

# V PYRAMIDIRENKAISIIIN LIITTYVÄT KAARET

Renkaanmuotoisia haloja ilmaantuu jääkiteen esiintyessä kaikissa mahdollisissa asennoissa. Muunlaisia kaaria aiheutuu tilanteessa, jossa jääkiteiden vapaus pyöriä ilmassa on rajoittunut.

Pyramidipäätteiset laattakiteet leijuvat normaalien laattakiteiden tavoin horisontaalisessa asennossa. Niinkään pylväsjääkiteitä muistuttavilla pitkällä pyramidipäätteisillä kiteillä voi teoriassa esiintyä samat kaksi rajoittunutta liikeasentoa kuin normaaleilla pylväsjääkiteilläkin. Kun rajoittuneessa liikeasennossa olevassa pyramidikiteessä tapahtuu jotain tiettyä rengashaloa vastaava valonkulku, syntyy valotihentymiä ko. rengashalon sijaintipaikan lähetyville. Koska sekä edellä mainittuja liikeasentoja että rengashaloja vastaavia valonkulkuja on useita, on tuloksena sankka joukko pyramidihalojen lähetyvillä sijaitsevia kaaria. Tricker esitteli oleelliset näistä vuonna 1979 artikkelissaan “Arcs associated with halos of unusual radii”.

Vasta pieni osa kaikista simulaatioissa näkyvistä pyramidikiteen aikaansaamista kaarista on todennettu luonnossa. Tässä luvussa esitellään vain valokuvien dokumentoidut muodot. Teoreettisesti ennustetut ilmiöt, jotka simulaatioissa ovat niin voimakkaita, että ne ehkä voitaisiin luonnossa havaita, käsitellään myöhemmin luvussa XII.

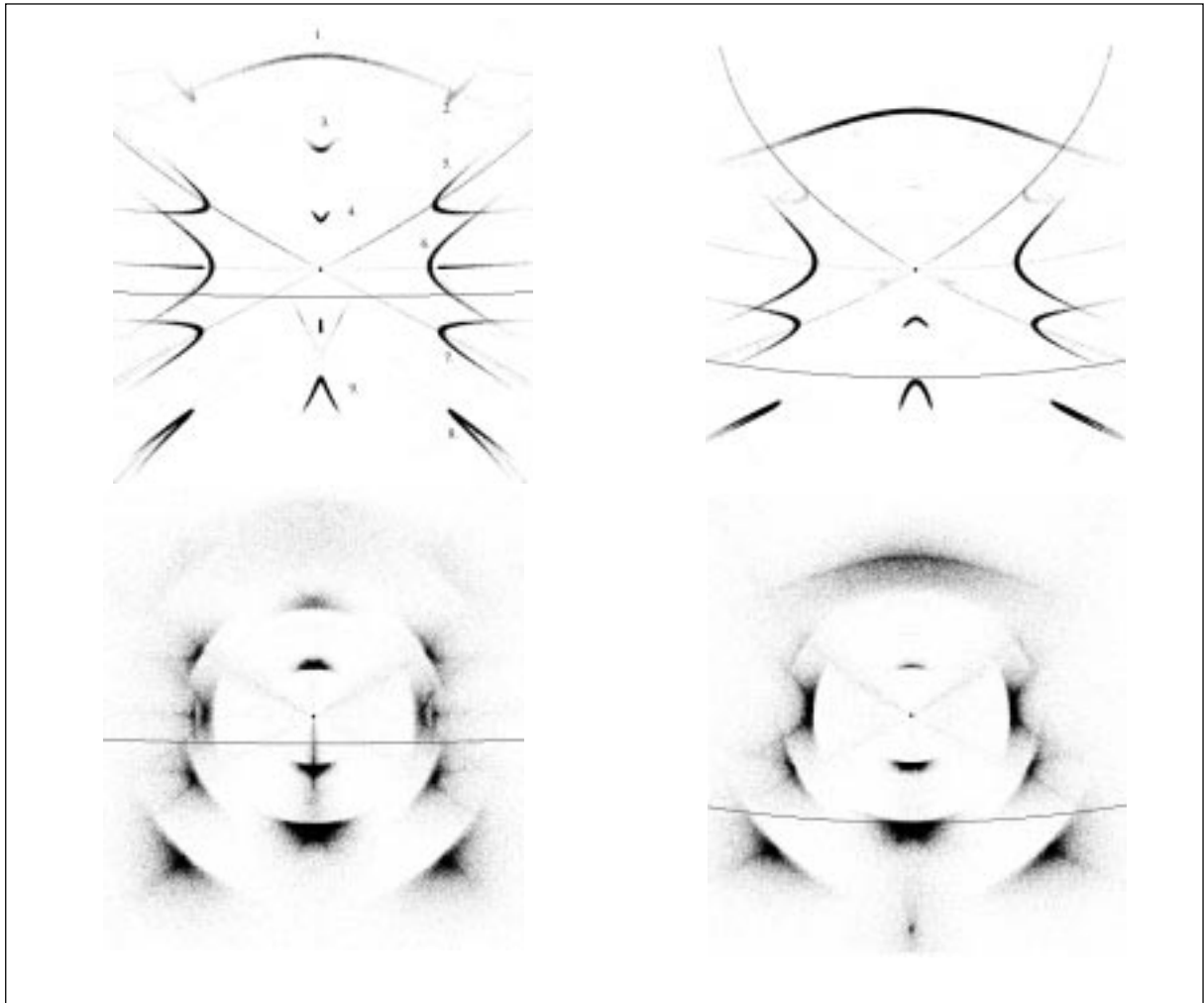
## V.I. Kaaret, jotka aiheuttaa pyramidipäätteinen laattakide

Käymme ensiksi lävitse ne kuusi ilmiötä, jotka pyramidipäätteinen laattakide aiheuttaa. Normaalisti vain tämän ensimmäisen ryhmän jäseniä esiintyy pyramidikiderenkaiden yhteydessä. Lähinnä tästä syystä suomalaiset kutsuivat alussa pyramidipäätteisten laattakiteiden aiheuttamia ilmiöitä perusnimillä, kuten esimerkiksi “9° sivuavat kaaret” tai “18° sivuavat kaaret” aivan ikään kuin muita vaihtoehtoisia saman asteluvun rengashaloihin liittyviä kaaria ei olisi olemassa edes teoriassa. Kun pyramidipäätteisen pylväskiteen aiheuttamista kaarista saatiin havaintoja ja valokuvia, jouduttiin kuitenkin kehittämään johdonmukaista nimeämistä pyramidikiteille.

Ryhmän nimistö on pitkään jatkuneesta keskustelusta huolimatta toistaiseksi vakiintunut niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Suomen havaintoverkon keskuudessa on pyramidipäät-

teisen laattakiteen aiheuttamia ilmiöitä nimitetty aikain saatossa usean eri käytännön mukaan. Tässä oppaassa olemme noudattaneet Walter Tapen ehdottamaa englannin kielen “parhelia”-sanasta johdettua käytäntöä. Tässä yhteydessä kuitenkin on huomattava, että englannin kielessä parheliolla voidaan tarkoittaa mitä tahansa valotihentymää Auringon lähetyvillä.

Aikaisemmin kaikkia pyramidirenkaisiin liittyviä kaaria on pidetty tavattoman harvinaisina. Marko Riikonen on kuitenkin osoittanut viime vuosina, että laattakideryhmän ilmiöistä 23° parheelia saattaa olla hyvinkin yleinen erityisesti keskikesän hellejaksojen aikana. 18° parheeliotakin havaitaan Suomessa useita vuodessa. Ryhmän harvinaisimmasta ilmiöstä eli 35° parheeliasta tunnetaan vain muutama ulkomainen havainto.



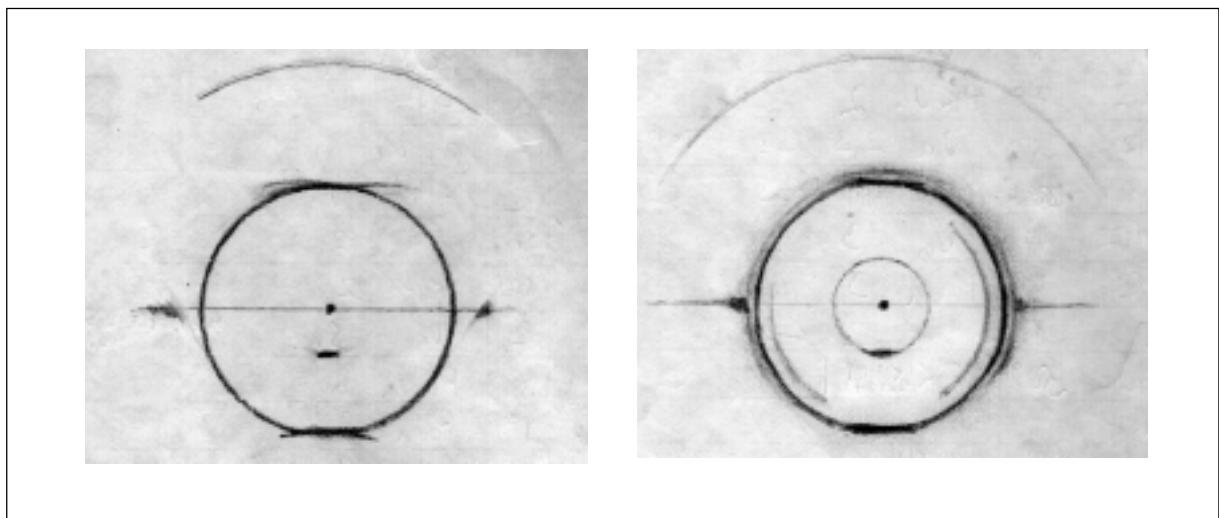
*Kuva no 68: Simulaatioita pyramidipäätteisten laattakiteiden aiheuttamista kaarista eli parheelioista. Auringon korkeus  $5^\circ$  (vas) ja  $20^\circ$  (oik), sekä kiteen keskimääräiset heilahduskulmat  $0^\circ$  (yllä) ja  $10^\circ$  (alla). Lisääntyvä kiteen heilahtelu tekee muodoista diffuusimpia. Simulaatiossa käytetty kite oli laattakite, jonka molemmissa päissä oli katkaistun pyramidin muotoinen lisäke. Jos esimerkiksi kiteen toinen pyramidilisäke puuttuu, osa kaarista häviää. Kerrallaan näkyvissä olevien pyramidikaarien perusteella voidaankin päätellä, minkälaisia kiteitä taivaalla on ollut. 1.  $23^\circ$  ylempi parheelia, 2.  $35^\circ$  ylempät parheeliat, 3.  $20^\circ$  ylempi parheelia, 4.  $9^\circ$  ylempi parheelia, 5.  $24^\circ$  ylempät parheeliat, 6.  $18^\circ$  parheelia, 7.  $24^\circ$  alemmat parheeliat, 8.  $35^\circ$  alemmat parheeliat, 9.  $20^\circ$  alempi parheelia.*

### **23. $9^\circ$ parheeliat**

Nämä halot voi nähdä toisinaan kirkastumina  $9^\circ$  renkaan ylimmässä ja alimmassa kohdassa. Eri-tyisesti  $9^\circ$  alempi parheelia on niin valovoimainen ilmiö, että se voi joskus suurten multihaloaaltojen yhteydessä näkyä ilman  $9^\circ$  rengasta ja ilmaantua taivaalle jopa useiden päivien ajaksi. Etelämantereella pyramidikidehaloja tavataan verraten vä-

hän. Julkaistuissa raporteissa jäävät muutamat  $9^\circ$  alemmat parheeliat monesti miltei ainoiksi Etelämantereella tavatuiksi pyramidihaloiksi.  $9^\circ$  ylempi parheelia esiintyy huomattavasti harvemmin, ja kaikki tuntemamme raportit ovat teorian kanssa sopusoinnussa peräisin matalalta Auringolta.

*Kuva no 69: Marko Riikosen Kiinassa havaitsema erikoinen pyramidikidenäytelmä. Shanghai ennätysmäiset kymmenen päivää kurittanut tukahduttava helleaalto päättyi kaksi päivää kestäneeseen pyramidikiteiden esiinmarssiin. Illalla 22.7.1990 näytelmä oli kehittynyt vaiheeseen, jossa 9° alempi parheelia oli vaihtunut harvinaisemmaksi 9° ylemmäksi parheeliaksi. Vasemmalla erottuu 18° parheelia, josta jatkuu ylöspäin heikosti 18° rengasta. Ulommaisimmat kirkastumat selittyvät hyvin harvinaisina 24° ylempinä parheelioina. Paahtavassa kuumuudessa Marko etsiytyi erään (pahasti löyhkäävän) joen yli kulkevalle rakastavaisten suosimalle sillalle odottelemaan näytelmän loppua. Auringonlaskun lähestyessä näkyi viimeisenä muotona taivaalla yksinäinen 9° ylempi parheelia.*

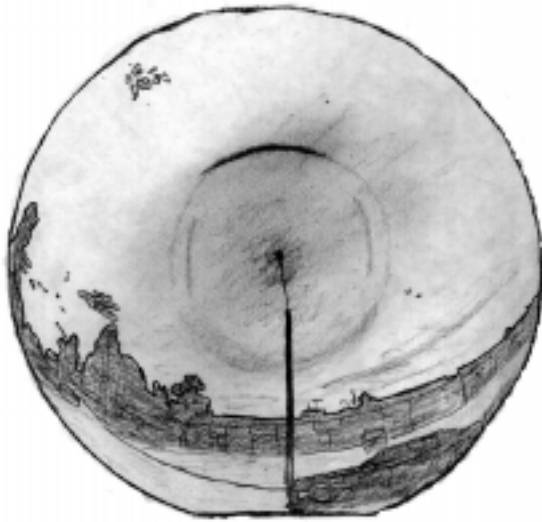


*Kuva no 70: Kaksi vaihetta Marko Riikosen 10.4.1987 Joensuussa havaitsemasta halonäytelmästä. Vasemmalla esimerkki tuntitolkulla taivaalla pysytelleestä 9° alemman parheelian kirkastumasta 9° renkaan alaosaan ilman itse rengasta. Oikealla 9° rengas on tullut hetkeksi näkyviin. Historiallisen voimakkaan 10.4.-14.4. multihaloaallonydinalue oli aluksi Itä-Suomessa, jossa Joensuussa Riikonen teki havaintoja välillä lähes pari vuorokautta yhteen putkeen uskaltaen nukkua yöllä vain muutamia tunteja (täysikuu jatkoi Auringon työtä) ja käyden kerran pianotunnilla. Näiden päivien ja öiden aikana parheelian kirkastuma 9° renkaan alaosaan oli pikemminkin sääntö kuin poikkeus.*

## 24. 18° parheeliat

Nämä kaaret tavataan pyramidikidenäytelmissä huomattavan usein. Pyramidihalonäytelmien eräs arkkityyppi vaikuttaa olevan sellainen, jossa 18° parheeliat näkyvät himmeähköinä, hädin tuskin värillisinä näytelmän sivustoilla ja 23° parheelia hohtaa hieman kirkkaampana kaarena Auringon päällä.

18° parheeliat esiintyvät Auringon molemmin puolin yllättävän pitkälti 18° renkaan myötäisinä kirkastumina. Itse 18° renkaan ei tuolloin tarvitse olla näkyvissä ja se puuttuukin monasti 18° parheelioiden koristaessa taivasta.

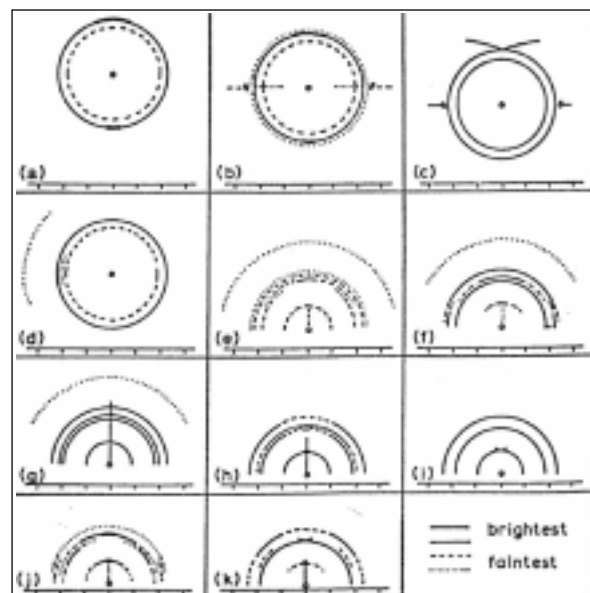


Kuva no 71: Etelä-Suomessa 1.5.1990 havaittu neljän pyramidihalon näytelmä. Riikosen valokuvan pohjalta tehdyssä piirroksessa näkyvät  $18^\circ$  parheeliat ja  $23^\circ$  parheelia sekä  $23^\circ$  rengas. Kuvan ottohetkellä ei  $18^\circ$  rengasta ollut taivaalla. Pyramidikiteestä oli ilmeisesti puuttunut kokonaan keskiosa (tavallista kuusikulmaista laattakidettä vastaava osa), josta syystä  $9^\circ$  ja  $22^\circ$  renkaat eivät esiintyneet näytelmässä lainkaan.



Kuva no 72: Samaan yleiseen tyyppiin lukeutuva pyramidinäytelmä Jarmo Moilasan havaitsemana ja kauniisti piirtämänä Oulussa 2. elokuuta 1994.

Kuva no 73: "Easter Sunday display" -multihalon 14.4.1974 piirroshavaintoja. Havaintajat: (a) R. White, (b) R. White, (c) H. Mizee, (d) R. White, (e) R. White, (f) E.C.W. Goldie, (g) T. Miles, (h) P.R.S. Salter, (i) G. Nicholson (j) A. Wright, (k) G.T. Meaden. Havaintopaikat sijaitsivat eri puolilla Etelä-Englantia Mizeen havaitessa Voorburgissa Alankomaissa. Wrightin havainnossa on kenties erotettavissa  $20^\circ$  ylempi parheelia. Salterin ja Meadenin piirroksissa sama ilmiö on mahdollisesti sijoitettu virheellisesti sivuamaan Rankinin haloa eli  $18^\circ$  rengasta. Pääsiäissunnuntain näytelmän havaintosijoista Ludlam ja Scorer olivat meteorologian professoreita ja White väitteli myöhemmin matematiikan tohtoriksi aiheenaan halot.

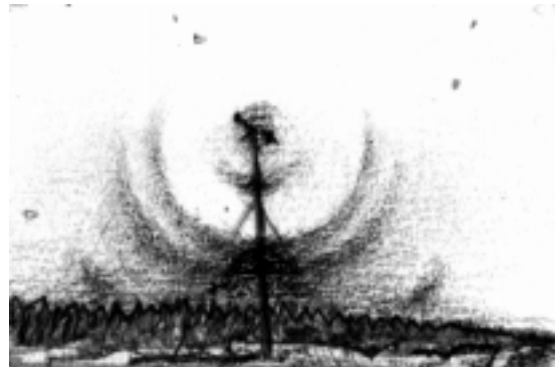


## 25. 20° parheeliat

20° parheelia jakaantuu alempaan ja ylempään osamuotoon. Simulaatioissa Auringon ollessa alle 15° korkeudella ylempi 20° parheelia esiintyy varsin kirkkaana kaarena 22° ylläsiuvavan sijaintikohdan paikkeilla ja lisäksi sangen samanmuotoisena. Lienee mahdollista, että joitakin 20° ylempiä parheelioita on erehdyksessä raportoitu tavallisina 22° ylläsiuvavina. Ylempi 20° parheelia on ensimmäisen kerran mahdollisesti nähty ja valokuvattu matalalla Auringolla havaitun Englannin pääsiäissunnuntain 1974 näytelmän yhteydessä.

Auringon laskiessa alle 30° asteen korkeuteen alkaa alempi osamuoto kirkastua simulaatioissa. Tape onnistui kuvaamaan ilmiön Alaskassa Kuun jääsumunäytelmässä talvella 1996. On ehkä hieman yllättävää, että yhdessäkin Suomen havaintoverkon lukuisista korkean Auringon 23° parheelia-näytelmistä ei ole jälkiä 20° alemmasta parheeliasta, vaikka pelkästään simulaatioiden

perusteella ilmiön pitäisi olla sangen kirkkaanakin näkyvissä. Ristiriita selittynee sillä, että ilmakehän aiheuttama sironta heikentää lähellä horisonttia olevaa ilmiötä siinä määrin, ettei sitä pystytä havaitsemaan huolellisella yrittämiselläkään.



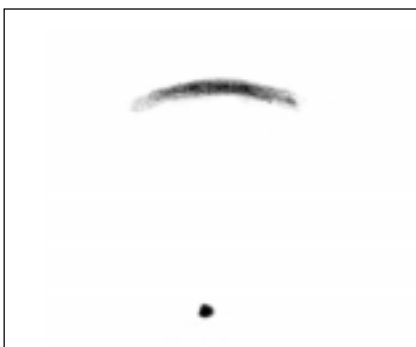
*Kuva no 74: Öinen pyramidihalojen näytelmä Fairbanksissä 2/3.2.1996 Tapen valokuvan perusteella. Alempi 20° parheelia hallitsee näytelmää 22° allasivuavan muotoisena kaarena kuvan alaosassa.*

## 26. 23° parheeliat

23° parheelia on mielenkiintoinen halo siksi, että se esiintyy usein mitä peitetyimmissä asuissa. 90-luvun alkupuolella Marko Riikonen alkoi ihmetellä muutamissa korkean Auringon näytelmissä oleilleita yksinäisiä, diffuuseja "22° ylläsiuvavia". Huolellinen valokuvien mittaaminen paljasti, etteivät havainnot selittyneetkään normaali-jääkiteistä aiheutuvina ilmiöinä. Kesinä -94, -95 ja -96 saadun havaintoaineiston perusteella kuumimpien hellejaksojen aikana on mahdollista

nähdä viikon aikana useita 23° parheelioita. Näissä olosuhteissa ilmiö esiintyy tyypillisesti leveänä, himmeähkönä kaarena Auringon päällä. Varsinkin jos näytelmä kestää tunteja eikä mitään 22° allasivuavaan viittaavaa näy missään vaiheessa, kannattaa Riikosen mukaan alkaa aavistella 23° parheelian mahdollisuutta.

Halomaailman kameleontti voidaan erottaa tavallisesta 22° ylläsiuvavasta melko luotettavasti



*Kuva no 75: Tyypillinen keskikesän hellejaksojen halonäytelmä. 23° parheelia erottuu himmeänä, diffuusina kaarena n. 23° Auringon päällä. Hellejaksojen aikana 23° parheelia saattaa Marko Riikosen mukaan olla jopa yleisempi kuin tavallinen 22° ylläsiuva. Tämän valokuvien varmistetun havainnon teki Eero Savolainen Kuusankoskella 10.8. 1996. Ilmiö kesti yli 2 tuntia.*

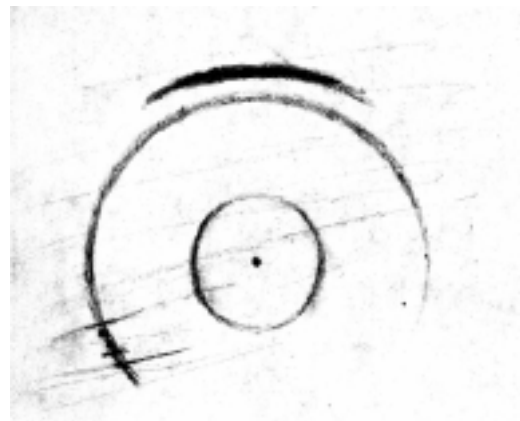
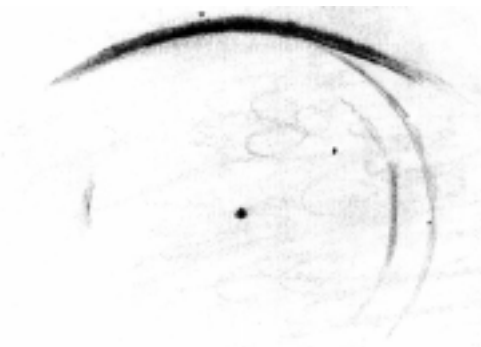
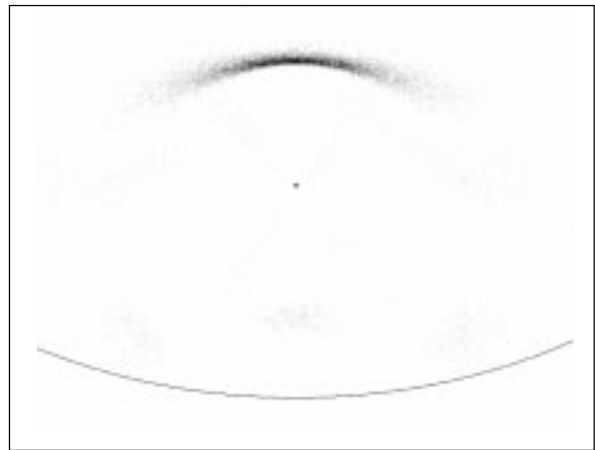
valokuvista mittaamalla. Tällöin Aurinko pitää kuitenkin olla sijoitettu aivan keskelle kuvakenttää. Jotkut kokeneet harrastajat ovat jo taipuvaisia tulkitsemaan halon  $23^\circ$  parheeliaksi pelkän näytelmän yleisen ilmeen perusteella. Sopivia merkkejä ovat helle maan pinnalla, eikä allasivuavaa näytelmän pitkästä kestosta huolimatta.

Monissa näytelmissä  $23^\circ$  ylempi parheelia on sekoitettu myös Parryn kaareen, sillä nämä muistuttavat toisiaan huomattavan paljon. Molemmat ovat matalalla Auringolla kauempana Auringosta, mutta Auringon noustessa lähestyvät Aurin-

koa siten, että Parryn kaari on aina  $22^\circ$  renkaan ulkopuolella ja  $23^\circ$  parheelia vähintään  $23^\circ$  päässä Auringosta.  $23^\circ$  parheelia sijaitsee Parryn kaarta ylempänä kaikilla Auringon korkeuksilla. Suurimmillaankin tämä ero on vain vajaa asteen, eikä siten suone mahdollisuutta yrittää tunnistamista edes valokuvia mittaamalla.

$23^\circ$  parheeliasta on lisäksi olemassa alempi osamuoto, joka muistuttaa muodoltaan ja käyttäytymiseltään alakoveraa Parryn kaarta. Marko Riikonen ja Leena Virta onnistuivat valokuvamaan alemman  $23^\circ$  parheelian Chilen Andeilla marraskuussa 1997.

*Kuva no 76: Simulaatio  $23^\circ$  parheeliasta Auringon ollessa korkealla. Simulaatiossa käytettiin kidettä, joka koostuu pelkästä kärki alaspäin putoavasta katkaistusta pyramidista, ja tämän seurauksena korkealla Auringolla on näkyvissä ainoastaan  $23^\circ$  parheelia sekä tätä himmeämpi  $20^\circ$  alempi parheelia. Huomaa miten hämäävästi tulos muistuttaa tavallisia  $22^\circ$  sivuavia kaaria!*



*Kuva no 77: Siuntiossa 29.8.1992 näkyi kaksiosainen pyramidikidenäytelmä. Aluksi Ruoskanen havaitsi taivaalla  $23^\circ$  parheelian, sitä sivuavan  $23^\circ$  renkaan sekä  $18^\circ$  renkaan. Kymmenen minuutin kuluttua  $23^\circ$  rengas hävisi ja tilalle tuli  $22^\circ$  rengas, jolloin  $23^\circ$  parheelia jäi ikään kuin leijumaan yksinäisenä kirkkaana kaarena  $22^\circ$  renkaan päälle. Tällöin myös  $18^\circ$  rengas hävisi ja tilalle tuli  $9^\circ$  rengas. Näytelmässä tapahtuneet muutokset voidaan palauttaa varsin helposti jääkiteiden tasolle olettaen tiettyjä pyramidikiteiden rakenteen vaihtumisia.*

## 27. 24° parheeliat

Nämä harvinaiset valosaarekkeet on helppo tunnistaa, sillä ne esiintyvät kahtena selväpiirteisenä läikkänä, joista Auringon ollessa korkealla toinen on kello neljän ja toinen kello kahdeksan suunnalla Auringosta. Useimmissa havainnossa nämä 24° alemmat parheeliat tangenttoivat selvästi himmeämpää Dutheilin haloa. 24° alemmat parheeliat voi havaita vain kaikkein hienoimpien pyramidikidenäytelmien yhteydessä. Suomessa ilmiö on nähty varmuudella ainoastaan kymmenkuntana päivänä viimeisten kymmenen



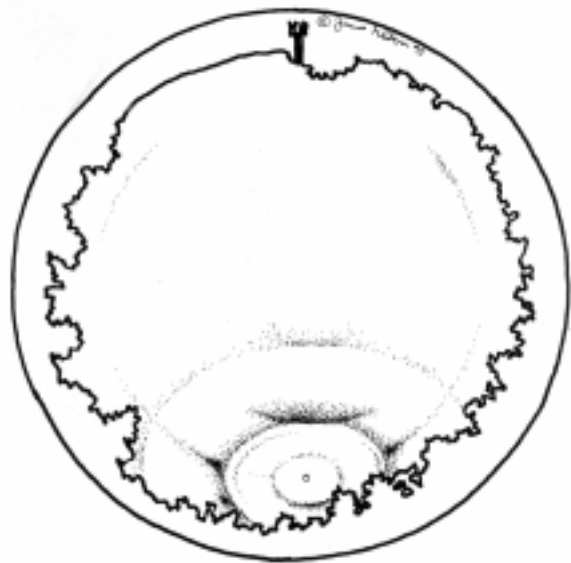
*Kuva no 78: Eerik Viitalan Jyväskylässä 2.1.1998 havaitsema talvisessa jääsumussa - 25° C pakkasessa näkynyt kirkas pyramidihalojen näytelmä, jonka helmenä olivat harvinaiset 24° ylemmät parheeliat.*

## 28. 35° parheeliat

35° parheelioiden alemmasta osamuodosta tunnetaan muutama ulkomainen havainto Etelämantereelta ja Alaskasta. Nämä kaaret sijaitsevat kahtena himmeänä ja lyhyenä kaarena kuta-kuinkin kello puoli viiden ja kello puoli kahdeksan suunnilla Auringosta. Feuilléen halon seuralaiset

vuoden aikana. Parhaimmin kehittyneet 24° alemmat parheeliat antavat esteetikolle vaikutelman kahdesta mystisestä värisilmästä 22° renkaan katveessa.

Matalalla Auringolla esiintyvän ylemmän osamuodon komponentit sijaitsevat kello kymmenen ja kello kahden suunnalla. Suomessa tämä harvinaisen osamuoto on raportoitu ainoastaan kolmesti.



*Kuva no 79: Hienosti kehittynyt aamuöinen näytelmä Kevolla 8.1.1985 revontulikameran kuvasta piirrettynä. Ilmatieteen laitos on kerännyt revontulidataa Lapissa mm. automaattivalokuvauksella 1970-luvulta lähtien. Kylmimpien talviöiden aikaan revontulikuviin on tarttunut myös halonäytelmiä, joiden aateliin kuuluu mm. tämä pyramidikiteiden esitys. Muhkea revontulikuva-arkisto löytyi halotutkijoiden käyttöön 1990-luvun puolivälissä. Piirros Jarmo Moilanen.*

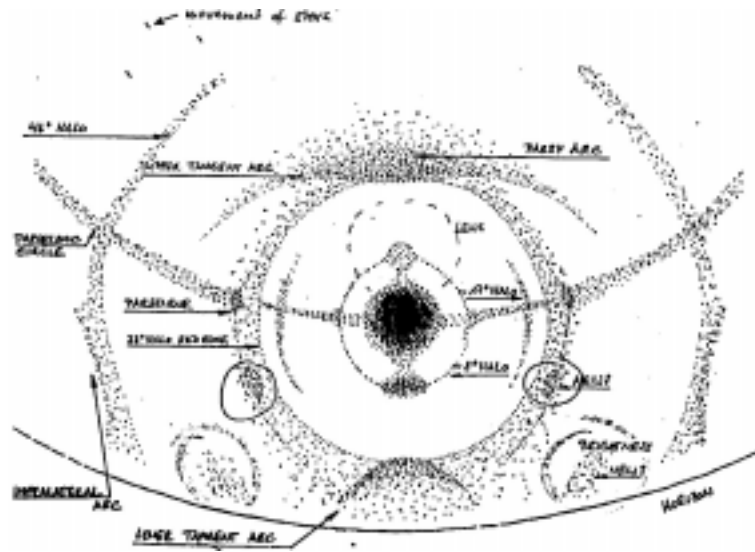
ovat äärimmäisen harvinaisia, eikä niitä ole toistaiseksi havaittu Suomessa. Ilmiön esiintyminen luonnossa todettiin vasta heinäkuussa 1992 itävaltalaisen Klaus Sturmin 11.7.1987 Etelämantereella ottaman valokuvan tultua Pennsylvania State Universityn meteorologian

professorin Craig F. Bohrenin käsiin. Bohrenin kysely näytelmän vähemmän tunnettujen halomuotojen luonteesta päätyi Tapelle ja Pekkolalle, jolloin Sturmin ottama valokuva varmistettiin sekä Fairbanksissa että Helsingissä ensimmäiseksi todistusvoimaiseksi dokumentiksi 35° alempien parheelioiden olemassaolosta.

Horisontin lähellä olevana ilmiönä 35° alemmaa parheeliaa lienee vaikea havaita yläpilvihalonäy-

telmien yhteydessä ilmakehän ja epäpuhtauksien sirotaessa pois sen valovoimaa.

Ylempi osamuoto on simulaatioissa alemmaa komponenttia himmeämpi ja esiintyy vain matalalla Auringolla. Ylemmän 35° parheelian dokumentoivat ensimmäisen kerran Marko Riikonen ja Leena Virta Chilessä marraskuussa 1997.



*Kuva no 80. Peitepiirros Sturmin Etelämantereella kuvaamasta Kuun halonäytelmästä, josta löytyivät ensimmäiset tunnetut valokuvat 35° parheeliat. Bohren on rengastanut piirroksen 24° parheeliat kirjoittaen viereen "new?" Dutheilin haloon liittyvät parheeliat valokuvasi ensimmäisenä Walter Tape vuonna 1982 Alaskassa. Myös suomalaisten valokuvat 24° parheelioista ajoittuvat muutamalla kuukaudella varhaisemmiksi. Ensimmäisen suomalaisen valokuvan ilmiöstä otti Marko Riikonen 10.4.1987 kevään 1987 suuren multihaloaallon alkamispäivänä.*

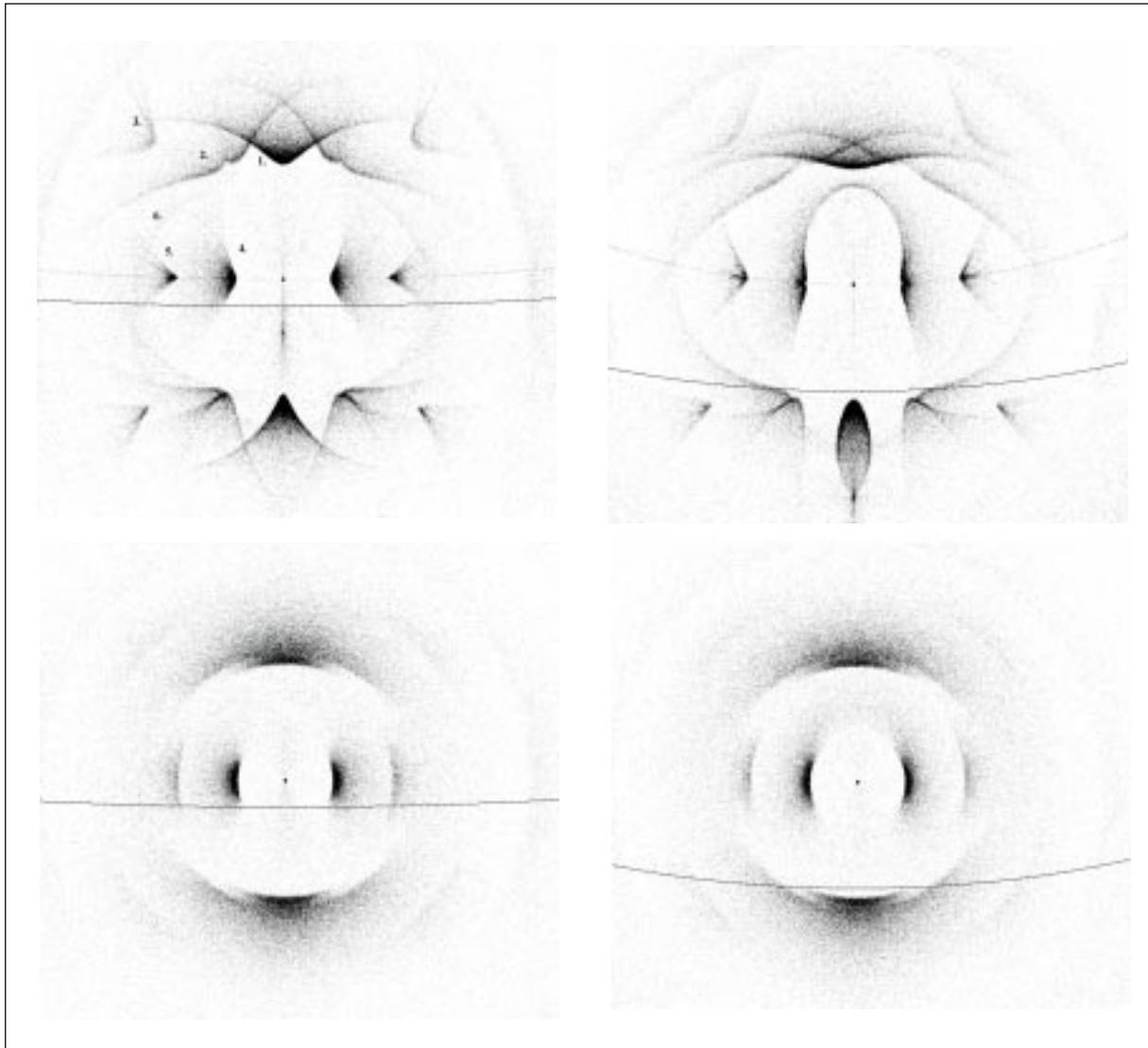
## V.II. Aidot sivuavat kaaret

Tämä halomuotoryhmä syntyy, kun pyramidipäätteinen pylväskide esiintyy sivuava-asennossa. Ryhmän halot esiteltiin puhtaasti teoreettisina jo R.A.R. Trickerin vuoden 1979 artikkelissa, eikä Tricker tuolloin ehdottanut niille mitään nimiä. Jo varmuudella havaittujen pyramidikiderenkaiden kohdalla Tricker kannatti eurooppalaista perinnettä nimetä haloilmiöt ensimmäisten havaitsijoiden mukaan. Suomessa näistä kaarista käytetään nykyään nimitystä sivuavat kaaret. Lisäksi

voidaan käyttää rinnalla havaitsijanimeä ensimmäisen havaitsijan mukaan.

Tämän ryhmän kaaret sivuavat aidosti asianomaisia rengashaloja kaikilla Auringon korkeuksilla, päinvastoin kuin laattakideryhmän kaaret. Ryhmän teoreettisesti ennustetuista kaarista on luonnossa tiettävästi havaittu ainoastaan 9° sivuavat kaaret sekä 24° ylläsivuavat kaaret.





*Kuva no 81: Simulaatioita pyramidipääteisten pylväskiteen aiheuttamista sivuavista kaarista. Auringon korkeus  $5^\circ$  (vas) ja  $20^\circ$  (oik), sekä kiteen keskimääräiset heilahduskulmat  $0^\circ$  (yllä) ja  $10^\circ$  (alla). Simulaatiossa käytetyn kiteen molemmissa päissä oli katkaistun pyramidin muotoinen lisäke. Simulaatioissa näkyy normaalista kuusikulmaisesta kiteen osasta johtuvat  $22^\circ$  sivuavat kaaret. 1.  $22^\circ$  ylläsivuava kaari, 2.  $24^\circ$  ylläsivuavat kaaret, 3.  $35^\circ$  ylläsivuavat kaaret (teoreettinen), 4.  $9^\circ$  sivuavat kaaret, 5.  $20^\circ$  sivuavat kaaret (teoreettinen), 6.  $18^\circ$  sivuavat kaaret (teoreettinen). Vastaavat muodot löytyvät horisontin alapuolelta. Käytännössä pyramidihaloja sivuavat kaaret näkyvät aina alarivin näköisessä epäterävässä muodossa. Ilmeisesti pyramidipääteisen pylväskiteen on vaikeaa ellei mahdotonta säilyttää stabiilia liiketilaa.*

## 29. $9^\circ$ sivuavat kaaret

Ensimmäisen valokuvan  $9^\circ$  sivuavista kaarista sai Richard Norton 1980-luvun lopulla Oregonissa, USA:ssa. Kyseessä on samalla myös ensimmäisen luotettava havainto tästä ilmiöstä, joka esiintyy  $9^\circ$  rengasta sivuilta

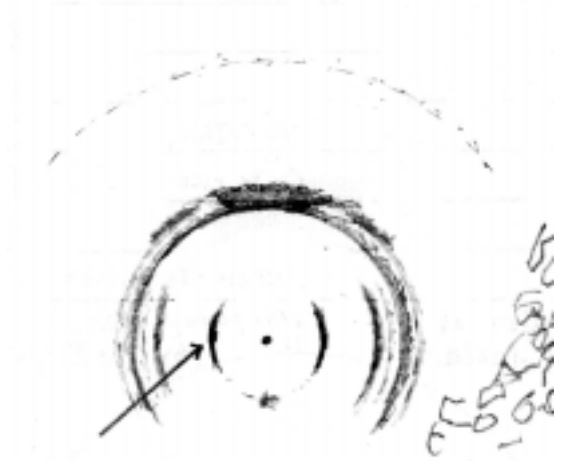
myötäilevinä kaarina. Suomessa  $9^\circ$  sivuavat näki ensimmäisen kerran Veikko Mäkelä Helsingissä 12.4.1987. Tämän jälkeen niistä on kertynyt havaintoja yli kymmeneltä päivältä.  $9^\circ$  sivuavien kaarien kohdalla näyttää tapahtuneen kuten

monesti on käynyt harvinaisen halon ensimmäisten havaintojen jälkeen - lisähavaintoja kertyy äkkiä runsaasti lyhyen ajan kuluessa. Ilmeisesti kyse on vain siitä, että havaitsijat osaavat etsiä ilmiötä taivaalta ollessaan tietoisia sen olemassaolosta.

9° rengas nähdään verraten usein sivuiltaan muita osia kirkkaampana. Ei ilmeisesti ole vielä selvää, kuinka hyvin erottuva sivujen kirkas-

*Kuva no 82: Huhtikuun 16. päivän 1996 nopeatempoinen näytelmä Helsingissä Marko Pekkolan valokuvien ja piirrosten mukaan. Näytelmä sisälsi hyvin kehittyneinä sekä tavanomaisia haloja että pyramidihaloja. 9° sivuavat kaaret näkyvät kirkkaana 9° renkaan sivuilla. Itse 9° rengas puuttui miltei täysin.*

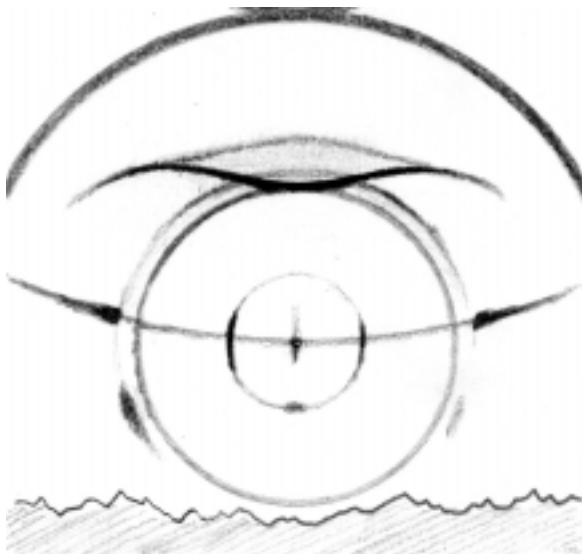
tuman tulee olla, jotta se olisi varma merkki 9° sivuavista kaarista. Kaikki epäilyttävät, sivuiltaan kirkkaat 9° renkaat, kuten kaikki pyramidihalot yleensäkin, kannattaa aina valokuvata. Välttämätön edellytys 9° sivuavien kaarten näkymiselle on samassa näytelmässä olevat 22° sivuavat kaaret.



### 30. 24° sivuavat kaaret

24° sivuavat kaaret ovat toinen pyramidipäätteen pylväskiteen aiheuttama ilmiö, josta on aukotonta valokuvamateriaalia. Nämäkin kaaret olivat pitkään täysin teoreettisia. Ilmiön valokuvasi Jukka Ruoskanen huhtikuun 21. päivän aamuna 1994 Siuntiossa. 24° rengasta myötäilevät kaaret tosin löytyivät vasta jälkikäteen tämän jättinäytelmän valokuvia läpikäydessä.

Kirkkaimmat tunnetut 24° sivuavat kaaret kuvasi Markku Könkkölä jo kesällä 1985 Utsjoella, Tenojoen varressa, mutta kuvat jäivät unohduksiin. Himmeät 24° sivuavat kaaret näkyvät myös Boulderin vuoden 1986 näytelmän julkaisemattomassa valokuvamateriaalissa. Tämän jälkeen kaaret on vielä mahdollisesti valokuvattu 16.4.1996 Helsingissä.



*Kuva no 83: Jukka Ruoskasen piirros huhtikuun 21. päivän aamuna 1994 Siuntion taivasta koetelleesta monimutkaisesta halonäytelmästä, jossa näkyivät liki 20 muun halomuodon ohessa kirkkaat 9° sivuavat kaaret, sekä kokonaan uusi halomuoto, 24° sivuavat kaaret. 24° sivuavat kaaret näkyvät 24° rengasta yläosasta seuraavina kaarina. Itse 24° rengas oli hyvin himmeä ja näkyy piirroksessa vain lyhyen matkaa horisonttirenkaan tason molemmilla puolilla.*