.2809110>

<https://prabook.com/web/jan.oort/3779240>