

VIII VASTA-AURINKOKAARET

Vasta-aurinkokaaret muodostavat X:n ja Y:n muotoisia ylväitä taivaanristejä vasta-aurionon kohdalla eli täsmälleen vastapäätä sitä taivaanaluetta, missä haloja tavanomaisesti näkyy. Tämän näyttävän, mielenkiintoisen haloryhmän jäsenistä Wegenerin ja Hastingsin vasta-aurinkokaaret ovat jääkidesynnyltään läheistä sukua toisilleen, mutta Wegenerien ollessa vasta-aurinkokaarista yleisimmin tavattava, Hastingseistä tunnetaan vain yksi todistusvoimainen havainto. Diffuusit vasta-aurinkokaaret ja Trickerin vasta-aurinkokaaret syntyvät perusteiltaan identtisessä jääkideatilanteessa ja esiintyvätkin ilmeisesti lähes aina samanaikaisesti taivaalla. Toisaalta diffuusien kaarten utumaisen häilyvällä olemuksella ja Trickerin kaarten komean terävällä X-ristillä ei luulisi olevan mitään tekemistä keskenään.

Viimeksi mainittu halo eli Trickerin vasta-aurinkokaaret esitellään vasta Pyhän Andrewin kaarten yhteydessä, sillä tämä erikoinen, harvinainen vasta-aurinkokaari on geometrialtaan ja jääkidesynnyltään Pyhän Andrewin kaarten ryhmään kuuluva ilmiö.

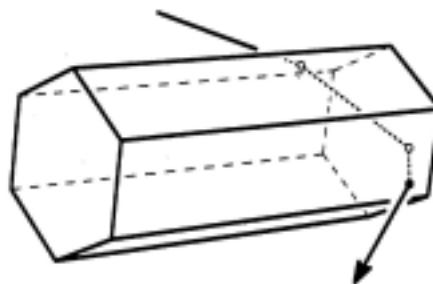
38. Wegenerin vasta-aurinkokaaret

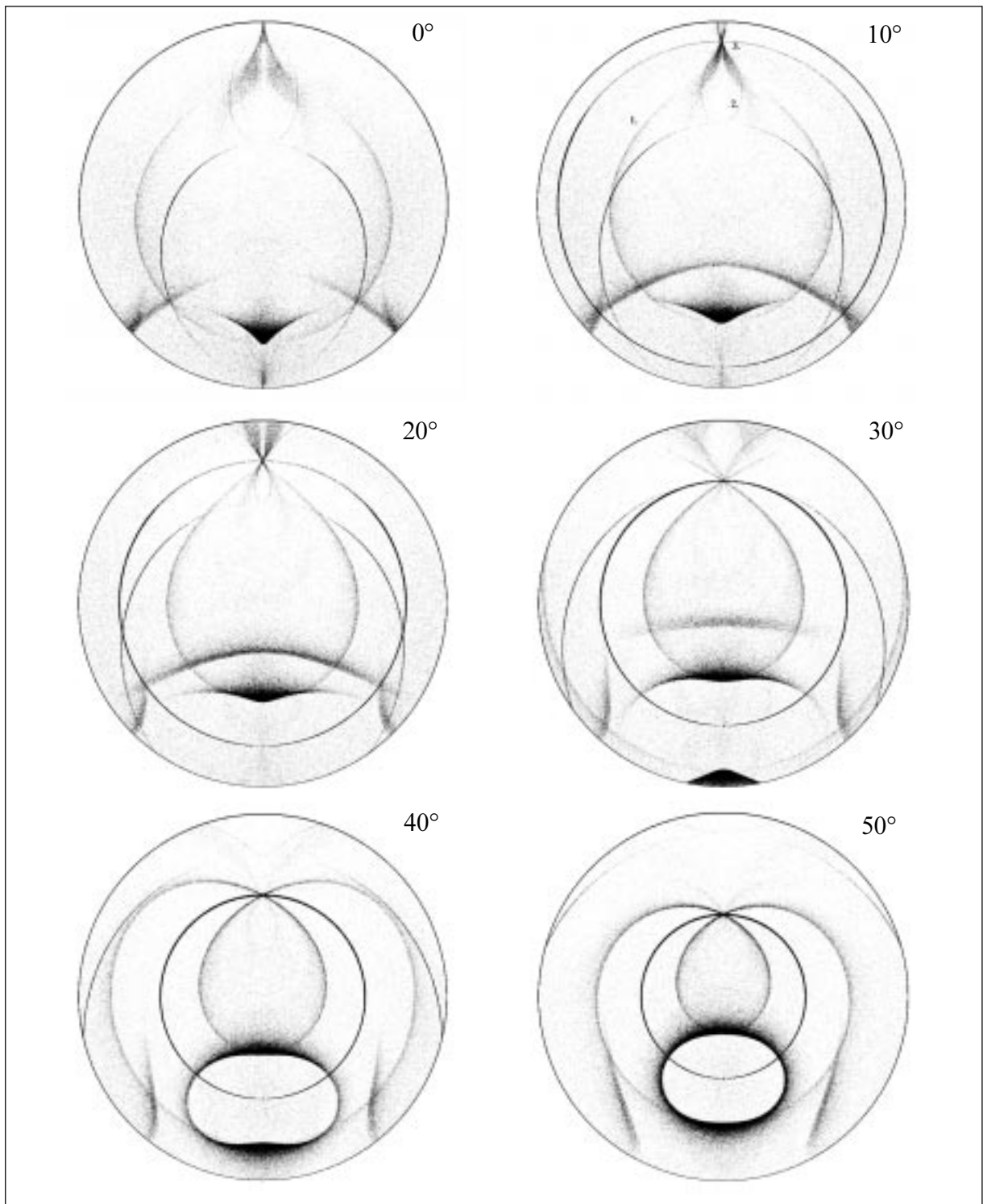
Eri vasta-aurinkokaarista yleisimmät ovat Wegenerin vasta-aurinkokaaret, ja kuitenkin aktiivinen ja taitava havaitsija voi odottaa kohtaavansa tämän valkean taivaanristin vain noin kerran vuodessa. Tyypillisimmillään Wegenerit ilmaantuvat voimakkaasti kehittyneiden 22° sivuavien kaarten ja horisonttirengaan seuralaiseksi koko taivaan kattavassa monimuotoisessa halonäytelmässä. Näkyessään Wegenerin vasta-aurinkokaaret ovat yleensä himmeitä, mutta kirkastuessaan näihin valkeisiin kaariin voi ilmaantua kauniita spektrin värisävyjä.

Wegenerin vasta-aurinkokaaret ovat todennäköisesti pisin horisontin yläpuolinen halomuoto. Ilmiö muodostaa ristin vasta-aurinkopisteessä, ja kiertää taivaan ympäri sekä horisonttirengaan ylä- että alapuolella. Horisonttirengaan alapuoli-

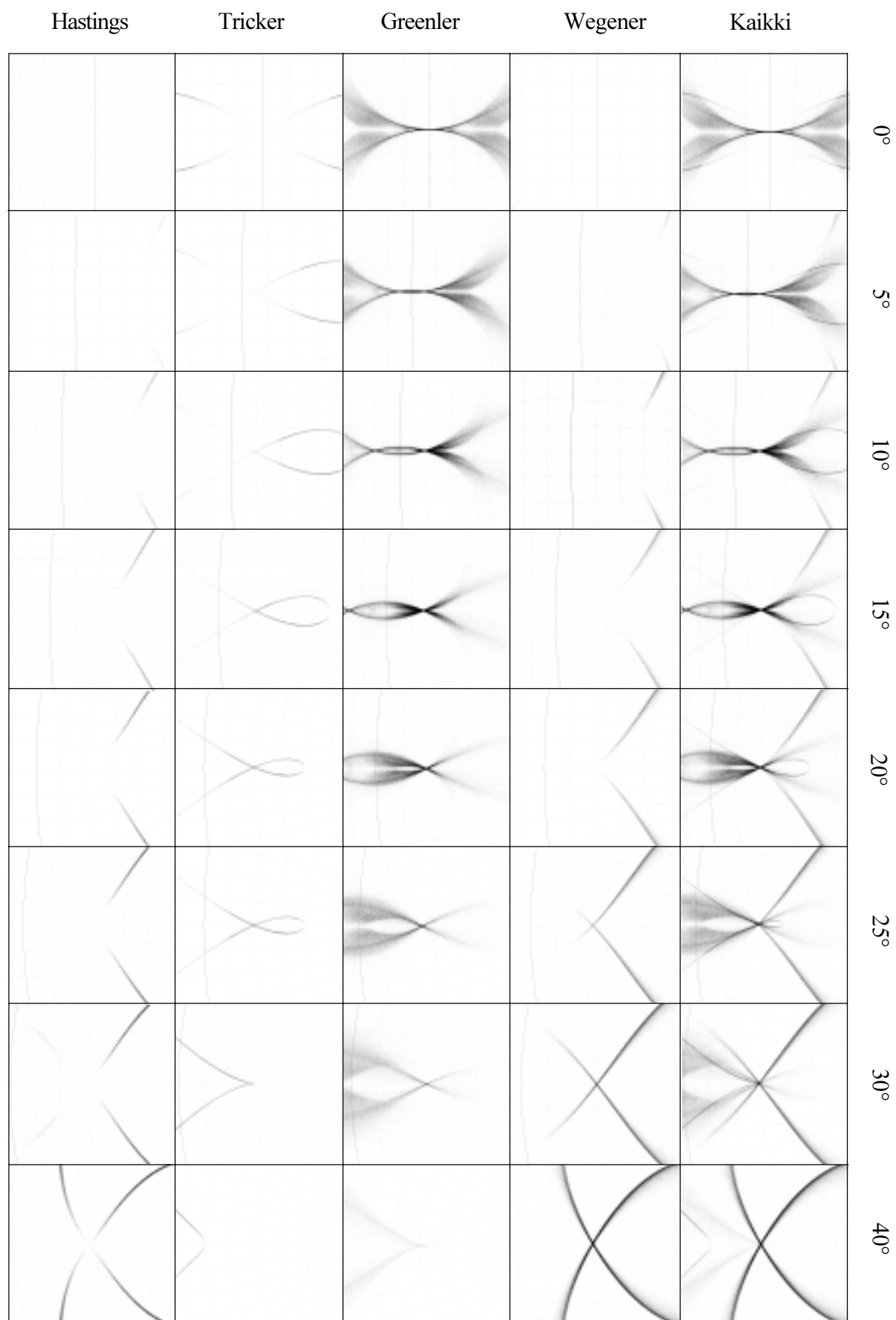
sesta osasta ei ole kovinkaan runsaasti havaintoja. Muutamissa suomalaisissa havainnoissa Wegener on ulottunut pari astetta vasta-aurionon kohdalta alaspäin. Useimmiten Wegener näyttyy vain verraten lyhyenä pätkänä vasta-aurionon ja 22° renkaan ylimmän kohdan välisellä alueella. Monilla havaitsijoilla ei ole ollut tietoa siitä miten tärkeää on huolellisesti tarkistaa useita kertoja komean halonäytelmän aikana 22° renkaan ylimmän kohdan ja vasta-aurionon sijaintikohdan välinen reitti lyhyiden Wegenerien ilmaantumisen varalta. Näin kannattaa kuitenkin tehdä vain jos näytelmässä on kirkkaat 22° sivuavat kaaret ja horisonttirengas. Horisonttirengaan ylä- ja alapuolelta kokonaan täydellisiä Wegenerin vasta-aurinkokaaria ei ole todistettavasti vielä havaittu.

Kuva no 104: Wegenerin vasta-aurinkokaaren jääkidesyntyy pylväskiteessä. Syntynsä puolesta Wegener on läheinen sukulaismuoto 22° sivuaville kaarille. Ainoastaan yksi ylimääräinen heijastus kiteen pohjasta erottaa sen valoreitin 22° suunnan halojen valoreitistä. Näin tulee ymmärrettäväksi, miksi Wegener aina tangentoi 22° sivuavia kaaria.

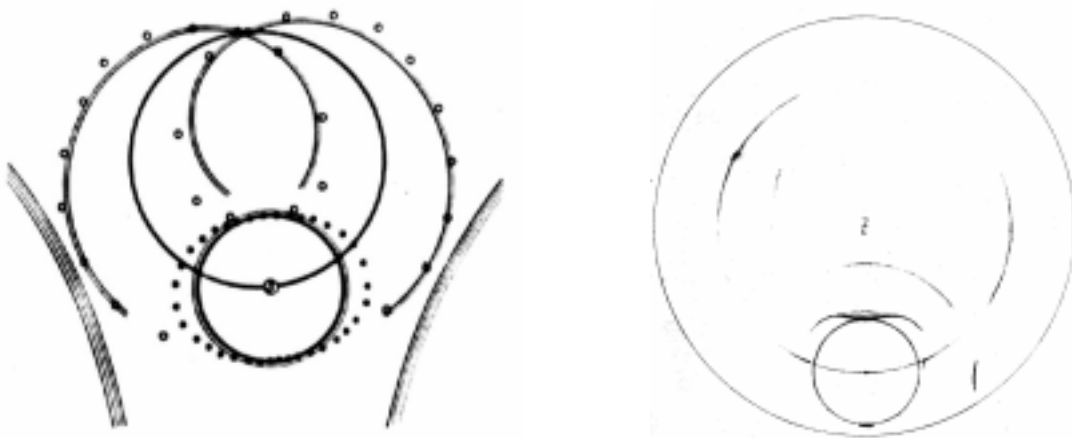




Kuva no 105: Simulaatiot kaikista sivuava-asentoisen pylväskiteen aiheuttamista haloista. Kide putoaa pääakseli vaakasuorassa, mutta on vapaa pyörimään pääakselin sekä pystyakselin ympäri. Wegenerin vasta-aurinkokaaret sivuavat 22° sivuavia kaaria. Vasta-aurinkopisteeseen kaaret yltävät yli 20° aurinkokorkeuksilla. Tätä suuremmilla Auringon korkeuksilla kaaret muodostavat suljetun lenkin sivuten 22° yllä- ja allasivuavia ja kulkien vasta-aurinkopisteen kautta. 1. Wegenerin vasta-aurinkokaaret, 2. Trickerin vasta-aurinkokaaret, 3. Greenlerin diffuusit vasta-aurinkokaaret.



Kuva no 106 (edellinen sivu): Neljä eri vasta-aurinkokaarien tyyppiä simuloituna erikseen ja yhdessä Auringon vastapuolen taivaanrannassa Auringon 0° - 40° korkeuksille. Tumma vaakaviiva edustaa horisonttia. Wegenerit yltyvät vasta-aurinkopisteeseen vasta 20° korkeuden paikkeilla ja hallitsevat vastapuolen taivasta yli 30° korkeuksilla. Greenler ja Tränkle luokittelivat löytämänsä diffuusit vasta-aurinkokaaret A- ja B-alatyyppeihin, jotka esiintyivät kuitenkin ainayhtäkaaa. Tällaisen keinotekoisen jaon sijasta puhutaan yleensä pelkistä Greenlerin diffuuseista vasta-aurinkokaarista tarkoittaen A- ja B-tyyppejä yhdessä. Diffuusit kaaret hallitsevat suvereenisti vasta-aurinkopistettä Auringon ollessa alle 10° korkeudella. Trickerin ja Greenlerin kaaret katoavat kokonaan Auringon noustessa 40° korkeuden yläpuolelle. Hastingsin kaaret syntyvät muista vasta-aurinkokaarista poiketen vain Parry-asentoisissa jääkiteissä. Ne kulkevat Wegenerien kanssa aina miltei päällekkäin vasta-aurinkopisteen lähellä.



Kuva no 107: Vasemmalla valoilmäkirjallisuuden kenties pisimmät, ja oikealla eräs lyhyimmistä havaituista Wegenerin vasta-aurinkokaarista. Ensin mainittu on hollantilaisten merimiesten s/s Boskoopin kannelta 12.1.1936 Karibian merellä havaitsema halonäytelmä (Aurinko 51° korkeudella). Jälkimmäisen pohjanoteerauksen suorittivat Markus Hotakainen ja Marko Pekkola 30.3.1989 Helsingissä. Havaitusijoiden kannattaa huomata, että käytännössä lyhyt pätkä himmeää Wegenerin vasta-aurinkokaarta voi esiintyä missä tahansa teoreettisen reittinsä varrella.

39. Hastingsin vasta-aurinkokaaret

Vuonna 1920, viisi vuotta ennen A. Wegeneriä, C.S. Hastings esitteli oman teoriansa vasta-aurinkokaarten synnylle. Hänen ja Wegenerin teoriat poikkeavat toisistaan vain pylväsjääkiteen asennossa, sillä valonkulut jääkiteen sisällä ovat identtiset. Hastingsin teorian mukaan pylväsjääkiteen tulisi saavuttaa Parry-orientaatio, kun puolestaan Wegener arveli kiteen asennon olevan tavanomainen, 22° sivuavien kaltainen.

Hastingsin vasta-aurinkokaaret olivat pitkään

täysin teoreettisia. Ilmiön olemassaolo luonnossa vahvistui vasta 21.1.1986, kun Tape valokuvasi ilmiön maantieteellisellä Etelänavalla, USA:n Amundsen-Scott tukikohdassa. Hastingsien ensiesiintyminen ajoittui voimakkaimpaan tunnettuun Parry-orientoituneiden kiteiden näytelmään, joka tuotti niin ikään ensimmäisen dokumentaation Tapan kaarista.

Hastingsin vasta-aurinkokaarten erottaminen Wegenereistä ei ole helppoa. Hastings esiintyy

Wegenerin vasta-aurinkokaarten kanssa päällekkäin lähes kaikkialla. Ainoastaan 22° renkaan tuntumassa näillä kahdella kaarella on erilainen reitti. Hastingsin vasta-aurinkokaaret nimittäin sivuavat Parryn kaaria, kun puolestaan Wegenerit sivuavat 22° sivuavien kaarten ja 22° renkaan leikkauskohtia. Tämä pieni ero suo ilmeisesti ainoan mahdollisuuden havaita luotettava Hastingsien esiintyminen. Tapen valokuvissa ilmiö erottuu vain siten, että n. 120° atsimuutin kohdalla se erkanee Wegeneristä omaksi kaarekseen.

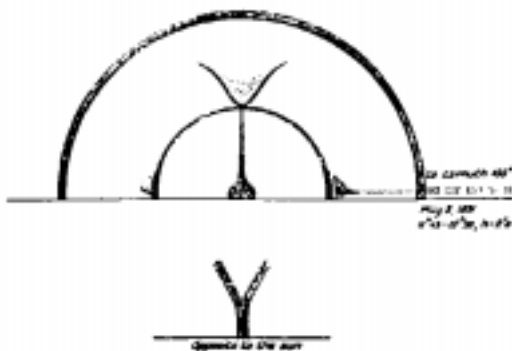
Kuva no 108: Piirros näytelmästä tammikuussa 1986 maantieteelliseltä Etelänavalta Tapen valokuvien mukaan. Kuva on kalansilmäprojektio vasta-aurinkopisteen ympäriltä. Hastingsin vasta-aurinkokaari erkanee Wegeneristä suurinpiirtein 120° sivuauringon kohdalla.

Saattaa olla, että osa raportoiduista Wegenerien esiintymisistä on itse asiassa ollut Hastingsin vasta-aurinkokaaria tai näiden yhteensulautumia. Näin erityisesti, jos näytelmässä on ollut voimakas Parryn kaari.



40. Greenlerin vasta-aurinkokaaret

Uuden Monte Carlo-simulaatiomenetelmän avulla R. Greenler ja E. Tränkle löysivät vuonna 1984 kaksi uutta pylväskiteen valoreittiä, jotka valaisivat vasta-auringon seutua uuden vasta-aurinkokaaren muodossa. Greenlerin ja Tränklen löytämät ilmiöt eroavat muista vasta-aurinkokaarista pääasiassa hyvin epäterävän, diffuusin ulkonäkönsä puolesta.

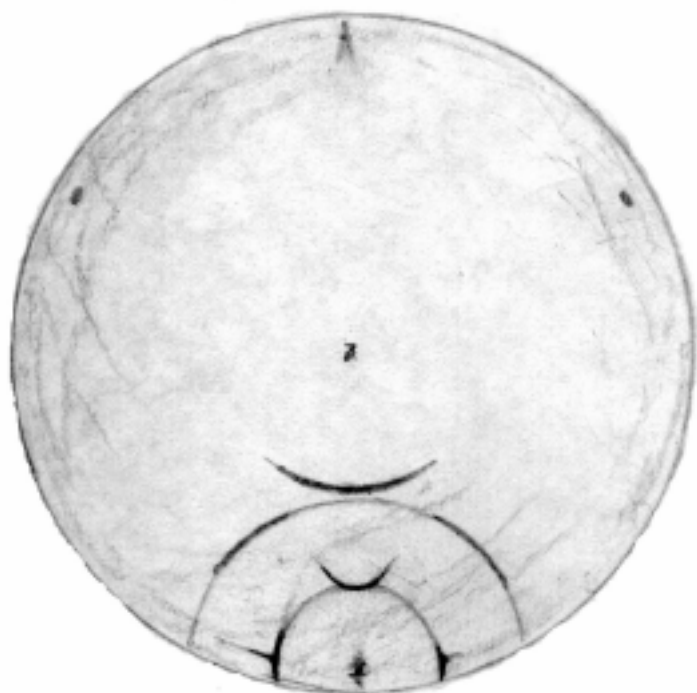


Kuva no 109: G.H. Liljequistin havainto Maudheimissa, Etelämantereella 8. toukokuuta 1951. Vastapuolen Y-muotoinen rakenne selittyy Greenlerin diffuuseilla vasta-aurinkokaarilla.

Vasta-aurinkokaaret on perinteisesti nimetty ilmiöt löytäneiden teoreetikkojen mukaan. Tämä muiden halomuotojen nimeämiseen nähden erikoinen traditio on ollut käytössä lähinnä siitä syystä, että lukuisien historiallisten, epätarkkojen vasta-aurinkokaaripiirrosten perusteella on käytännössä mahdotonta erottaa luotettavasti ne havaitsijat, jotka ensimmäisinä havaitsivat eri vasta-aurinkokaaret. Varsinkin Wegenerin ja Hastingsin kaaret eroavat toisistaan niin vähäisessä määrin, että muunmuassa R.A.R. Tricker ja Greenler päätyivät käyttämään näille kaarille nimiä teoreetikkojen mukaan.

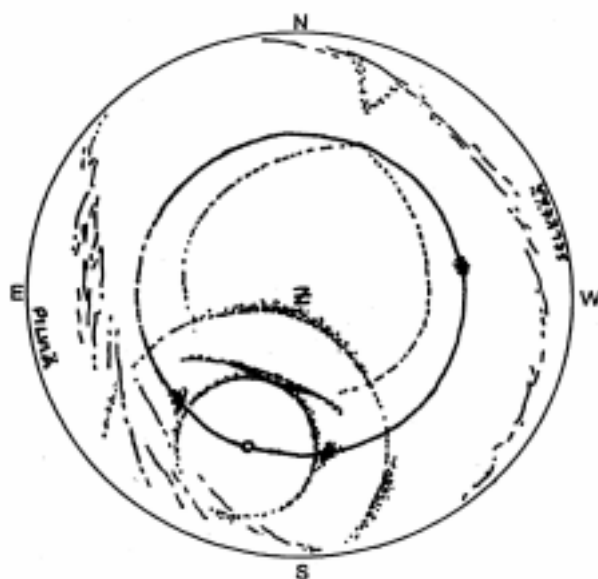
Greenlerin ja Tränklen uusista kaarista käyttämä luokittelu A- ja B-alatyyppeihin on ilmeisen keinotekoinen, sillä kahden uuden valoreitin aikaansaamat halot ovat ilmiönsä liki identtisiä ja syntyvät samanlaisessa jääkidetilanteessa ja siten näkyvät aina yhtäkaik taivaalla. Greenlerin ja Tränklen löytämät kaaret tunnetaan nykyään paitsi Greenlerin vasta-aurinkokaarina, myös nimellä diffuusit vasta-aurinkokaaret.

Vuoteen 1993 mennessä diffuusit vasta-



Kuva no 110: Hienosti kehittynyt halonäytelmä 10.5.1988 Joensuun taivaalla Marko Riikosen havaitsemana. Toukokuun kymmenennen päivän multihalo näkyi myös Kuopiossa, jossa sitä seurasivat Juhana Hakumäki ja Timo Nousiainen. Molempien kaupunkien havaintoraporteissa vastapuolen ilmiön todettiin olleen hyvin diffuusin epämääräinen. Kuvassa näkyvät pitkulaiset kirkastumat 46° renkaalla ovat 46° ylläsiuvaavan maksimi-intensiteetin kohtia.

aurinkokaaret oli havaittu Suomessa vain kuusi kertaa. Kuten yllättävän monen muunkin harvinaisen halon kohdalla on tapahtunut, tämän jälkeen raportteja on alkanut tulla selvästi tiheämpään tahtiin. Ilahduttava kehitys selittyy havaitsijoiden lukumäärän ja taidon kasvulla. Erityisesti Oulun alueella suurinpiirtein kaikkia harvinaisia haloja on nähty erityisen runsaasti. Oulun alueen paremmuutta puolestaan ei voi selittää pelkästään havaitsijoiden tarkkaavaisuuden eroilla, sillä esimerkiksi pääkaupunkiseudulla on tätä kirjoitettaessa maan suurin aktiivihavaitsijoiden keskittymä. Näyttääkin siltä, että Pohjois-Suomen alue eroaa ilmastollisesti eteläisemmästä Suomesta yläpilvien haloille otollisemman kehityksen puolesta. Vuosina 1994-1998 Jarmo Moilanen raportoi Oulun alueella diffuusit vasta-aurinkokaaret peräti kahdeksana päivänä tai yönä. Tällaisiin lukuihin ei muualla Suomessa ole totuttu. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla Greenlerin utuisat taivaanristit olivat helmikuuhun 1999 mennessä vierailleet viimeksi suuressa näytelmässä 21.4.1994.



Kuva no 111: Kaikkein kovin Ursan havaintoverkon raportoima Kuun halonäytelmä näkyi Oulunsalossa helmikuun 4 - 5. päivän välisenä yönä 1996. Ilmiötä havaitsi ja valokuvasi Jarmo Moilanen. Näkyvissä olivat perushalojen lisäksi Parryn kaari, täysi horisonttirenkas, 120° sivuauringot, sekä Wegenerin ja Greenlerin vasta-aurinkokaaret.