

IV PYRAMIDIKIDERENKAAT

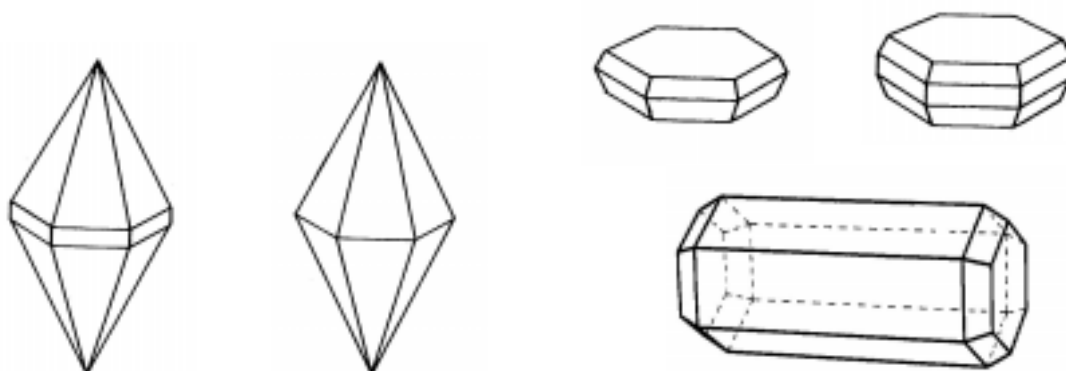
Tavallisiin 22° renkaiisiin ja 46° renkaiisiin tottuneelle halohavajitsijalle pyramidikiderenkaiden ensihavainto on hyvin erikoinen, mieleenpainuva kokemus. Yllättäen Auringon lähiympäristö näyttää hämmäntävältä. Omituisen kokoisilta vaikuttavat 9° ja 18° renkaat hallitsevat näkymää. 22° rengas saattaa puuttua taivaalta tai se näkyy yhdessä 23° tai 24° renkaan kanssa. Nämä halot sulautuvat tällöin yhdeksi leveäksi, rajoiltaan epäteräväksi renkaaksi.

Englanninkielisessä tieteellisessä kirjallisuudessa pyramidikiderenkaita on kutsuttu muun muassa nimillä “halos of abnormal radii”, “odd radius circular halos” ja “rare solar concentric rings”. Tämä viehättävä halopatteri saa alkunsa kuusikulmaisista jääkiteistä, joiden päätyjä koristavat harvemmin esiintyvät pyramidin muotoiset päätteet.

Vielä 1970-luvulle asti näiden ilmiöiden tarkat säteet olivat epäselviä, sillä pyramidipäätteen tarkkaa huippukulmaa ei tunnettu. Englannin vuoden 1974 suuren “Easter Sunday” halonäytelmän valokuvia tutkineet Goldie, Meaden ja White päätyivät arvioon 56° . Lopullisen läpimurron suoritti R.A.R. Tricker vuonna 1979. Soveltamalla Braggin yksikkösoluteoriaa pyramidikärjen rakenteeseen Tricker tarkensi sivujen välisen huippukulman arvon lukuun 56.142° , jota nykyisin pidetään oikeana.

Erilaisia historiallisia “epänormaalin säteen halorengas”- kandidaatteja on sietämättömän monia. Trickerin malli selittää näistä 9° , 18° , 20° , 23° , 24° ja 35° renkaiden esiintymisen. Nämä kuusi rengasta, tavanomaiset 22° ja 46° renkaat, sekä vuonna 1997 valokuvattu 27° - 28° säteinen rengas (ks. luku X) ovat tällä hetkellä ainoat aurinkokeskiset renkaat, joista tunnetaan runsaasti aukottoman todistusvoimaisia valokuvia.

Pyramidijääkiteiden esiintyessä taivaalla seuraa normaalisti useampien näissä kiteissä syntyvien renkaiden ilmaantuminen Auringon ympärille. Näin mikä tahansa yksittäinen pyramidihalo toimii aina hälytyssignaalina muiden pyramidirenkaiden etsimiseksi.



Kuva no 56: Pyramidijääkiteiden mahdollisia tyyppjä Greenlerin ja Tapen mukaan. Näiden jääkiteiden satunnaiset orientaatiot tuottavat taivaalle erilaisia aurinkokeskisiä halorenkaita, joista yleisimpien joukkoon lukeutuvat 9° , 18° ja 23° renkaat. Pyramidikärjen 56.142° huippukulma voidaan yksinkertaisesti johtaa Braggin esittelemästä jääkiteiden yksikkösolusta, joka on teoreettinen malli pienestä kolmiulotteisesta rakenteesta, josta kaikkien kuusikulmaisten jääkiteiden voidaan katsoa koostuvan.

17. 9° rengas eli Van Buijsenin halo

Tämä sarjan pienin halo kehittyi helposti täysipituiseksi valkeaksi tai lievästi värilliseksi renkaaksi Auringon ympärille. Häikäisevän Auringon lähellä sijaitseva 9° rengas jää helposti huomaamatta. Kenties juuri siksi ilmiö on nähty verraten usein Kuun ympärillä.

Ensimmäisen tunnetun havainnon 9° renkaasta teki Van Buijsen 6.4.1892 Alankomaissa. Ensimmäinen vakuuttava valokuva Van Buijsenin ilmiöstä saatiin niinkin myöhään kuin vuonna 1973, L.F. Radken havaittua ilmiön Yhdysval-

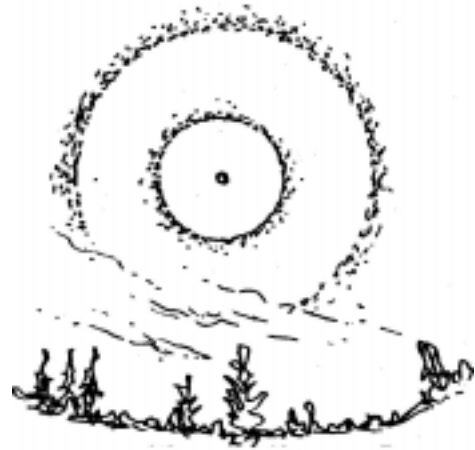
Kuva no 57: Jarmo Moilasan piirros 9° renkaasta, joka näkyi tammikuun 13. päivän iltana 1995 Kuun ympärillä 22° renkaan seurana. Tällainen ilman muita pyramidikiderenkaita esiintyvä Van Buijsenin halo voi helposti jäädä huomaamatta Auringon hehkun seasta, mutta yötaivaalta Kuun ympäriltä sen pystyy erottamaan paremmin. Kylmä vuodenaika on meillä kuitenkin keskimäärin heikko yläpilvien haloille otollisen kehityksen suhteen.

18. 18° rengas eli Rankinin halo

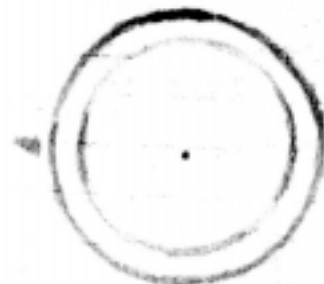
Tämän ilmiön havaitsi ensimmäisenä Angus Rankin 13.5.1887 Ben Nevis -vuoren observatoriolla Englannissa. Useimmiten raportoitu 18° rengas on näkynyt sivustoilla pitkinä kirkastumina, jotka selittyvät parhaiten edempänä esiteltävinä 18° parheelioina. Todellinen, aito 18° rengas on verraten himmeä ja harvinainen halomuoto, jonka toisinaan voidaan havaita jatkuvan siitä mihin verraten kirkas ja leveä 18° parheelia loppuu. Joissakin havainnoissa 18° rengas on kehittynyt täydelliseksi tai esiintyy ilman sen sivuilla olevia pitkulaisia kirkastumia eli ilman 18° parheelioita. 18° rengasta on kutsuttu kirjallisuudessa myös Rankinin haloksi. Aidon 18° renkaan voi ilmeisesti nähdä noin kerran vuodessa.

Kuva no 58: Veikko Mäkelän piirros kuvaa tilannetta Helsingissä keskipäivällä 12.4.1987.

loissa. Kuriositeettina mainittakoon, että amerikkansuomalainen A.F. Piippo yritti samaa jo 1922, mutta valokuvat epäonnistuivat. 9° rengasta on kutsuttu kirjallisuudessa poikkeuksellisen monilla eri nimillä. Ilmiötä on kutsuttu Van Buijsenin haloksi, Hallin haloksi, 8° renkaaksi ja 8-9° renkaaksi. Aurinkokeskisistä renkaista pienin erottuu muista serkuistaan hieman suuremmalla esiintymistiheydellään. Aktiivinen havaitsija voi nähdä sen keskimäärin pari-kolme kertaa vuoden aikana.



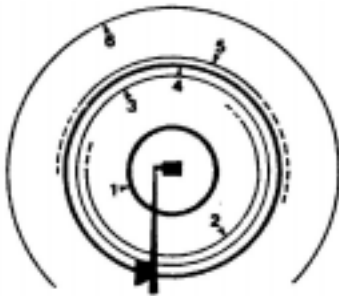
Täyden 18° renkaan sivuilla ovat 18° parheelioiden aiheuttamat kirkastumat. Ulompi rengas on todennäköisesti 23° rengas, sillä 18° ja 23° renkaat syntyvät toisilleen läheisellä valonkululla. Ulomman renkaan lakipisteessä on ilmeisesti 23° parheeliasta peräisin oleva kirkastuma. Jos ulompi rengas olisi tavallinen 22° rengas, tulisi taivaalla olla näin hyvin kehittyneessä näytelmässä myös 9° rengas.



19. 20° rengas eli Burneyn halo

Muutamien valokuvista tutkittujen tapausten perusteella 20° renkaalla eli Burneyn halolla näyttää olevan vaarallinen taipumus sulautua lähellä sijaitsevaan 18° renkaaseen. Varsinkin kuuluisan "Easter Sunday display" -halonäytelmän aikana otetuissa valokuvissa on nähtävissä miten 20° rengas esiintyy pitkän matkaa kiinni 18° renkaassa. Kokonaisuus olisi saatettu tulkita vain leveäksi 18° renkaaksi, ellei 20° rengas olisi korkeimmasta kohdastaan näkynyt ilman 18° rengasta.

1990-luvun alkuun mennessä suomalaisen havaintoverkon arkistoihin oli kertynyt Burneyn



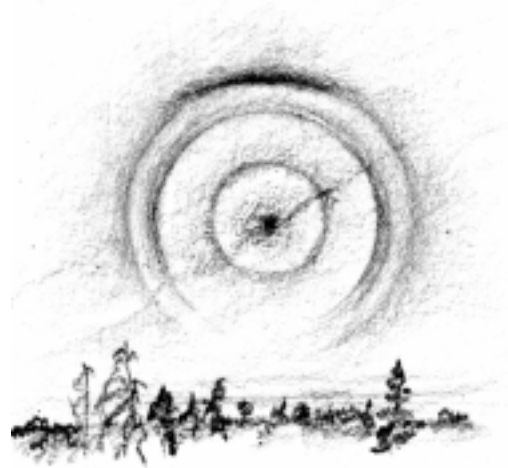
Kuva no 59: Amerikkalainen tiedemies Paul J. Neiman havaitsi ja valokuvasi 21.7.1986 Boulderissa, Coloradossa upean kuuden aurinkokeskisen renkaan näytelmän, jossa Burneyn halo eli 20° rengas näkyi parhaimmillaan täytteenä renkaana. Oheinen piirros on tehty valokuvan pohjalta (Neiman, 1989).

20. 23° rengas eli Barkowin halo

Jos 20° renkaan havaitseminen on vaikeaa 18° renkaan takia, niin tämän 23° säteisen renkaan havaitseminen on useimmiten mahdotonta 22° renkaan läheisyydestä johtuen. Epäsuorasti 23° renkaan voi kenties havaita poikkeuksellisen leveän 22° renkaan näkymisestä. Tällainen leveä 22° rengas on pikemminkin sääntö kuin poikkeus pyramidihalojen yhteydessä. Toisinaan 22° rengas saattaa kokonaan puuttua pyramidihalonäytelmästä. Tällöin mahdollisesti esiintyvä 23° rengas tulkitaan helposti 22° renkaaksi. Hieman 23° renkaan laki-

halosta vain muutamia luotettavia havaintoja. Jostain syystä tämän jälkeen ilmiötä on havaittu jopa useammin kuin kerran vuodessa pitkälle kehittyneissä pyramidinäytelmissä. Tyypillisesti se on löytynyt vasta jälkikäteen valokuvia läpikäydessä. Burneyn halo esiintyy yleensä himmeänä, joten siinä ei yleensä ole nähty muita värejä kuin valkoista.

Ensimmäisen mahdollisen havainnon 20° renkaasta raportoi Burney 9. kesäkuuta 1831. Sekä 18° renkaan että 20° renkaan valokuvasi ensimmäisenä Barkow vuonna 1916.

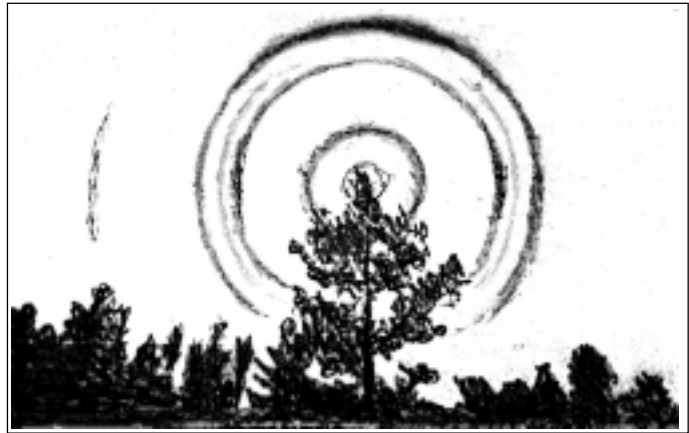


Kuva no 60: Mika Sillanpään Espoossa 25.5.1995 havaitsema pyramidinäytelmä, jonka 20° rengas löytyi vasta jälkikäteen valokuvien perusteella heti 18° renkaan ulkopuolelta.

pisteenyläpuolella esiintyvä 23° parheelia synnyttää toisen tunnistusprobleeman, jota käsitellään jäljempänä tarkemmin. Valokuvien tarkka mittaaminen estää virhetulkinnat. Muun muassa tästä syystä onkin tärkeää valokuvata kaikki harvinaisten aurinkokeskisten renkaiden näytelmät.

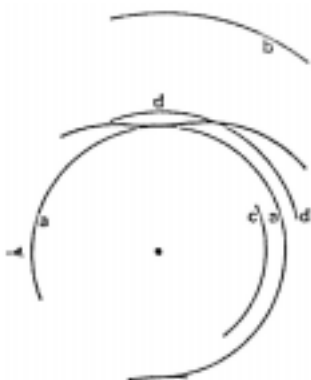
On epäselvää, milloin 23° rengas identifioitiin ensimmäisen kerran. Myös tämän ilmiön valokuvasi saksalainen E. Barkow vuonna 1916.

Kuva no 61: Kustavin upea 14.5.1988 multihalo Pekka Parviaisen valokuvien pohjalta. Tavallinen 22° rengas puuttui kokonaan. Näytelmän muodot identifioitiin 9°, 18°, 20°, 23° ja 35° renkaiksi. 18° renkaan sivustan selvät kirkastumat juontuvat 18° renkaan parheelioista. Kaikki havaitsijat, jotka näkivät valokuvat ennen Parviaisen mittauksia, luulivat kolmatta halorengasta 22° renkaaksi. Kustavin näytelmä muodostaa pelottavan ennakkotapauksen siitä, miten 23° rengas voi jäädä tunnistamatta silloinkin, kun 22° rengas ei häiritse sen havaitsemista. 23° renkaan ylintä kohtaa voimistaa pitkulainen 23° parheelia.



21. 24° rengas eli Dutheilin halo

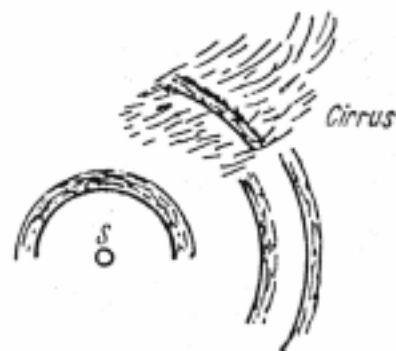
Dutheilin halon eli 24° renkaan havaitsemista häiritsevät paitsi 22° ja 23° renkaat, niin myös muut alueella mahdollisesti esiintyvät halot, kuten Lowitzin kaaret, 22° sivuavat kaaret tai Parryn kaaret. Näistä haitoista huolimatta Alankomaissa ja Suomessa raportoidaan parin vuoden välein 24° renkaita. Dutheilin halon löytäminen ja valokuvaaminen tarjoaakin mielenkiintoisen haasteen kokeneille havaitsijoille. 24° renkaan havaitsi ensimmäisenä ranskalainen Dutheil vuonna 1911, ja englantilaiset professorit F.H. Ludlam ja R.S. Scorer valokuvasivat ilmiön Easter Sunday displayn yhteydessä.



Kuva no 62: 18° ja 24° renkaat Deventerin (NL) 15.5.1988 multihalossa Peter-Paul Hattinga Verschuren havaitsemana. Huomaa, miten hämäävästi kappale 24° rengasta muistuttaa Parryn kaarta tai 23° parheeliaa



Kuva no 63: Juhana Hakumäen Kuopiossa 11.4.1987 havaitsema halonäytelmä, johon kuului voimakkaasti kehittynyt 24° rengas.

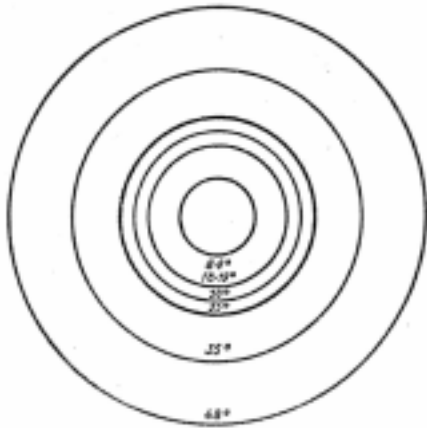


Kuva no 64: Hans Neubergerin 10.5.1935 Hampurissa Saksassa havaitsema halonäytelmä, joka koostui 22° (Cirrus-läikkä) sekä 9°, 18° ja 24° renkaista. Myöhemmin taivaalla näkyi hetken aikaa myös 23° rengas. Tarkat kulmamittauslaitteella mitatut visuaaliset säteet olivat 8.7°, 18.4°, 21.9°, 23.1° ja 24.25°.

22. 35° rengas eli Feuilléen halo

Feuilléen halo eli 35° rengas on pyramidikiderenkaista selvästi harvinaisin. Se on myös hyvin himmeä haloilmiö. Aurinkokeskisistä renkaista kaukaisin voi jäädä havaitsijalta huomaamatta etäisen sijaintinsakin takia.

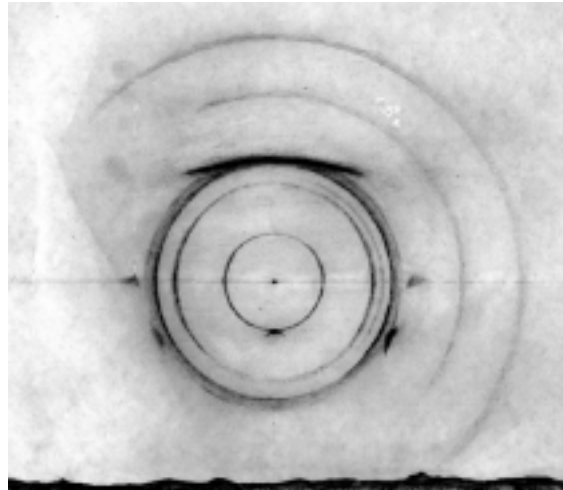
Suomen kamaralla ilmiön raportoivat ja valokuvasivat ensi kertaa Timo ja Esa Kinnunen 12.4.1987. Seuraavaa kotimaista esiintymistä saatiin odottaa vuoteen 1993, jolloin Marko Riikonen havaitsi poikkeuksellista runsasta pyramidirenkaiden näytelmää Joensuussa 6.



Kuva no 65: H. Weickmannin lentokoneesta vuonna 1940 Saksan yläpuolella havaitsema aurinkokeskisten renkaiden näytelmä. Mittaukset olivat havaitsijan mukaan hieman epätarkkoja, mikä selittänee 46° renkaan ilmoitetun "48°" säteen. Hieman muita renkaita leveämmällä viivalla esitetty, 22° etäisyydelle piirretty rengas on saattanut olla todellisuudessa 22° rengas, 23° rengas tai 24° rengas tai mikä tahansa näiden yhdistelmä.

toukokuuta. Toistaiseksi viimeisimmän kotimaisen 35° renkaan löysi Jarmo Moilanen jälkikäteen 8.6.1996 Oulussa ottamistaan valokuvista.

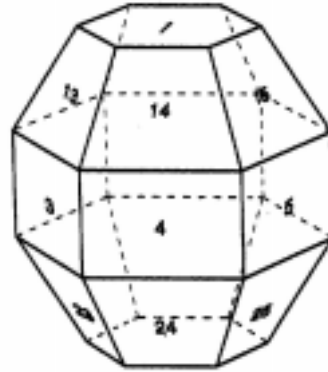
Feuilléen alkuperäishavainto sijoittuu aikaan ennen vuotta 1853. Tarkkaa vuosilukua ei tunneta. Kinnusen veljekset olivat vähällä saada ensimmäiset tunnetut valokuvat 35° renkaasta. Amerikkalainen Paul J. Neiman voitti kuitenkin suomalaiset vajaalla vuodella valokuvaamalla ilmiön 21.7.1986 Boulderissa, Coloradon osavaltiossa.



Kuva no 66: Kaikkein kovin Suomessa nähty pyramidikiderenkaiden esiintymisen valokuvattiin 6.5. 1993 Joensuussa, jossa Marko Riikonen oli havaitsemassa ilmiötä. Näytelmä koostui seitsemästä renkaasta (säteet 9°, 18°, 20°, 22°, 24°, 35° ja 46°) ja neljästä pyramidipäätteisen laattakiteen aiheuttamasta kaaresta. Harvinaisen 35° rengas eli Feuilléen halo näyttäytyi jalon himmeänä, punavihreänä kaarena 22° ja 46° renkaan välimaastossa.

Pyramidihalojen valoreitit

<i>Valoreitti</i>	<i>Taittava kulma</i>	<i>Halorenkaan säde</i>
3-26	28.0°	9.0°
13-25	52.4	18.3
23-26	56.0	20.1
1-25	62.0	22.9
3-25	63.8	23.8
23-25	80.2	34.9



Kuva no 67: Valoreitit on esitetty kiteen sivupintojen numeroinnin avulla (Tape, 1994).