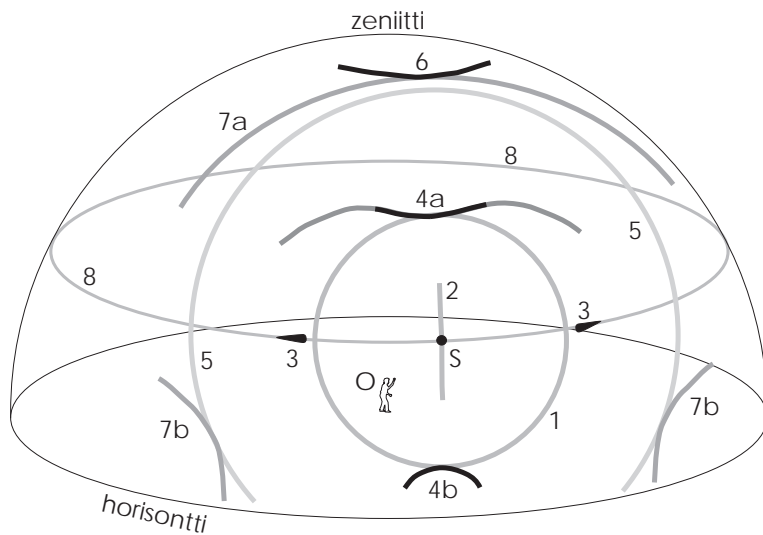


# I TAVANOMAISTEN HALOJEN PÄÄRYHMÄ

Halojen pääryhmä sisältää ne kahdeksan haloilmiötä, jotka ovat useimmin nähtävissä, ja jotka siten tulevat uusillekin havaitsijoille nopeasti tutuiksi. Nämä ilmiöt muodostavat noin 95% kaikista taivaalla näkyvistä haloista. Monesti kuulee tähtiharrastajien (niiden, jotka ovat halojen suhteen verraten kokemattomia) kertovan, etteivät he ole vielä onnistuneet näkemään muita haloilmiöitä, kuin näitä kahdeksan perushalon ryhmään lukeutuvia.



*Kuva no 2: Pääryhmän halojen sijainti taivaanpallolla, kun Aurinko on 30° korkeudella. Kaaviossa O = havaitsija ja S = Aurinko. Kaikissa kuvissa halot on numeroitu samoilla numeroilla, kuin kyseisiä haloja käsittelevät tekstikappaleet.*

*1 = 22° rengas, 2 = auringonpilari, 3 = sivuauringot, 4 = 22° sivuavat kaaret (4a = 22° ylläsiivuava kaari, 4b = 22° allasivuava kaari), 5 = 46° rengas, 6 = zenitiin ympäristön kaari, 7 = 46° sivuavat kaaret (7a = 46° ylläsiivuava kaari, 7b = 46° allasivuavat kaaret), 8 = horisonttirenkas.*

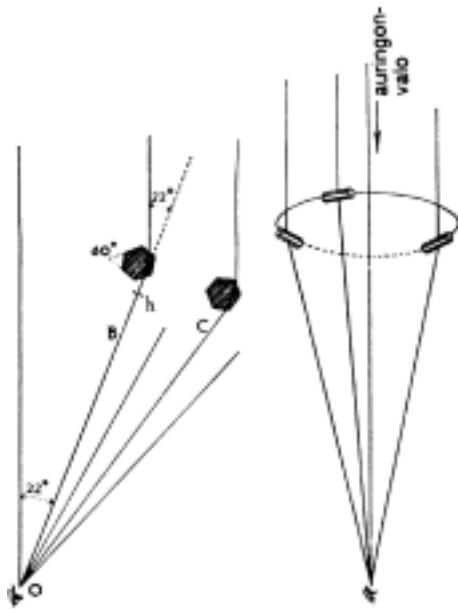
## 1. 22° rengas

Tarkkaavaisesti taivasta seuraava havaitsija näkee 22 asteen renkaan noin 150 kertaa vuodessa. Se on yleisin ja tunnetuin haloilmiö. Normaalisti tästä ilmiöstä on nähtävissä vain renkaan kappale. Noin 20 kertaa vuodessa 22° rengas esiintyy kirkkaana, täydellisenä renkaana.

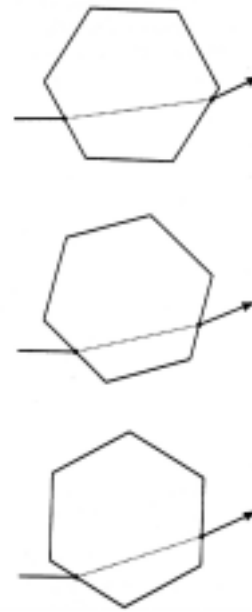
Ilmiö näkyy hyvin vaihtelevissa sääolosuhteissa. Se syntyy helposti melkein missä tahansa jääkiteitä sisältävässä pilvityypissä. Kokenut havaitsija löytää 22° renkaan pätkän niin sinisellä kesätaivaalla ajelehtivasta yksinäisestä cirrus-

läikästä, kuin myös repaleisten alapilvien välistä näkyvästä tiheästä, tummasta altostratus-kerroksestakin.

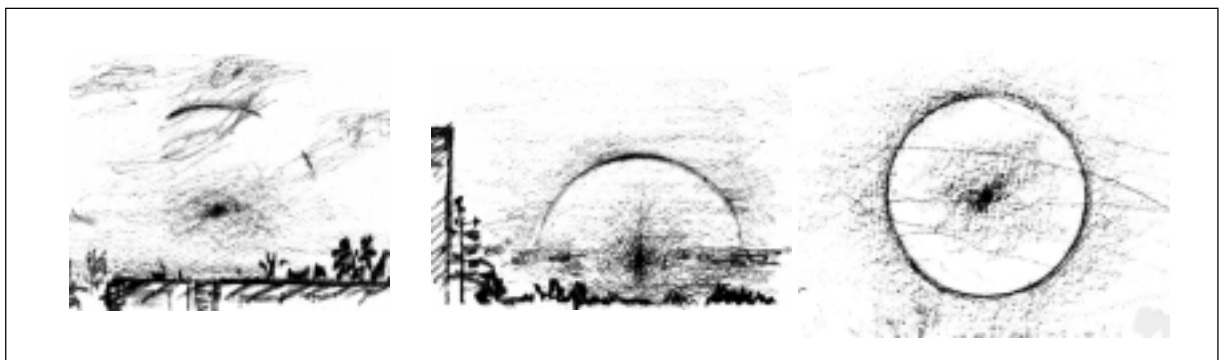
Taittumishalona 22° rengas on värillinen. Yleensä sen väreistä on näkyvissä punainen, oranssi ja keltainen, joiden jälkeen seuraa leveähkö valkean värin vyöhyke, jossa kaikki muut värit sekoittuvat. Joskus myös vihreä ja sininen ovat erotettavissa ulompana tai jopa valkean sijalla, mutta ne ovat tällöin varsin himmeitä.



Kuva no 3: 22° renkaan synty. Satunnaisesti asettuneet kuusikulmaiset jääkiteet taittavat valon 22° kulmassa havaitsijan silmään. Kidepilveen saapuvat Auringon säteet ovat yhdensuuntaisia. Näemme pilven kiteistä vain ne, jotka ovat 22° kulmassa saapuviin Auringon säteisiin nähden. Näin tulee ymmärrettäväksi se, miksi renkaan säde ei riipu kidepilven ja havaitsijan välisestä etäisyydestä.



Kuva no 4: Kuusikulmainen jääkide pädystä katsottaessa, sekä valonreittejä jotka aiheuttavat 22° renkaan. Huolimatta kiteiden erilaisista asennoista, säteiden suunnanmuutos on kaikissa tapauksissa lähellä astelukua 22°, joten tämän kulman lähelle keskittyy tavallista enemmän taittuneita säteitä. Tilanne on oleellisesti sama myös sivuaurinkojen tapauksessa. Jääkidekaavio on useimpien edempänä esitettävien jääkidekaavioiden lailla lainattu Walter Tapen kirjasta "Atmospheric Halos" (1994).



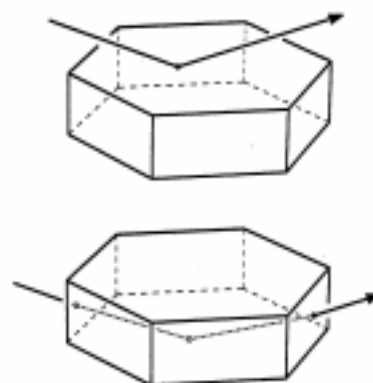
Kuva no 5: Vasemmalla on esimerkki heikosta 22° renkaan esiintymästä yksittäisissä cirrus-kuiduissa, keskellä hieman paremmin kehittynyt 22° renkaan pätkä ja oikealla täysi 22° rengas. Havainnot Mika Sillanpää.

## 2. Auringonpilari

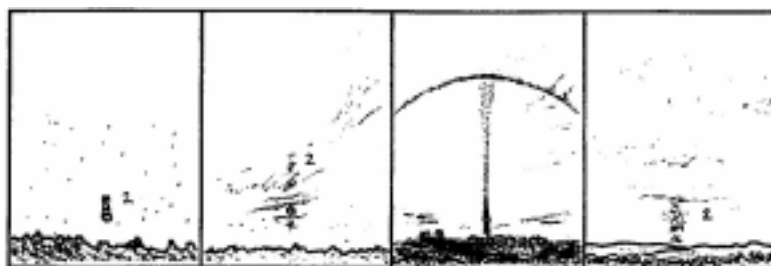
Auringonpilari esiintyy pystysuorana valopylväänä Auringosta ylös ja alas. Ilmiön näkemiseen tarjoutuu parhaat mahdollisuudet Auringon ollessa matalalla. Kesällä pilareita esiintyy erityisesti iltaisin, sillä päivän varrella kehittyneistä ukkospilvistä irronneita yläpilviriekaleita on tuolloin kerääntynyt taivaanrantaan. Eniten auringonpilareita näkyy kuitenkin Suomessa talvisaikaan, jolloin Aurinko on matalalla läpi päivän. Auringonpilari on 22° renkaan jälkeen yleisimpiä halomuotoja; sen voi nähdä parhaina pilarivuosina yhteensä noin 120-130 eri päivänä.

Puhtaasti heijastuksen kautta syntyvinä ilmiöinä pilarit toistavat uskollisesti Auringon väriä

eli ne ovat valkeita. Kun Aurinko on hyvin matalalla, värjäytyvät pilaritkin Auringon tavoin punaisiin ja keltaisiin värisävyihin.



*Kuva no 8: Auringonpilarin aiheuttavia valonkulkuja. Valo heijastuu suurinpiirtein horisontaalisesti lejuvan laatta(kuvassa)- tai pylväsjääkiteen tai lumitähkimäisen laattakiteen ylä- tai alapinnasta.*



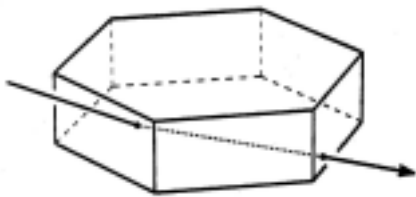
*Kuva no 6: (vasemmalla) Erilaisia havaittuja auringonpilareita. Kuva A: vain parin asteen kokoinen lyhyt, mutta selvärajainen pilari, B: jääkidepilvet ovat jakautuneet epätasaisesti ja pilari näyttäytyy sirpaleisena, C: hienosti kehittynyt pilari, jonka yläosa on sumuisen epäterävä, D: pätkä auringonpilaria Auringon jo laskettua horisontin alapuolelle.*

*Kuva no 7: (oikealla) Jarmo Moilasen Jyväskylässä illalla 1.12.1990 havaitsema auringonpilari. Moilasen kauniista havaintopiirroksesta näkymiten auringonpilari pirstoutuu irrallisissa cirruskuiduissa näkyviin, hieman epämääräisiin osiin. Silti ilmiö on tässä havainnossa vielä luotettavasti tunnistettavissa. Mikä tahansa pieni, epämääräinen kirkastuma Auringon ylä- tai alapuolella ei välttämättä ole auringonpilari. Kirkastumissa on oltava selviä ja ajallisesti pysyviä rakenteita, jotta ne voi tunnistaa auringonpilarin esiintymiseksi.*

### 3. Sivuauringot

Vanhoista tutkimusmatkailijain teoksista saattaa löytää romanttisia kuvauksia siitä, miten jollakin kaukaisella maanpiirin taholla, kuten Vienanmeren rannalla nähdään toisinaan kolme laskevaa Aurinkoa yhden sijaan. Näitä Auringon seuralaisia kutsutaan sivuauringoiksi. Kyseessä on haloilmiö, jossa Auringon kuva taittuu spektrin värisenä Auringon molemmille puolille.

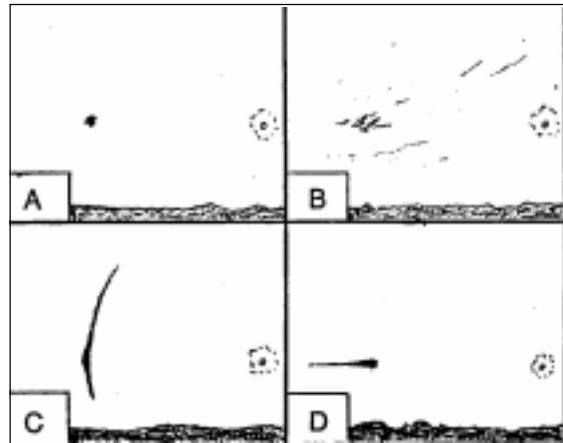
Sivuauringoja voi havaita noin 100 päivänä vuodessa. Pari kertaa vuodessa ilmiö esiintyy todella kirkkaana, joskus jopa häikäisevänä, ylittäen siten upeimpien luonnossa esiintyvien revontulien tai sateenkaarien kirkkauden. Myös värien puolesta sivuauringot lukeutuvat valoilmioiden parhaimmiston. Niiden väriskaala on verraten usein puhdas ja kaunis ulottuen spektrin sisäreunan punaisesta joskus jopa ulkoreunan violettiin asti. Useimmiten nämä Auringon kuvajaiset ovat kuitenkin vain keskikirkkaita, pieniä spektriläikkä, jotka ilmaantuvat yllättäen ja viipyvät taivaalla vain hetken aikaa. Auringon ollessa matalalla sivuauringot saattavat esiintyä



Kuva no 9: Sivuauringot aiheutuvat laattajäkiteistä, joiden asento pysyttelee suurinpiirtein horisontaalisena. Valonkulku on sama kuin 22° renkaan tapauksessa.

epämääräisen pilvimäisinä. Kirkkailla, hyvin kehittyneillä sivuauringoilla havaitaan toisinaan muuttaman asteen pituiset valkeat pyrstöt. Jos pyrstön pituus ylittää 20° on kyseessä jo toinen halomuoto: horisonttirengas.

Auringon ollessa matalalla sivuauringot esiintyvät 22° etäisyydellä Auringosta. Korkeammilla Auringon korkeuksilla sivuauringojen esiintymispisteet loittonevat yhä kauemmaksi Auringosta ja 22° renkaasta. Kun Aurinko on noussut 25° korkeudelle, sijaitsevat sivuauringot 2° etäisyydellä 22° renkaasta. 40° korkeudella ne ovat jo 6° päässä. Yli 60° aurinkokorkeudella ilmiö ei enää esiinny.



Kuva no 10: Erilaisia havaittuja sivuauringotyyppijä. A: pistemäinen spektriläikkä, B: erillisten, kapeiden pilvikuitujen värjäytymisenä näkyvä sirpalemainen sivuauringo, C: 22° rengasta myötäilevä kirkastuma, D: pyrstöllinen sivuauringo.

Auringon korkeus	sivuauringon etäisyys Auringosta	sivuauringon etäisyys 22° renkaasta	Auringon korkeus	sivuauringon etäisyys Auringosta	sivuauringon etäisyys 22° renkaasta
0°	21°50'	0°00'	35°	26°03'	4°13'
5°	21°56'	0°06'	40°	27°38'	5°48'
10°	22°10'	0°20'	45°	29°42'	7°52'
15°	22°32'	0°42'	50°	32°26'	10°36'
20°	23°04'	1°14'	55°	36°26'	14°36'
25°	23°50'	2°00'	60°	44°38'	22°48'
30°	24°49'	2°59'	60°45'	50°04'	28°14'

*Sivuauringojen sijainti Auringon korkeuden muuttuessa Humphreysin vanhojen laskujen mukaan. Ilmiön valovoima heikkenee Auringon siirtyessä korkeammalle. On epäselvää, miltä Auringon korkeudelta on vielä luotettavia havaintoja sivuauringoista.*

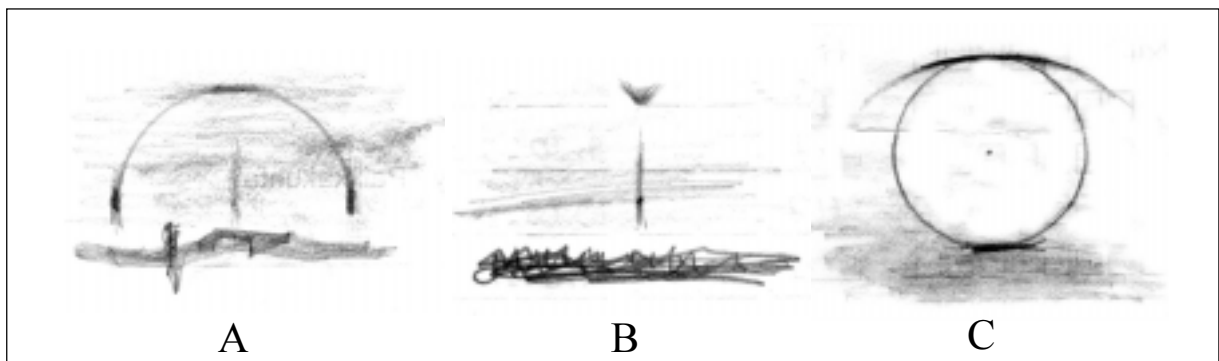
#### 4. 22° sivuavat kaaret

Varsin usein 22° renkaan ylimmässä tai alimmasa kohdassa on havaittavissa värillinen kirkastuma. Suotuisissa olosuhteissa nämä kirkastumat kasvavat pitkiksi spektrikaariksi, jotka esiintyvät 22° renkaan välittömässä läheisyydessä.

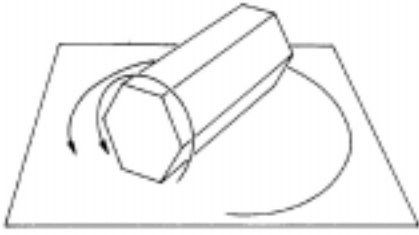
Yläpistettä sivuava kaari (ylläsivuava) on matalalla Auringon korkeuksilla varsin jyrkkä, V-kirjainta muistuttava kaari. Auringon noustessa korkeammalle painuvat ylläsivuavan kaaret alaspäin allasivuavan vastaavien kaarten noustessa ylöspäin. Kun Aurinko on yli 30° korkeudella,

voivat yllä- ja allasivuava muodostaa yhtenäisen halon. Auringon noustessa yli 75° korkeudelle 22° sivuavat sulautuvat 22° renkaaseen niin, ettei muotoja voi enää erottaa toisistaan.

Kovien halonäytelmien yhteydessä 22° sivuavilla kaarilla on taipumus syttyä taivaalle hyvin kehittyneinä ja kirkkaina jo näytelmän varhaisessa kehitysvaiheessa. Varsinkin aamulla havaittu kirkas 22° ylläsivuava voi olla hyvä varoitussignaali tulevasta monimuotoisesta näytelmästä.

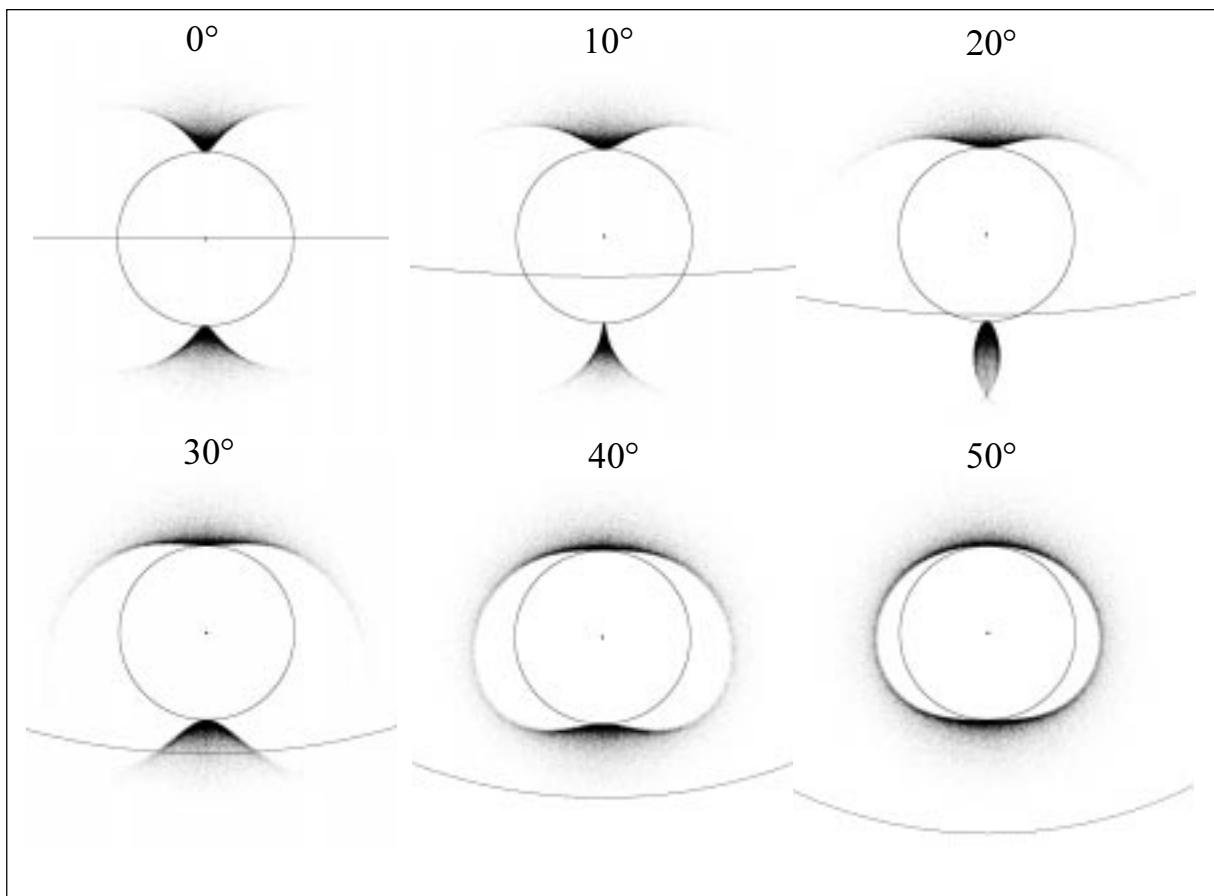


*Kuva no 11: Erilaisia havaittuja 22° sivuavia kaaria. A: mahdollisimman minimaalinen kirkastuma 22° renkaan lakikohdassa. B: Aurinko on matalalla ja ylläsivuava kaari esiintyy hyvin kehittyneenä V-muotoisena kaarena. C: Aurinko on korkeammalla ja ylläsivuava kulkee enemmän 22° renkaan myötäisesti (havainnot ja piirrookset Anne Jokinen).*



*Kuvano 12 (vasemmalla): 22° sivuavienkaarien syntytilanne. Pylväsjääkiteen pääakseli on horisontaalisessa asennossa. Tätä liikerajoitusta lukuun ottamatta kaikki muut asennon variaatiot ovat mahdollisia. Valonkulku on sama kuin 22° renkaan tapauksessa. Kuva Greenlerin kirjasta "Rainbows, Halos and Glories".*

*Kuva no 13: Tietokonesimulaatiot 22° sivuavista kaarista. Horisontin alapuoliset osat voidaan nähdä esim. lentokoneesta käsin. Vasta yli 75° korkeuksilla 22° sivuavia ei voi enää erottaa 22° renkaasta. Apukuviona simulaatioissa on 22° rengas.*



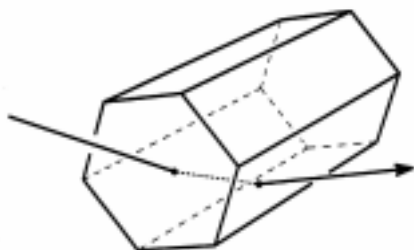
## 5. 46° rengas

Noin 20 kertaa vuodessa taivaalla voi nähdä pätkän suuresta 46° säteisestä halorenkaasta. Tämän ilmiön varsin valtavat mittasuhteet käsittää kunnolla vasta, kun on ensimmäisen kerran onnistunut havaitsemaan 46° renkaan (horisontin rajoissa) täydellisenä.

46° rengas on leveämpi ja värikkäämpi, mutta himmeämpi kuin 22° rengas. Näiden kahden peruserneen muodossa ei tapahdu mitään muutoksia Auringon eri korkeuskulmilla. Suuren 46° renkaan esiintymiset korreloivat jossain määrin kirkkaiden, hyvin kehittyneiden 22° renkaiden kanssa.

Havaintotilanteessa  $46^\circ$  renkaan tunnistamista vaikeuttaa hyvin paljon muuan toinen halomuoto:  $46^\circ$  sivuavat kaaret. Ongelma on pahimmillaan Auringon ollessa  $20^\circ$  korkeudella, jolloin  $46^\circ$

ylläsiivuava kaari myötäilee lähes  $90^\circ$  pituudelta (keskuskulmamitta)  $46^\circ$  rengasta. Tähän aiheeseen palataan perusteellisemmin  $46^\circ$  sivuavien kaarten yhteydessä.



Kuva no 14:  $46^\circ$  renkaan jääkidesynty. Valo kulkee pylväsjääkiteen sivupinnan ja päädyn kautta, jotka sijaitsevat  $90^\circ$  kulmassa toisiinsa nähden. Jääkide esiintyy satunnaisissa asennoissa.

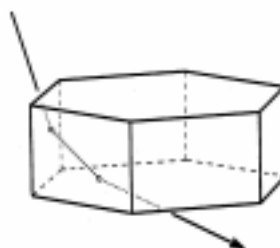
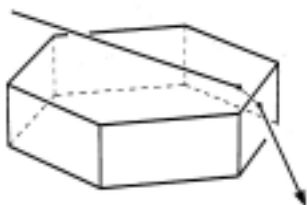


Kuva no 15:  $46^\circ$  rengas esiintyy usein yhdessä voimakkaan  $22^\circ$  renkaan kanssa. Jos  $22^\circ$  sivuavat kaaret esiintyvät selvinä, on  $46^\circ$  suunnalla oleva halo todennäköisemmin  $46^\circ$  sivuava kaari.  $22^\circ$  ja  $46^\circ$  renkaat Mika Sillanpään havaitsemina Espoossa 4. maaliskuuta 1995.

## 6. Zeniitinympäristön kaari ja horisontinympäristön kaari

Zeniitinympäristön kaari on zeniittikeskeinen väriäinen haloakaari. Se sijaitsee  $46^\circ$  renkaan laki-kohdan paikkeilla, zeniitin tuntumassa. Auringon korkeudesta riippuen tämä viehättävän puhdasvärinen spektrikaari joko suoranaisesti sivuaa  $46^\circ$  rengasta tai esiintyy hieman sen yläpuolella. Mikäli myös  $46^\circ$  ylläsiivuava kaari (ks. seuraava kappale) on näkyvässä, sivuaa zeniitinympäristön kaari sitä aina.

Zeniitinympäristön kaaret syntyvät laattajääkiteissä aivan kuten sivuauringotkin. Jos sivuauringot aiheuttanut pilviaines siirtyy kohti zeniittiä, on zeniitinympäristön kaaren ilmaantuminen hyvin todennäköistä. Kuten sivuaurinkojen tapauksessa, myös zeniitinympäristön kaaren useimmat esiintymät ovat himmeitä tai keskikirkkaita spektrejä, jotka viipyvät taivaalla vain pari minuuttia.



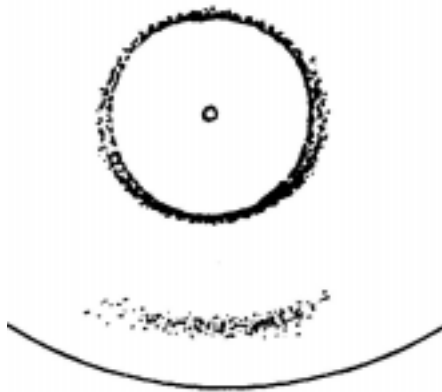
Kuva no 16: Zeniitinympäristön kaaren (vasemmalla) ja horisontinympäristön kaaren (oikealla) jääkidesynty. Valonsäde läpäisee horisontaalisesti leijuvan laattajääkiteen kulkien yläpinnan ja sivupinnan kautta. Valonlähteen korkeudesta riippuen ainoastaan toinen kuvatuista reiteistä on mahdollinen, sillä pystysuoran kidepinnan kohdalla saattaa tapahtua valonsäteiden kokonaisheijastus.

Zeniitin ympäristön kaaren huippuesiintymät ovat tuottaneet ilmiölle lempinimen “halojen kuningatar”. Keskimäärin kerran 3-4 vuodessa ilmiö saavuttaa henkeäsalpaavan kirkkauden ja värikkyyden. Tietävästi rajuin tähän asti valokuvin dokumentoitu zeniitin ympäristön kaari havaittiin kanadalaisen Saskatoonin kaupungin taivaalla 3.12.1970. Näytelmän valokuvat julkaistiin mm. Guinness Book of Meteorology -kirjassa ja englantilaisessa Weather-lehdessä (Ripley ja Saugier 1971, Evans ja Tricker 1972).

Kun Aurinko nousee yli 32° korkeudelle zeniitin ympäristön kaarta ei enää esiinny. Toisaalta Auringon korkeus 22° on kaikkein suotuisin ilmiön näkymiselle. Zeniitin ympäristön kaaren voi havaita noin 30-40 päivänä vuodessa.

Zeniitin ympäristön kaareen liittyy osamuoto, joka joko tangentoi 46° renkaan alinta kohtaa tai

*Kuva no 17: Jarmo Moilasan piirroshavainto horisontin ympäristön kaaresta 22° renkaan ja täysien sivuavien saattamana Seattlessa, Yhdysvaltain länsirannikolla 22.5.1995.*



*Zeniitin ympäristön kaaren etäisyydet Auringosta Auringon korkeuden funktiona. Ilmiö häviää Auringon noustessa yli 32 asteen korkeuksille.*

esiintyy hieman sen alapuolella. Tätä zeniitin ympäristön kaaren sisarta kutsutaan horisontin ympäristön kaareksi. Ilmiöt ovat muutoin hyvin samankaltaisia, mutta viimeksi mainittu on pituudeltaan moninkertainen. Valitettavasti tämä pidennetty zeniitin ympäristön kaaren versio esiintyy vain valonlähteen korkeuskulmilla 58-90°. Suomessa Aurinko ei koskaan nouse näin korkealle, mutta 19 vuoden välein Kuu saavuttaa eteläisimmässä Suomessa 58-59° korkeuden. Tämä suo pienen teoreettisen mahdollisuuden horisontin ympäristön kaaren havaitsemiseen Suomessa.



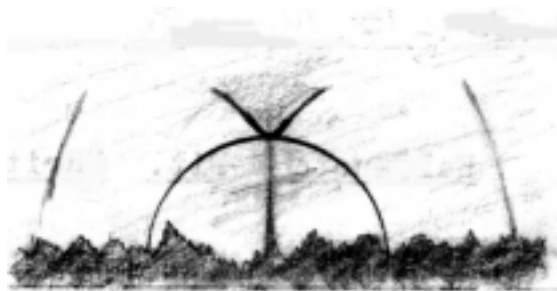
*Kuva no 18 (yllä): Savukosken 19.9.1994 näytelmä Simo Aikioniemen havaitsemana. Zeniitin ympäristön kaari kiertää zeniittiä verraten hyvin kehittyneenä. Halonäytelmät ovat tyypillisesti yhden jääkidetyypin hallitsemina. Savukosken näytelmässä esiintyi selvinä useita laattakiteiden aiheuttamia muotoja zeniitin ympäristön kaaren lisäksi, mm. pitkä horisonttirenkas.*

Aur. korkeus	etäisyys
0°	57.8°
5°	53.3°
10°	49.8°
15°	47.3°
20°	45.9°
25°	46.1°
30°	49.4°



## 7. 46° sivuavat kaaret

Tämä halo jakautuu 22° sivuavien tavoin kahteen osamuotoon, yllä- ja allasivuaviin kaariin. 46° allasivuavat esiintyvät kaikilla Auringon korkeuksilla. Nämä horisontin tuntumassa 46° renkaan kupeessa sijaitsevat kaaret ovat aina varsin värikkäitä ja voivat varsinkin kirkastuessaan muistuttaa viehättävällä tavalla sateenkaaren pätkiä. 46° allasivuavat voi havaita noin 1-5 kertaa vuodessa.



*Kuva no 19: Halonäytelmä illalla 1.10.1988 Siuntiossa Jukka Ruoskasen havaitsemana. 46° ylläsivuavat näkyvät oppikirjamaisesti pystymäisinä ja vain alaosistaan näytelmän sivustoilla. 46° rengasta ei tässä näytelmässä ollut ollenkaan.*

Viheliäinen ongelma kohtaa havaitsijaa, joka yrittää tunnistaa luotettavasti suurinpiirtein 46° etäisyydellä Auringon yläpuolella näkyvän spektrirenkaan kappaleen. Tämä kun voi monilla Auringon korkeuskulmilla olla joko 46° rengas, 46° ylläsivuava, lyhyt pätkä zeniitin ympäristön kaarta, tai sitten vielä joku yhdistelmä näistä kolmesta. Tunnistuksen kannalta valitettavan usein ne esiintyvät yhtäaikaa.

Zeniitin ympäristön kaari ja 46° ylläsivuava kohtaavat kaikilla auringon korkeuksilla auringon kautta kulkevalla pystysuoralla, mutta kaksi edellä mainittua sekä 46° rengas kulkevat saman pisteen kautta vain, kun aurinko on 22° korkeudella. Muutoin 46° rengas kulkee alempana. Täysin varma identifikaatio 46° renkaaksi voidaan tehdä, jos aurinko on yli 32° asteen

korkeudella, sillä tällöin 46° ylläsivuava, saattikka zeniitin ympäristön kaari eivät voi esiintyä. Yhtä lailla varmoja 46° renkaasta voidaan olla, jos kaaren ja zeniitin ympäristön kaaren välissä on muutaman asteen levyinen aukko. 46° suunnan spektrikaarten tunnistusongelmaan perehtyneen Jarmo Moilasan mukaan kaari on luultavimmin 46° ylläsivuava, jos siinä on nähtävissä vihreää ja sinistä, joita ei 46° renkaassa esiinny.

Jos edellä mainittuja varmoja keinoja ei voida soveltaa, joudutaan tekemään epäsuoria päätelmiä lähinnä näytelmän yleisen ilmiön perusteella. Jos näytelmässä ei esiinny lainkaan 22° ylläsivuavaa tai se on erittäin himmeä, 46° suunnalla näkyvä kaari lienee 46° rengas. Jos päinvastoin 22° ylläsivuava on tavallista paremmin kehittynyt, kaari on suurella varmuudella 46° ylläsivuava. Simulaatioihin vertaamalla voidaan saada lisäinformaatiota. Jos aurinko on alle 15° korkeudella ja kaari on kirkkain n. klo 10 ja 2 suunnissa, läsnä on ainakin 46° ylläsivuava.



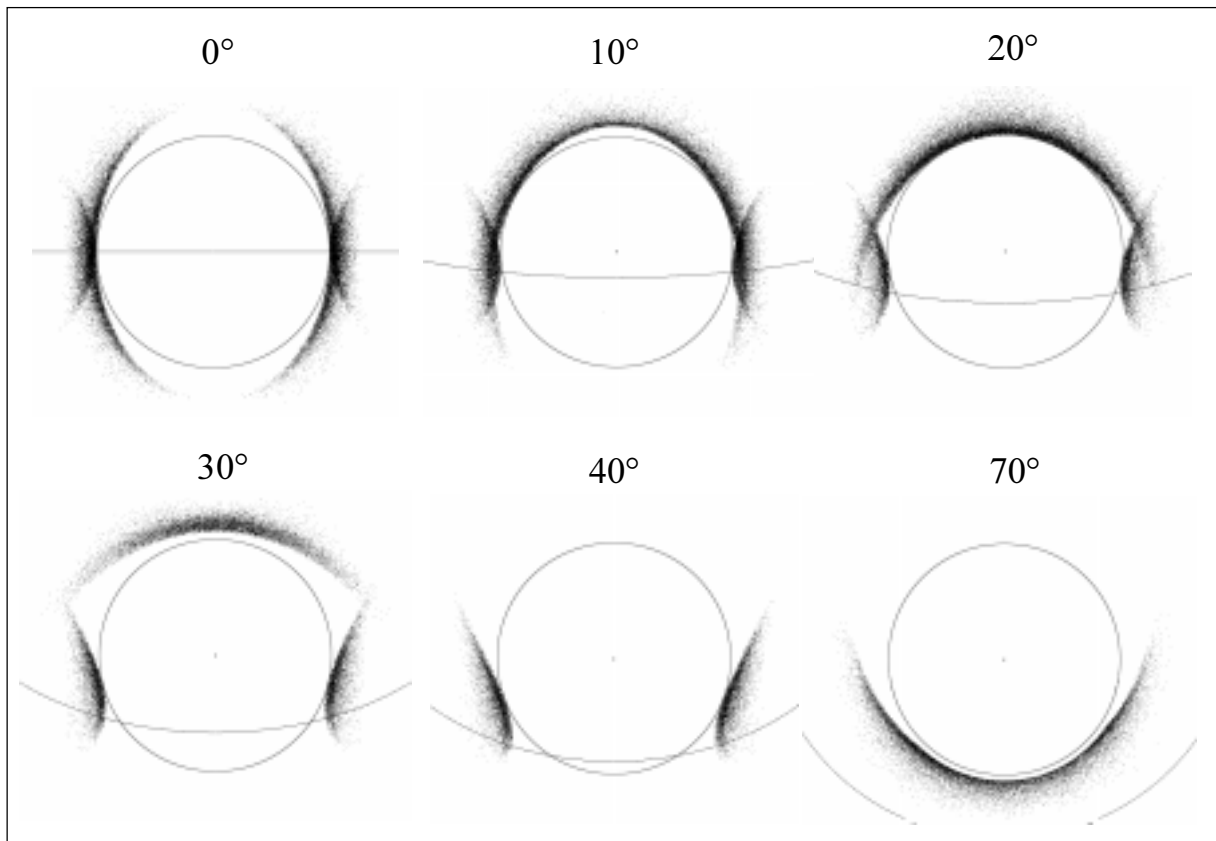
*Kuva no 20: Petteri Heikkisen Kuopion 25.3.1985 halonäytelmä. Vasemmalla 46° allasivuavan kappale. Monilta kokeneiltakin havaitsijoilta tällainen himmeä spektrikaistale horisontin tuntumassa jää helposti huomaamatta. Ylin spektrikaari olisi ollut varmuudella tunnistettavissa valokuvista mittaamalla. On mahdollista, että ilmiö on ollut zeniitin ympäristön kaari (kaarevuus havaittu väärin?) tai sitten joko 46° ylläsivuava kaari tai 46° rengas.*

Tunnistaminen on kaikkein ongelmallisinta, kun auringon korkeus on  $22^\circ$  lähetyvillä. Tunnistaminen ei edes onnistu kaikissa tapauksissa. Ilmeisesti vuosien saatossa Suomen havaintoverkko on tiedon puutteessa tulkinut monet  $46^\circ$  ylläsiivuavat  $46^\circ$  renkaaksi. Saattaa olla, että loppujen lopuksi  $46^\circ$  ylläsiivuava on jopa yleisempi kuin  $46^\circ$  rengas.

Myös  $46^\circ$  allasivuavien tunnistamisessa voi olla ongelmia, kun aurinko on yli  $65^\circ$  korkeudella, sillä horisontin ympäristön kaari on näillä auringonkorkeuksilla sangen samanmuotoinen.  $58^\circ$ - $65^\circ$  korkeuksilla  $46^\circ$  allasivuava kaari on taittunut Auringon alapuolelta, mutta horisontin ympäristön kaari on aina horisontin suuntainen.



*Kuva no 21: Näin helppoa  $46^\circ$  suunnan halojen tunnistaminen ei yleensä ole. Marko Riikosen Joensuussa 8.9.1989 havaitsemassa näytelmässä  $46^\circ$  ylläsiivuava erottuu vaivatta hieman alempana sijaitsevasta  $46^\circ$  renkaasta. Kuvittelle, että  $46^\circ$  rengas ei olisikaan ollut näkyvissä. Vasta tarkka etäisyyden mittaaminen olisi paljastanut, että zenitiin ympäristön kaarta tangentoiva halo onkin  $46^\circ$  ylläsiivuava, eikä  $46^\circ$  rengas.*



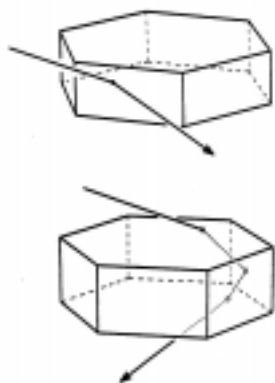
*Kuva no 22:  $46^\circ$  sivuavien kaarien simulaatiot.  $46^\circ$  allasivuavat ovat hyvin samanlaisia Auringon ollessa alle  $60^\circ$  korkeudella. Suuremmilla auringon korkeuksilla (viimeinen simulaatio) ne muistuttavat horisontin ympäristön kaarta.  $46^\circ$  ylläsiivuava muuttaa sen sijaan sekä muotoaan että sijaintiaan, ja katoaa zenitiin ympäristön kaaren lailla, kun Aurinko nousee yli  $32.2^\circ$  korkeudelle. Apukuviona hahmottamista helpottamassa on  $46^\circ$  rengas.*

## 8. Horisonttirengas

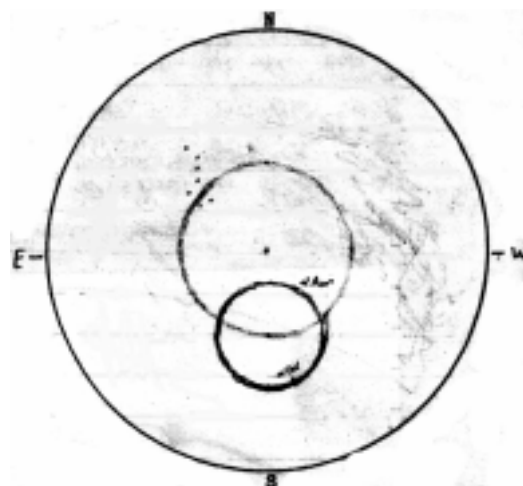
Horisonttirengas on nimensä mukaisesti horisontin suuntainen, ympyrän muotoinen rengas. Se kulkee Auringon kautta, ja siten esiintyessään täydellisenä halkaisee koko taivaankaaren kahdella Auringon ala- ja yläpuoliseen osaan. Ilmiö on valkea, sillä se syntyy auringonpilarin lailla heijastumisen kautta.

Horisonttirengas on ennen kaikkea kovien halonäytelmien peruskomponentti. Majesteettisella pituudellaan se sitoo Auringon puoleiset kirkaat ja värikkäät halomuodot ja vastapuolen valkeat ja himmeät, harvinaiset halot yhdeksi halonäytelmäksi. Kirkkaan ja pitkän horisonttirengaan ilmaantuminen taivaalle on aina raju varoitus-signaali havaitsijalle: ulos ja kamera mukaan! Mitä tahansa harvinaisempia haloja saattaa ilmaantua taivaalle seuraavien minuuttien aikana.

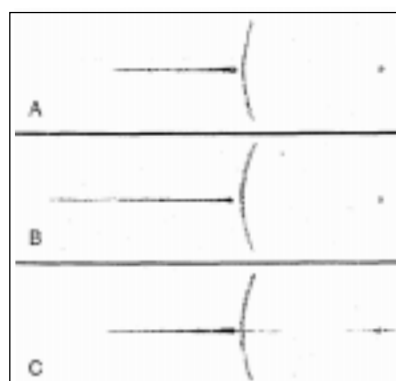
Horisonttirengaan voi havaita vuoden aikana noin 10 kertaa. Pituudeltaan täydellinen horisonttirengas levittäytyy taivaalle keskimäärin vain kerran vuodessa.



*Kuva no 23: Horisonttirengaan jääkidesynty. Valo heijastuu orientoituneiden pylväsjääkiteiden tai laattajääkiteiden (kuvassa) pystysuorista ulko- tai sisäpinnoista katsojan silmään. Pystysuoria pintoja on kaikissa mahdollisissa asennoissa taivaalla, mutta näemme vain sellaisista heijastuneen valon, jotka ovat Auringon kautta kulkevalla vaakatasolla. Horisonttirengas on heijastushalo, joten se on valkoinen (katso kuitenkin kohta Horisonttirengaan sinijuova luvussa III).*



*Kuva no 24: Niin sanottu timanttisormusefekti näkyi kauniisti Imatralla 30/31.1. 1988 Veikko Mäkelän havaitessa täyden  $22^\circ$  renkaan ja horisonttirengaan yhdistelmän korkealla Kuun aiheuttamana. Tällainen näky on Suomessa verraten harvinainen, sillä vain Kuu nousee parhaimmillaan  $60^\circ$  tuntumaan, jolloin horisonttirengas on pienentynyt riittävästi muodostaakseen yhdessä  $22^\circ$  renkaan kanssa vaikeutelman jättiläismäisestä sormuksesta taivaalla. Veikon havainnon aikaan Kuu sattui olemaan vain asteen päässä siitä korkeudesta, jonka se Suomessa pystyy saavuttamaan.*



*Kuva no 25: Sivuaurinkojen pyrstöjen ja horisonttirengaan erottaminen toisistaan. Vielä noin  $20^\circ$  pituiset pyrstöt voivat kuulua sivuaurinkoon (A), mutta jos valkea kaari on tätä pidempi (B) tai jatkaa sivuauringoista Auringon suunnalle (C), raportoidaan myös horisonttirengas. Kahdenkymmenen asteen erotusraja on vain kätevä nyrkkisääntö. Todellisuudessa sivuaurinkojen pyrstöjen teoreettinen pituus lyhenee Auringon noustessa korkeammalle.*