

Revontulien monet kasvot

Cygnus 2026

Luennoitsija: Pirjo "Pike" Koski



Ionosfäärissä aurinkotuulen tuomat sähköiset hiukkaset törmäävät ilmakehän happiatomeihin ja typpimolekyyleihin, jolloin vapautuu revontulivaloa ☺

- **Vihreät revontulet**

Revontulien yleisin väri on vihreä, joka on lähtöisin elektronien virittämistä happimolekyyleistä. Joskus vihreä revontuli näyttää keltaiselta sekä paljain silmin että kameralla. Kyseessä on kuitenkin sama vihreä. Revontulien vihreä saattaa joskus myös näyttää silmälle ja kameralle valkoiselta tai värittömältä, lähinnä harsomaiselta.

- **Sininen ja violetti** väri revontuliin tulee, kun hiukkaset törmäävät typpimolekyyleihin. Sininen revontuli saa värinsä myös siitä, että horisontin taakse laskenut aurinko valaisee revontulien yläosaa.

- **Purppurat (pinkit) revontulet**

Voimakkaiden ja nopeasti liikkuvien revontulien yhteydessä voidaan havaita purppuranpunaista väriä revontulimuotojen alareunassa. Yleensä violetinsininen väri katoaa muiden värien sekaan, mutta joissain tapauksissa voidaan havaita kauttaaltaan sinertäviä revontulimuotoja.

Purppuran sinertävä väri voi myös voimistua myös revontulen yläreunassa, kun auringonvalo valaisee vielä revontulien yläosaa ja ionisoi tuolla alueella olevia typpimolekyylejä. Tällaisia muotoja voi havaita yleensä aikaisin illalla tai myöhään aamulla. Näiden todennäköisyys on myös suurimmillaan aikaisin syksyllä ja myöhään keväällä, jolloin Aurinko ei laske kauas horisontin taakse.

- **Punaiset revontulet**

Revontulissa esiintyvä toinen virittyneestä hapestä lähtöisin oleva väri on punainen. Punainen on harvinaisempi väri kuin vihreä, ja pääasiassa sitä voidaan havaita revontulimuotojen yläreunassa. Voimakkaiden revontulimyrskyjen yhteydessä voidaan joskus havaita myös kokonaan punaisia revontulia. (lähde: Revontulibongarin opas)

- **Oranssit** revontulet ovat harvinaisuuksia, joita näkyy kirkkaissa näytelmissä ja niitä syntyy sopivasta vihreän, punaisen ja sinisen yhdistelmästä. Oranssit revontulet saattavat osittain olla uusin revontulimuoto eli jatkuva emissio.

- **Valkoinen** revontuli esiintyy mielellään Steve-kaareissa ja voimakkaassa revontulikoronassa ja se saattaa olla myös jatkuvan emission ilmentymismuoto. Usein kuvan ottohetkellä ylivalotus (liian pitkä valotusaika tai pieni f-lukema) voi aiheuttaa valkoisen värin, koska kirkas alue palaa tuolloin ns. puhki. Ole siis tarkkana asetuksien kanssa.



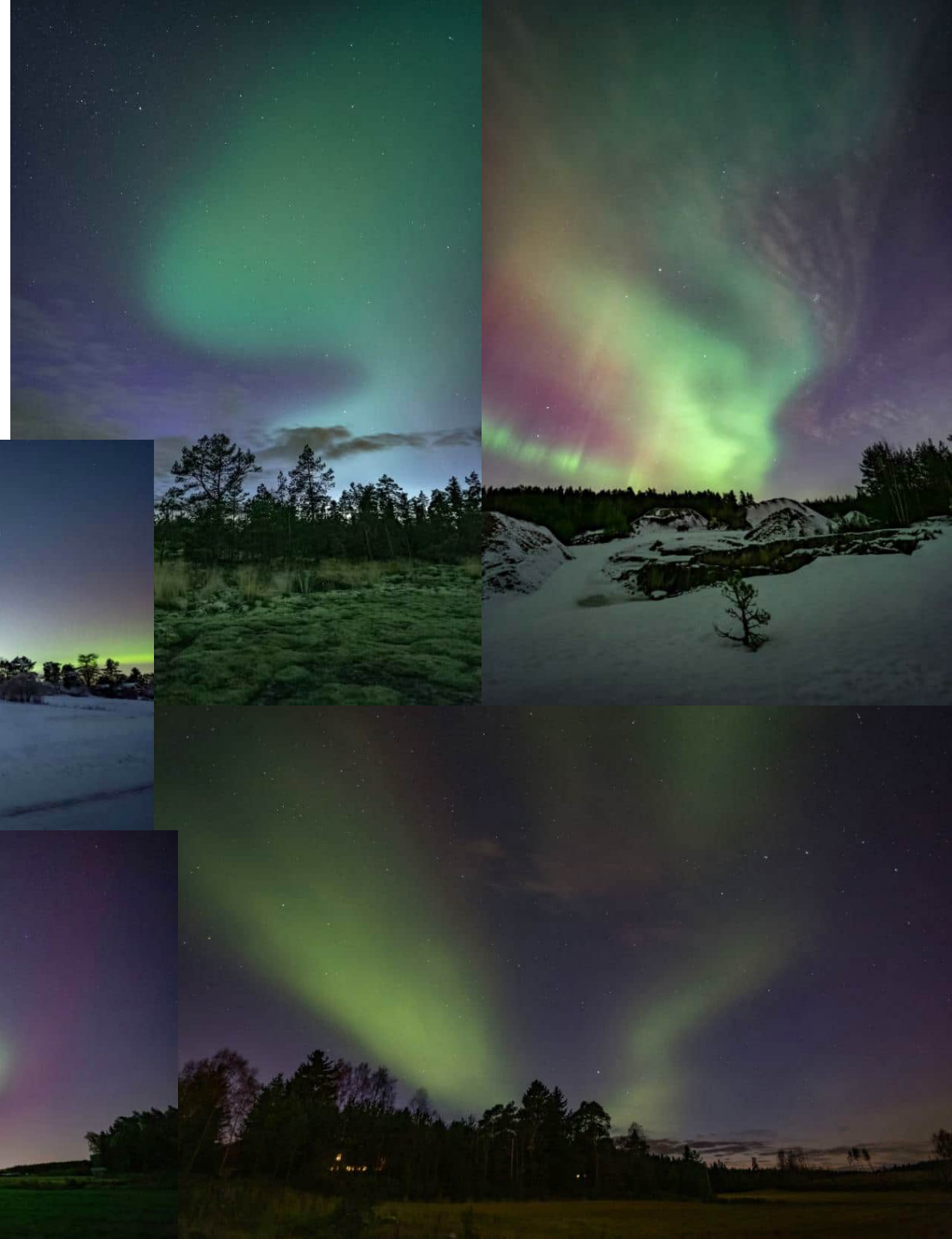
Miten erikoisemmat muodot näkyvät ”etukäteen”?

-Mikäli taivaalla alkaa näyttämään vastaavalta, ole valmiina laukomaan sarjatulta ja muista katsella ympärillesi-myös selän taakse etelään ja ylöspäin.

-Havaintopaikka olisi hyvä olla auki jokaiseen ilmansuuntaan, mikäli ennustettu näytelmä omaa **G**-etuliitteen.

-Erikoiset venymiset tai hassut ulokkeet kaaressa ennakoivat erikoisempien revontulimuotojen mahdollisuutta.

-**RAGDA, SAR, STEVE, IPA ja läiskät** löytyvät melko usein perusrevontulien ekvaattoripuolelta eli Suomessa **etelän** ilmansuunnasta!



Rauhallinen revontulikaari ja aktivoituva revontulikaari

- Rauhallinen kaari voi pysytellä muuttumattomana joskus jopa tunteja riippuen revontuliarvoista.
- Tuolloin voidaan puhua myös diffuusista eli rauhallisesta, lähes piirteettömästä revontulesta.
- Usein näytelmä käynnistyy kaareen ilmaantuvilla revontulisäteillä tai kirkastumilla.
- Tuolloin ei ole aikaa enää hukattavaksi vaan kamera ja kuvaaja saavat olla valmiina. ISO 1600-2500, f2.8, 10-15s



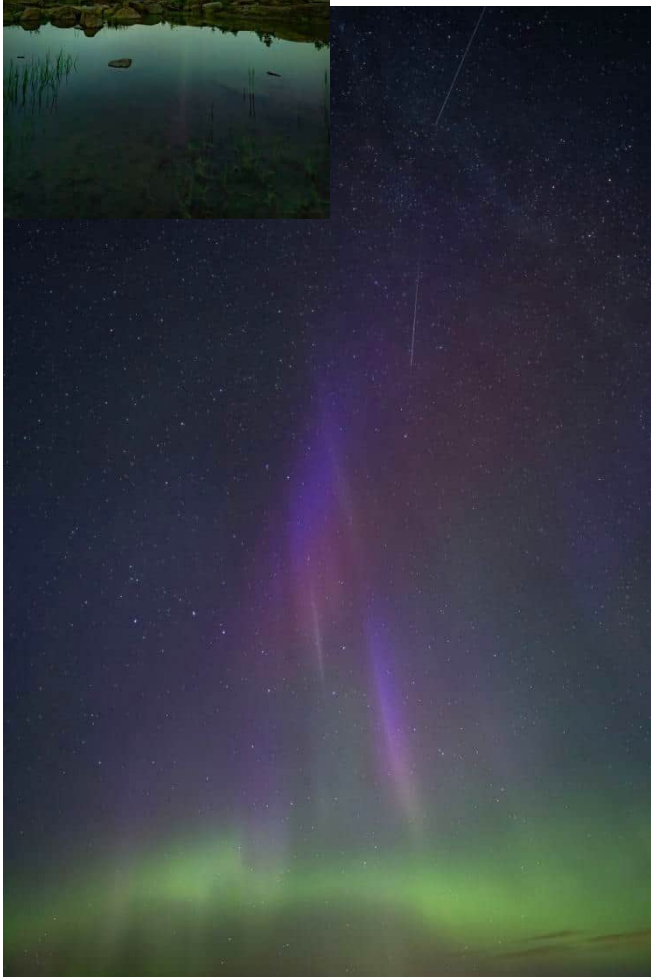
Tuplakaari ja revontulisäteet

- Tuplakaaren näkyminen taivaalla ennakoi yleensä voimakasta revontulinäytelmää.
- Etelässä voi kovemmissa näytelmissä esiintyä myös 3-5 erillistä kaarta
- Revontulisäteet ilmaantuvat ensimmäisinä aktivoituvan kaaren yläreunaan. Säteitä esiintyy läpi näytelmän. ISO 800-2500, f2.8-3.5. 5-12s



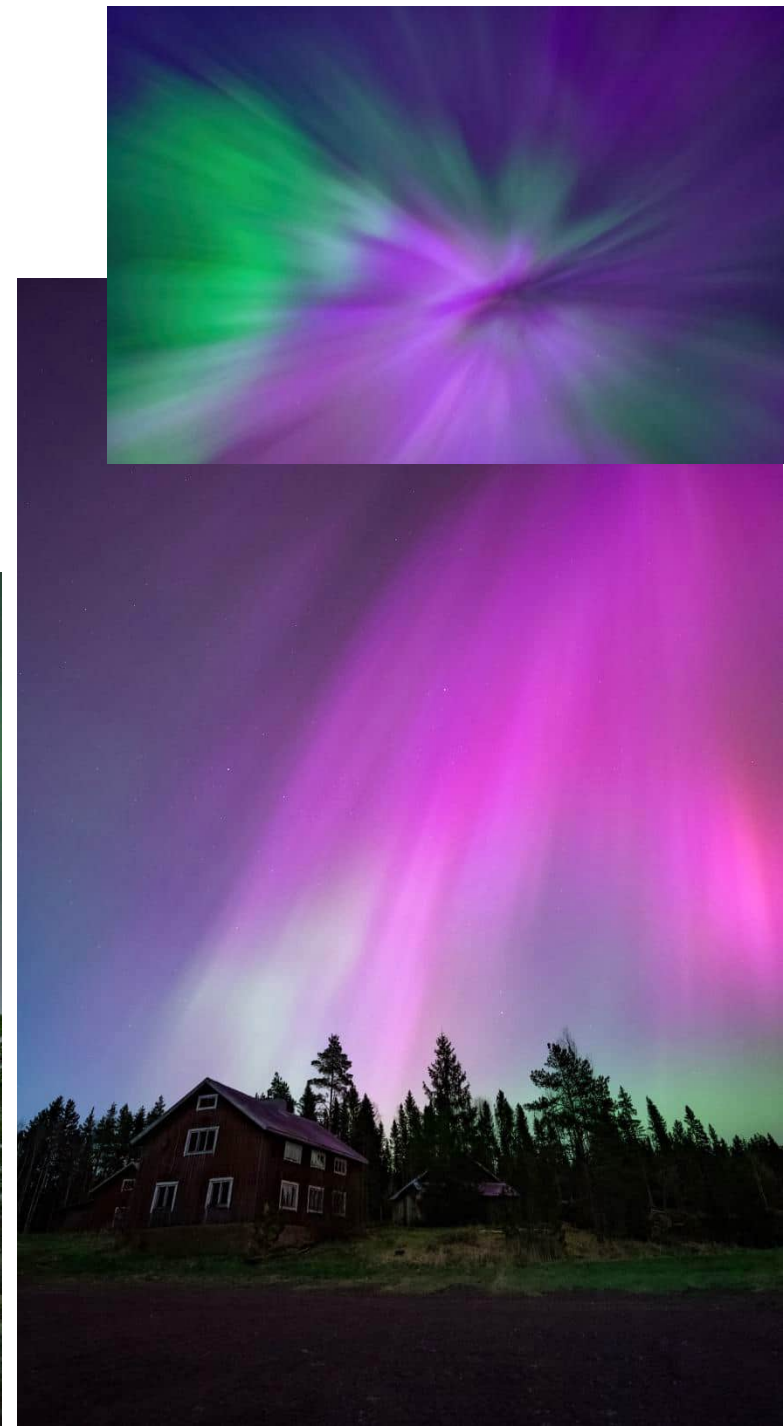
Revontulisäteet- revontulipilarit

- Revontulipilarit eroavat säteistä siten, että ne näkyvät taivaankannalla yleensä irti muusta tapahtumasta. Käytännössä pilarit ja säteet ovat nykytietämyksellä sama asia, mutta edelleen raporteissa ja muuallakin näkee nuo kaksi erillisinä termeinä
- Pilarikuvissa näkyy osassa hienosti auringon valaisema sininen yläosa
- ISO 1600-3200 f2.4-2.8, 5-8s



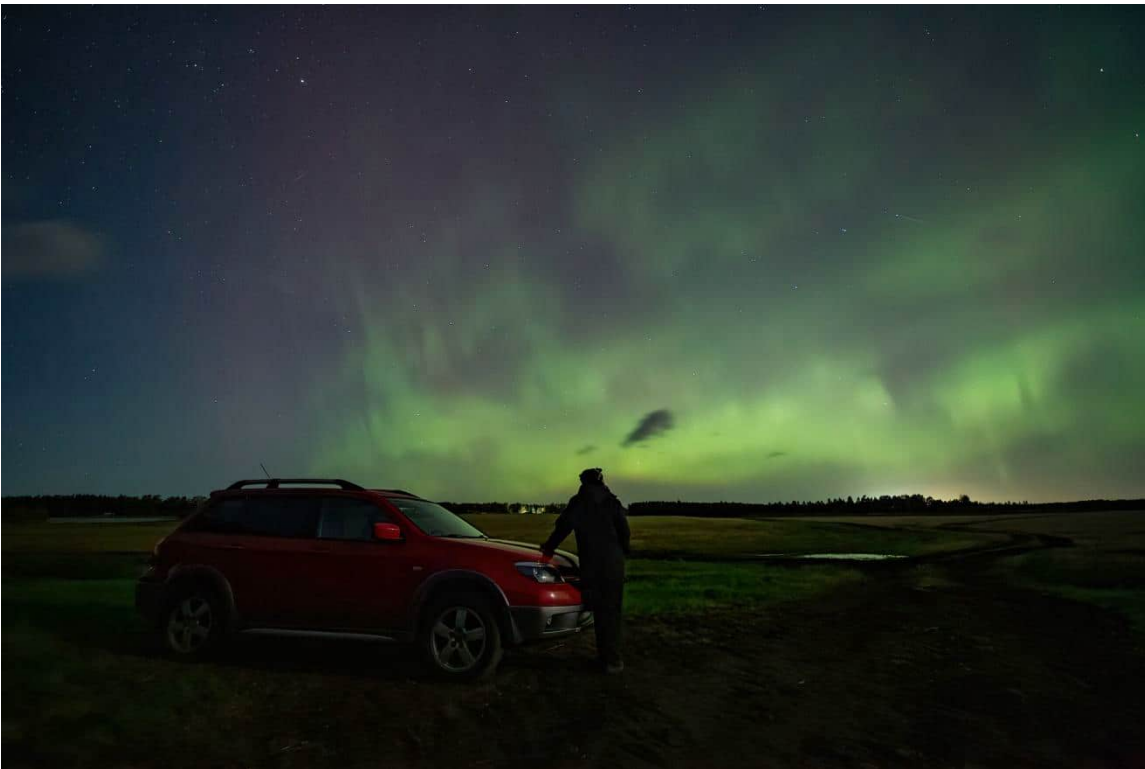
Revontulikorona ja revontuliverho

- Revontulikoronaksi kutsutaan revontulta katsojan pään yläpuolella keskitaivaalla eli zeniitissä.
- Revontuliverho on osa revontulikoronaa.
- Tällöin katsoja näkee revontulikoronan aavistuksen sivusta, jolloin se näyttää verholle.
- Asetukset: ISO 1250-6400. Jos haluat pysäyttää liikkeen, niin suuret isot ja lyhyt valotusaika, esim. 1-2,5s Aukko saa olla se, mikä löytyy; 1.6-2.8
- Jos korona on kirkas, aukko voi olla jopa f3.5-4
- Kuvissa ensimmäinen kuva on otettu zeniittiin ja toinen heti perään idän ilmansuuntaan



Sykkivät revontulet (pulsating aurora)

- Sykkivät revontulet esiintyvät yleensä revontulinäytelmän loppuvaiheessa.
- Sykkivien revontulien alapuoli saattaa olla pinkki.
- ISO 3200-6400, f2.5, 1,5s-2s Muista lyhyt valotusaika!!

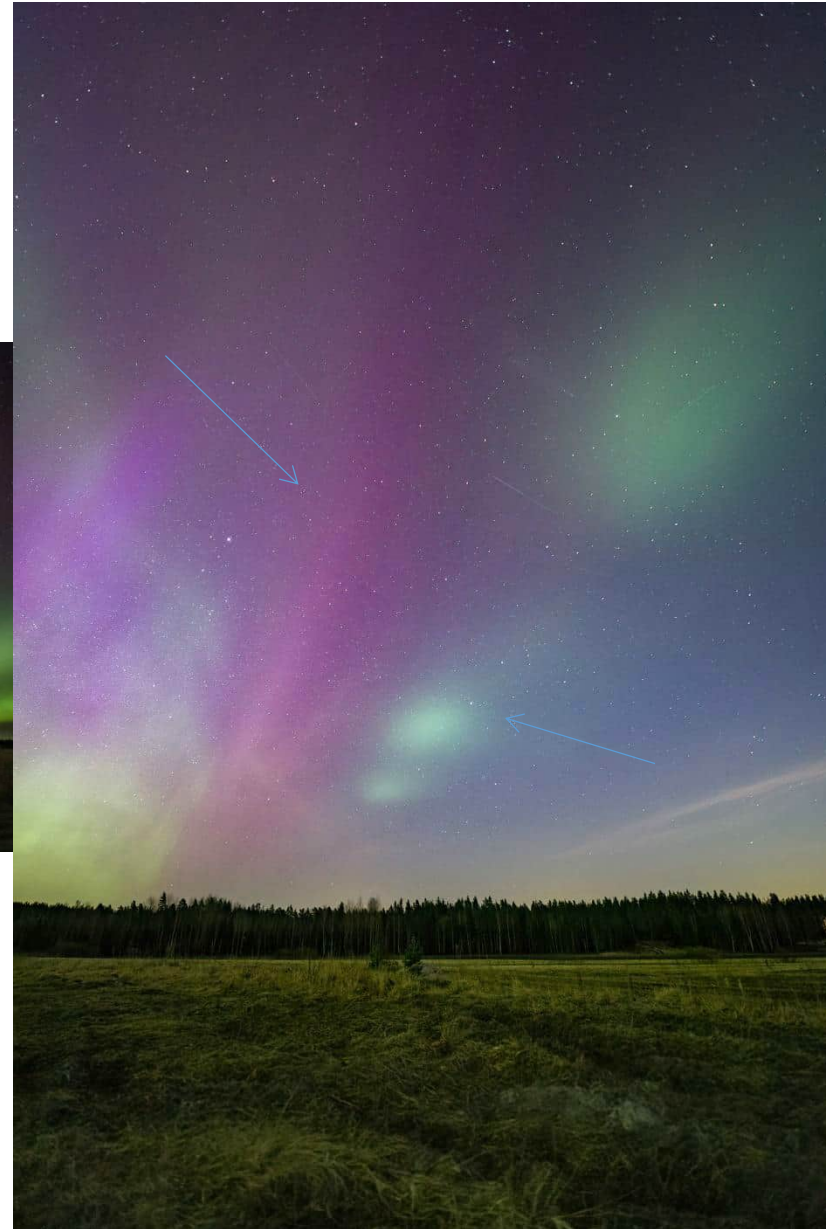


RAGDA-kaari (Red Arc with Green Diffuse Aurora) eli punainen kaari vihreällä udulla

- Kova kotimainen löytö vuodelta 2022 (Emma Bruus & co)
- Punaisella RAGDALLA on *aina* liittolaisena turkoosia revontulta läiskänä tai kaarena ja se näkyy itä-länsi suunnassa ja hyvissä näytelmissä etelän puolella taivasta
- SAR voi muuntua RAGDAKSI ja RAGDA SAR-kaareksi
- RAGDAN punaisen osan esiintymiskorkeus n.400km ja turkoosin 90-100km
- RAGDAN vihreät läiskät (protoniläiskät) voivat esiintyä myös ilman Ragdaa

RAGDA kuuluu revontuliin.

ISO 2500-6400, f2.5-2.8, 15-20s



IPA ja läiskät eli Isolated Proton Aurora & Blobs

- IPA on kuin vanha saapas jenkkilässä, mutta meillä Suomessa hieman huonommin tunnettu revontulimuoto (protonirevontuli)
- IPA voi esiintyä taivaalla harmahtavana läiskänä / kaarena, lukuisina vihreinä, pieninä läiskinä eli aurora blobseina perä perään taivaalle syttyen tai pelkkänä vihreänä kaarena (diffuse proton arc)
- IPA on yleensä irrallaan kaikesta muusta revontulesta. IPA voi muuntua RAGDAKSI ja RAGDA STEVE-kaareksi
- IPAn blobsit ovat siis erillisiä läiskiä revontulinäytelmän seassa ja IPAn muoto yleensä yhtenäinen makkara tai harmaa kaari
- IPAn esiintymiskorkeus on n.100km



**ISO 2500-6400, f2.5-
2.8, 5-20s**



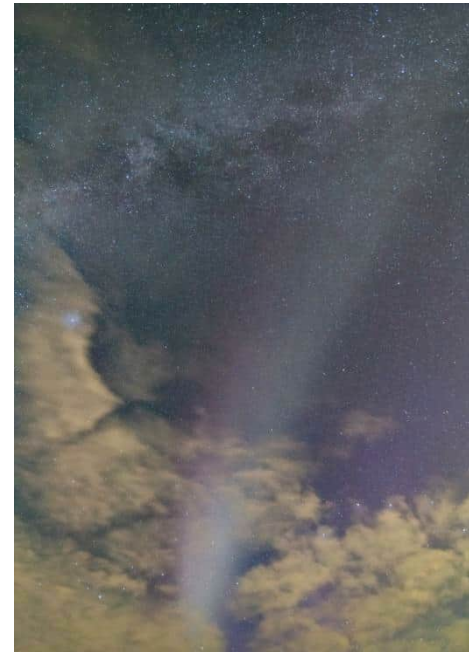
IPA ja läiskät eli Isolated Proton Aurora & Blobs

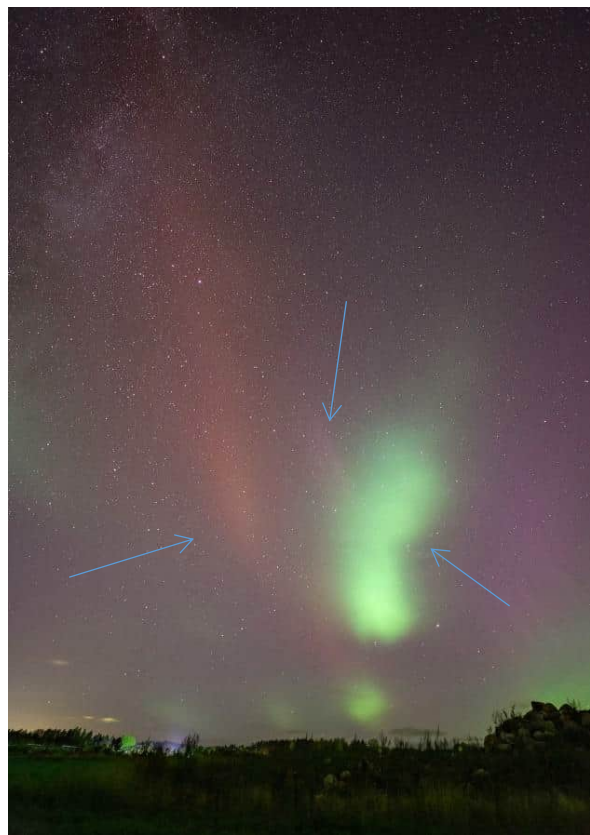
- protoniläiskät voivat esiintyä taivaalla yksinään sekä RAGDA-kaaren seurassa
- läiskät eli blob-aurorat ovat olleet tunnettuja jo kauan. Ne ovat yleensä aina irti pääkaaresta ja saattavat esiintyä pelkästään etelän puolella taivasta.
- ISO 2500-6400, f2.4, 0,5-5s



S.T.E.V.E eli Strong Thermal Emission Velocity Enhancement

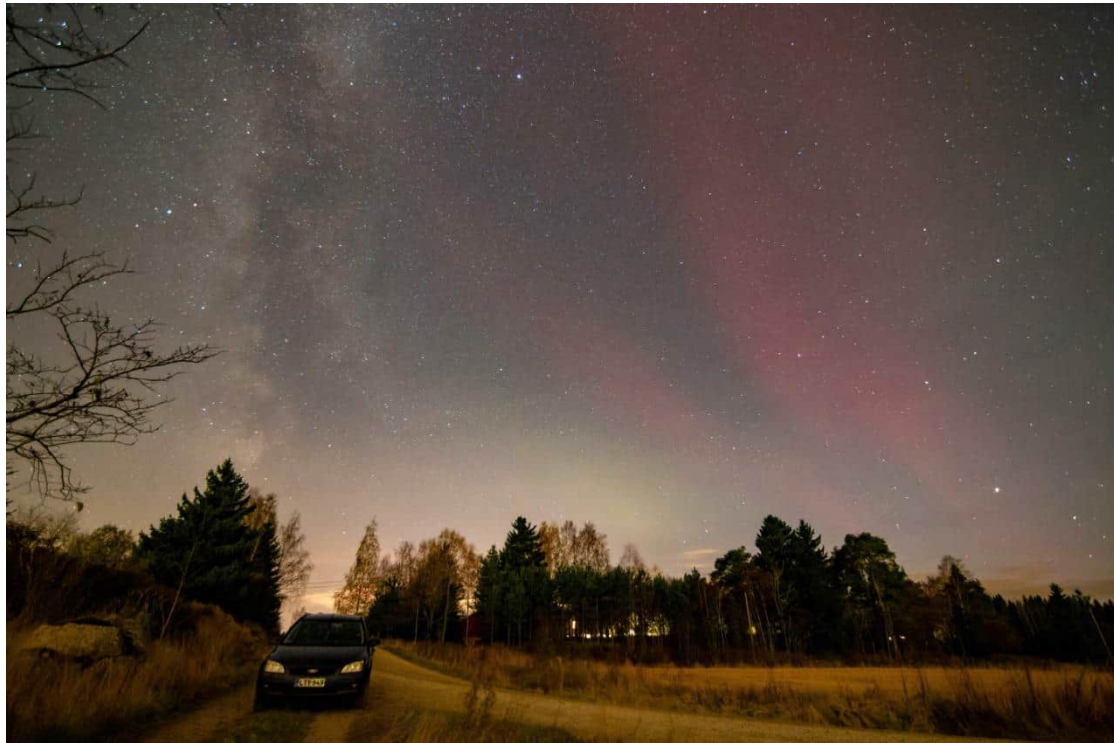
- STEVE-kaari voi muuntua kesken kaiken Sar-kaareksi
- STEVEN kyljessä esiintyy joskus ilmiö nimeltä "picket fence" eli luistimet/lauta-aita ja lauta-aidan alapuolella "streaks" nimiset väkäset
- STEVEN värit ovat yleensä punainen /valkoinen /lila ja se näkyy taivaalla itä-länsi suunnassa ja hyvinä havaintoöinä kulkee yleensä havaitsijan pään ylitse tai jopa eteläisellä taivaalla. Steve on esiintynyt ainakin kertaalleen Suomessa myös pinkkinä. Joskus Steve voi esiintyä tynkänä, lähes huomaamattomana säteenä sykkivässä läiskässä, pelkkänä "töpönä" horisontissa, neulamaisena (neula-STEVE) tai punertava-lilana soihtuna, se on siis moninainen ilmiö ja siksi väliin vaikea tunnistaa.
- Steve ei kuulu varsinaisesti revontuliin vaan on ilmiö joka esiintyy niiden kanssa
- Esiintymiskorkeus n.450km. STEVEN picket fence 95-150km.
- Löytyi vuonna 2016 harrastajien ja ammattilaisten yhteistyön seurauksena (Alberta, Kanada)
- **STEVE: ISO 2500-6400, f2.5-2.8, 5-20s STEVEN picket fence ja streaks hienorakenne 0.5-1, ISO esim. 25 500 ja aukko 1.6-.2.4** Jos mahdollisuus timelapseen, kuvaa sellainen





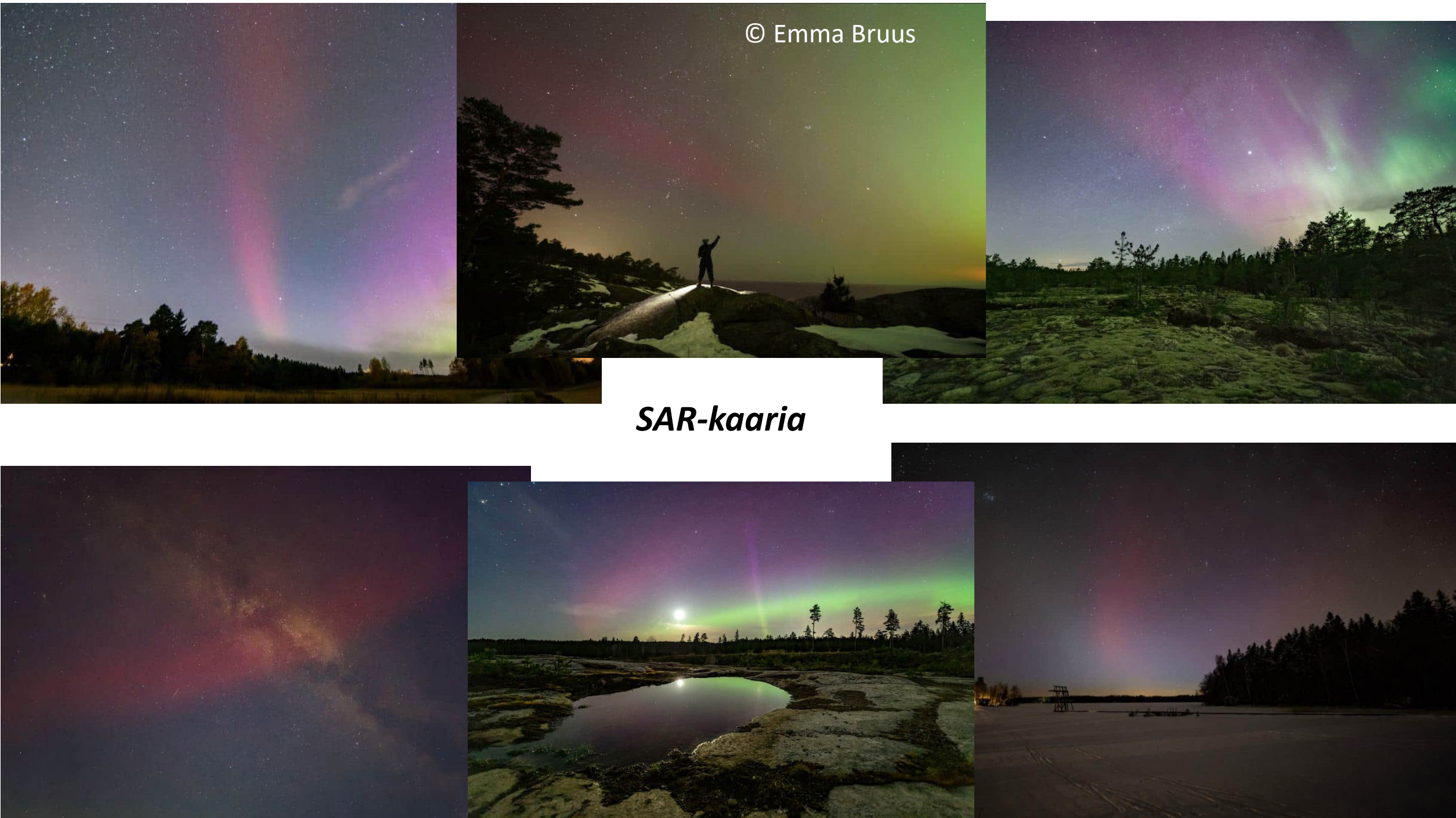
SAR-kaari eli Stable Auroral Red, vakaa punainen revontulikaari

- SAR-kaaria voi esiintyä taivaalla monta yhtä aikaa. Sar voi olla myös lyhyt, punainen pätkä. Tuolloin valosaasteella voi olla näppinsä pelissä. SAR voi olla myös leveä, punainen nauha poikki taivaan
- SAR saattaa suosia suuria aurinkotuulen nopeuksia, mutta myös dynaaminen paine ja suuri määrä hiukkasia saattaa olla triggeri Sar-kaaren muodostumiselle.
- SAR-kaari voi myös muuntua kesken kaiken STEVEKSI joten kun näet tämän ilmiön, ole valmiina tallentamaan mahdollinen muutos, koska se kiinnostaa tutkijoita. SAR näkyy taivaalla itä-länsi suunnassa, kovimmissa revontulimyrskyissä se löytyy taivaalta etelän ilmansuunnalta. SAR saattaa näkyä myös ihmissilmälle, mutta vaatii melko valosaasteettoman alueen. Myös ihmissilmän valo- ja värierottelukyvyyssä on paljon eroja. Joku näkee paremmin punaisen, joku taas vihreän. Mikäli meineillään on suuri näytelmä, kannattaa vilkuilla ja ottaa kuvia eteläiselle taivaalle. SAR saattaa näkyä silmälle ollessaan huippukirkas, jolloin silmä hahmottaa lähinnä kontrastieron, mutta yleensä vain kamera onnistuu sen bongaamaan.
- SAR-kaarella ei ole koskaan säteitä ja se erottuu vain punaisessa RGB-kanavassa
- SAR ei ole itsessään revontuli, vaan se viihtyy revontulien parissa. Sitä voisi kutsua revontulien bändäriksi.
- Esiintymiskorkeus n.450km
- **ISO 2500-6400, f2.5-2.8, 5-25s**



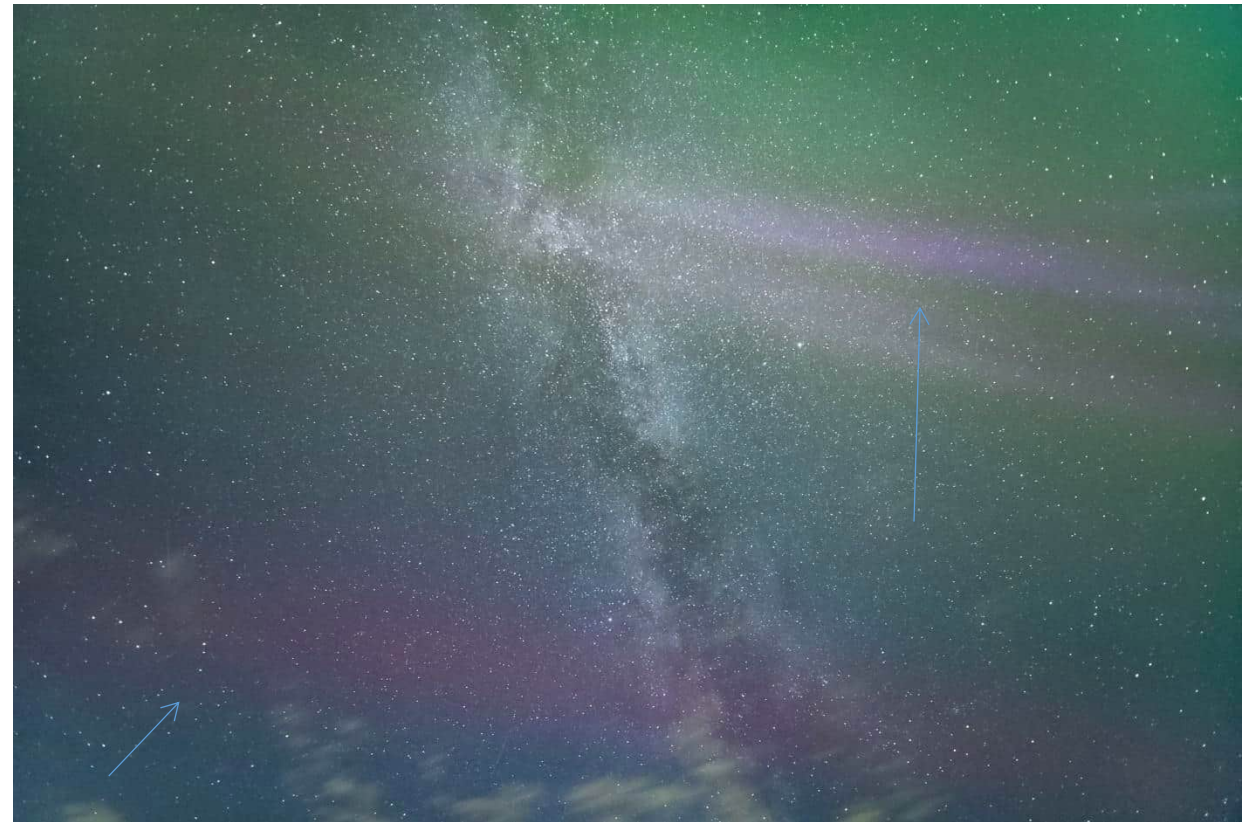
© Emma Bruus

SAR-kaaria



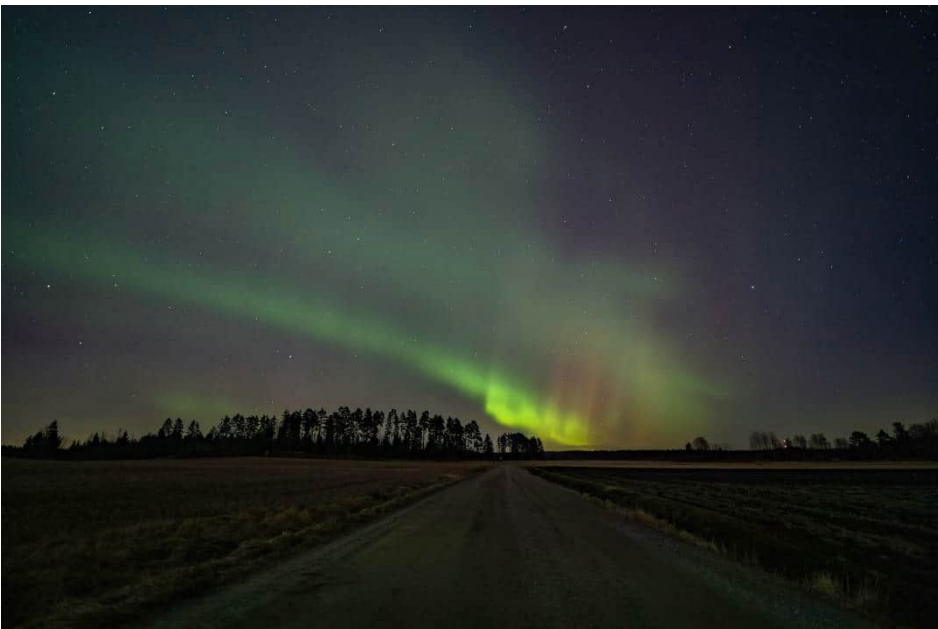
SAR- sekä STEVE kaaret voivat esiintyä taivaalla myös yhtä aikaa, kuten kävi 29.-30.9.2025

- nykytietämyksen mukaan tämä ei ole aivan tavallista
- kuvaussuunta oli etelään
- asetukset ISO 3200-4000, f2.4-2.8, 20-25s



Jättimäinen undulaatio / Giant undulation

- undulaatio eli kaaren voimakas poimuilu edeltää monasti dyynejä
- voimakkaissa näytelmissä poimuilua saattaa olla koko taivaan täydeltä
- asetuksia: ISO 1600-3200, f2.4-2.8, 8-10s



Dyynihylly /duneself

- Aina dyynihyllyn ilmaantuminen revontuliin ei takaa dyynejen muodostumista eli dyynihylly voi esiintyä myös erikseen.
- Dyynejä edeltää usein nk.dyynihylly, joka saattaa näyttää aavistuksen vyörypilvimäiseltä.
- Dyynihylly voi esiintyä myös kesken näytelmän tai sen loppuvaiheessa.
- Dyynit muodostuvat diffuusiin osaan revontulta
- Dyynihyllyn nähdessään kannattaa silti varautua dyynirevontulien havainnointiin
- Dyynihyllyn asetukset voivat olla ISO 800-2500, f2.4-2.8 ja 8-15s



Dyynit /the Dunes

- Kova kotimainen revontulimuoto löytö vuodelta 2019 (**Palmroth & co**). Dyynit löytyivät tutkijoiden ja kansalaistieteen avulla jossa allekirjoittanut sai kunnian olla mukana tutkimuksessa sekä nimeämässä ilmiötä. Näinkin voi siis harrastajalle käydä!
- Dyynit ovat yleensä melko himmeitä.
- Yleensä dyynirevontulien yläosa poimuilee eli kaaressa tapahtuu voimakasta undulaatiota.
- Joskus dyynien raidat ovat upoksissa revontulikaarella, joskus taas näyttävästi harallaan kuin sormet.
- Mesosfäärin boreet (suora suomennos vuoksiaallot) saattavat olla dyynien aiheuttajina n.100km korkeudessa. Aaltomainen kuvio syntyy, kun ilmakehässä painovoima-aaltojen ansiosta tulee tihentymiä. Kun tihentymässä on enemmän happimolekyylejä, tapahtuu enemmän emissiota, ts.tihentymät loistavat enemmän valoa ja näkyvät meille dyynikuviona.
- Dyynit voivat esiintyä RAGDAN vihreässä udussa tai sen läiskissä. ISO 1600-3200, f2.5-2.8, 5-10s





Ω -Omega revontuli

- Omega revontulet ovat saaneet nimensä kreikan kielen Ω "oomega" kirjaimesta. Ne ovat aamuyön tuntien revontulimuoto (esiintyvät vain puolenyön jälkeen) ja yleensä liittyvät revontulien palautumisvaiheeseen eli recovery phaseen. Omegavyö ja sykkivät läiskät voivat esiintyä yhdessä.
- Omegan luokittelun kanssa pitää noudattaa varovaisuutta, koska harvemmin koko omagavyöstä saa kuvaa, syynä ilmiön kokoluokka. Kyseessä on siis yleensä suuri alue. Omagamuotojen pitää liikkua havainnoitaessa selkeästi kohti itää.

ISO 2500-6400, f2.5-2.8, 2-5s, lyhyt valotusaika tuo esiin Ω -rakenteen!



Säteinen revontulivyö

- Säteinen revontulivyö ei ole jokaöinen vieras ja se näyttää kammalta tai kampaviineriltä. Monasti se sotketaan Steven picket fenceen, ne ovat kuitenkin kaksi eri asiaa. Säteiselle vyölle ei ole erillistä luokitusta Suomessa.



- ISO 1600-2000,
f2.8-4, 5-20s**

Revontulihelmet /Auroral Beads

- Revontulihelmet ovat yleensä muotoja, joita syntyy joskus juuri käynnistyvän revontulinäytelmän alussa eikä niille ole erillistä luokitusta Suomessa. Helmiin ovat harrastajat eri puolilla maailmaa kiinnittäneet huomiota ja ne ovat myös ns.”hot topic” revontuliharrastajien keskuudessa. Helmien kesto on vain muutamia minutteja.

- **ISO 1600-2500, f2.4-2.8, 5s**



Jatkuva emissio / aave eli *Continuum emission / ghost*

- Uusin tutkinnan alainen revontulimuoto, josta ei ole täyttä varmuutta vielä, minkä näköisenä se voi taivaalla näkyä. Harmaa, valkoinen tai jopa oranssi voi olla jatkuvan emission lukuisia ilmentymismuotoja. Mikäli tapaat ilmiön taivaalta tai kuvistasi, ilmoita se Taivaanvahtiin! Tutkijat kaipaavat kuvia!
- Jatkuvan emission taustalta löytyy häärimestä suomalainen nimi eli **Noora Partamies**
- Jatkuvan emission varma tunnistus kaippaa spektrimittauksen, josta näkee, onko kyseessä oikeasti koko näkyvän valon aallonpituuskaistan voimistuminen. Aukottomasti ilmiö on todennettavissa vain, jos joku nappaa siitä ja taustataivaasta spektrin talteen.
- Ilmeisesti STEVEN valkoinen osa on juurikin jatkuvaa emissiota.
- **ISO 1600-3200, f2.4-2.8, 5-20s**

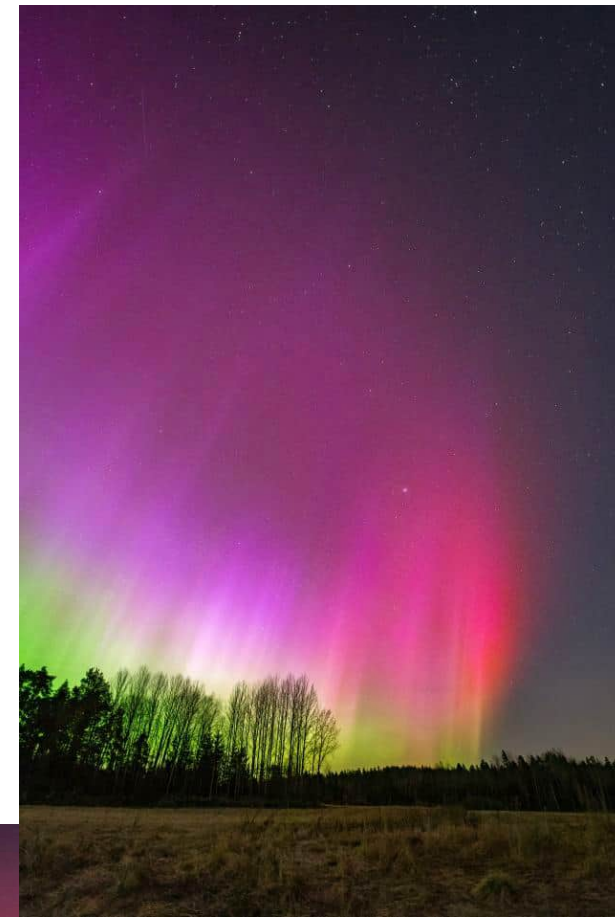
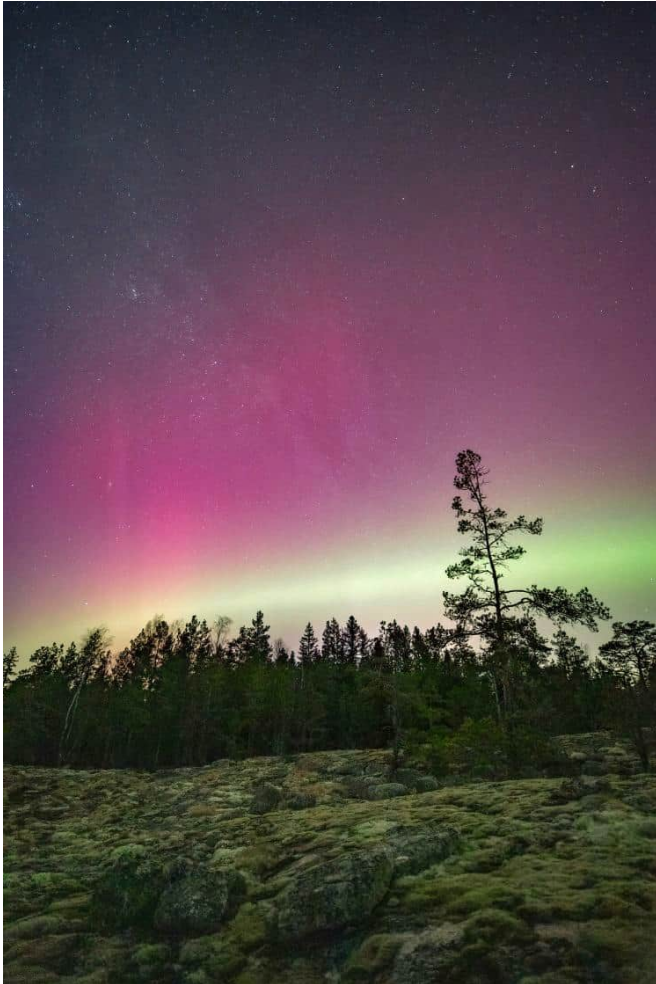


*) jatkuva emissio=
Kohde säteilee
sähkömagneettista säteilyä=
näkyvä, jatkuva
aallonpituus (valon jatkumo)

(Jättimäinen) punainen yläosa/ (giant) red top

- Jättimäinen punainen yläosa on eräs näyttävimmistä revontulimuodoista eikä kovin yleinen meillä etelässä. Punainen yläosa löytyy Taivaanvahdista.
- Suosii G-tason reposia ja suuria tiheyksiä / validista painetta

- **ISO 1600-2500, f2.4-2.8, 10-15s**
- **Pidempi valotusaika tuo punaisen värin paremmin esille**
- **Muista laskea saturaatiota kuvankäsittelyssä!**



Oranssi revontuli

- kummajainen ja arvoitus samassa paketissa
- harvinaisempi väri revontulissa, johtuu myös värien sekoittumisesta
- kenties jatkuvan emission yksi ilmaantumisväreistä?



- ISO 1600-2500, f2.4-2.8, 10-15s
- Pidempi valotusaika tuo oranssin värin paremmin esille



Fragmentit /FAE / Fragments

- ISO 2500-8000, f1.8-2.8, 2s



© Donna Lach

- Fragmentit eivät ole revontulia tavanomaisessa merkityksessä, koska ne eivät ole syntyneet avaruudesta tulleiden hiukkasten törmätessä Maan ilmakehään. Fragmentit tykkäävät esiintyä revontulien kanssa, kuten myös SAR- ja STEVE-kaaret. Fragmentit löytyvät milloin mistäkin päin revontulta.
- Fragmentit löytyivät 2017-2018, gradun aiheeksi ne pääsivät 2019 (**Joshua Dreyer**)
- Syntymekanismi on vielä osittain auki
- Fragmenttien taustalta löytyy suomalaisia, mm. **Noora Partamies**
- Kuvissa Fragmentit näyttävät äkkiä katsottuna linssiheijatukselta

Kuvat: *Donna Lach*

Revontulikiharat /Curly aurora

- Revontulikiharat ovat ehkä uusi juttunsa. Revontulikiharat eivät yleensä kestä kauaa, vain muutamia minuutteja
- Asetukset ISO 1600-3200, f2.4-2.8 ja lyhyt valotusaika 4-8s
- Saattaa olla, että kihara on revontulispiraali, joka näkyy sivulta. Spiraalin muoto on havaittavissa kuitenkin vasta silloin, kun revontulet ovat enemmän katsojan yläpuolella.



Revontulispiraali

- revontulispiraali on vyömäinen rakenne, joka kiertyy hyvin selkeäksi spiraaliksi
- spiraali voi kiertyä auki ja kiinni tai pysytellä paikoillaan
- illan ja keskiyön tapahtumia, harvemmin aamuyöllä
- aktiivisinä öinä spiraalit voivat liikkua nopeasti, hiljaisina öinä ne ovat hitaampia
- revontulispiraali voi muodostaa myös spiraaliketjun

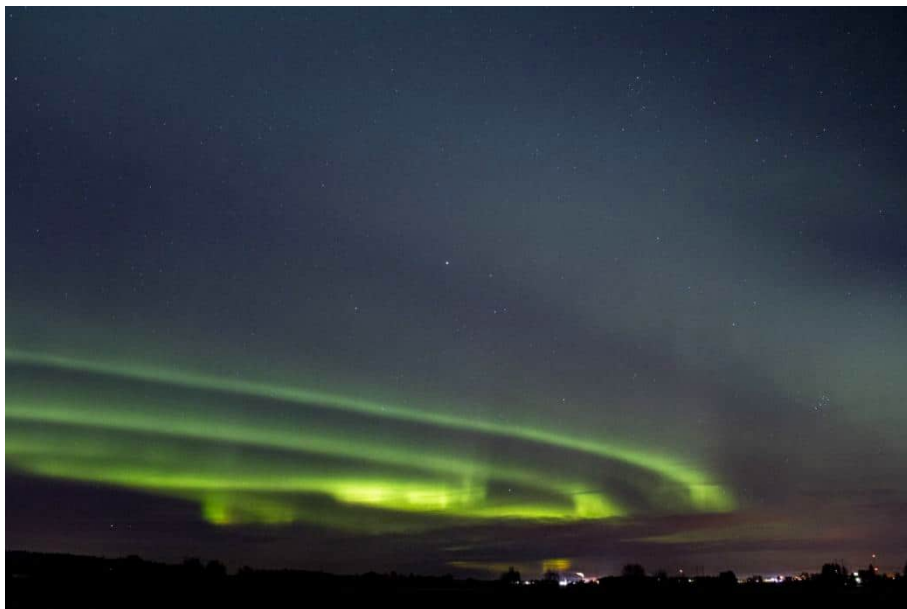
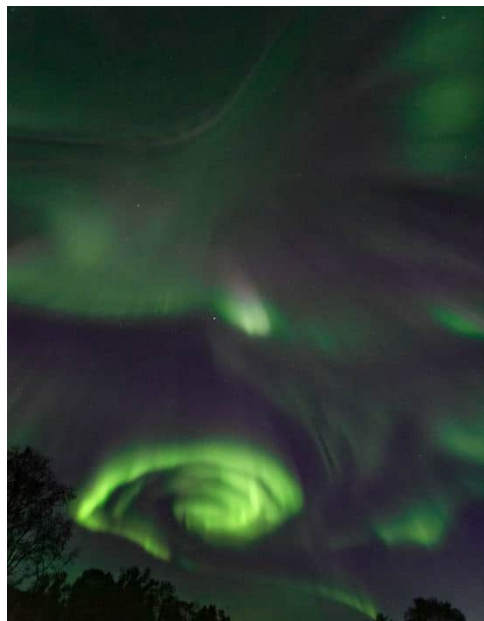
Asetukset ISO 2000-6400, f2.4-2.8, 1,5-3s



Spiraaliketju asetukset: 14mm f1.8, ISO 2000 0,6s



Kuva: Jouni Jussila

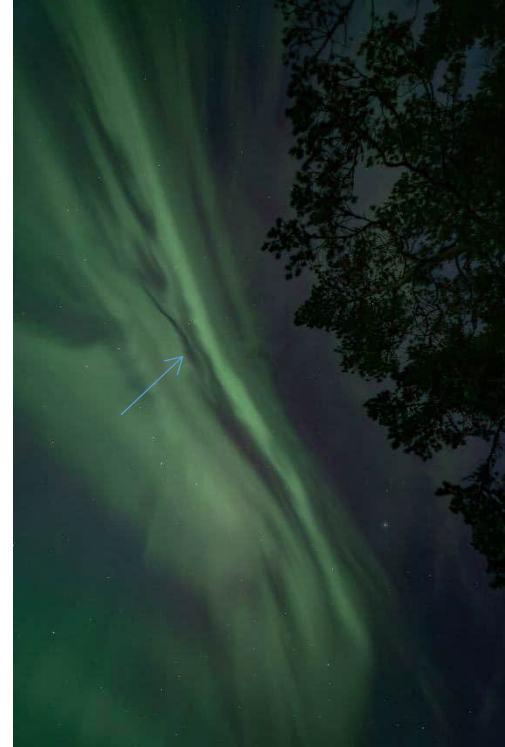


Mustat revontulet

Asetukset ISO 1600-3200 f.2.4 tai alempi,
5s-10s

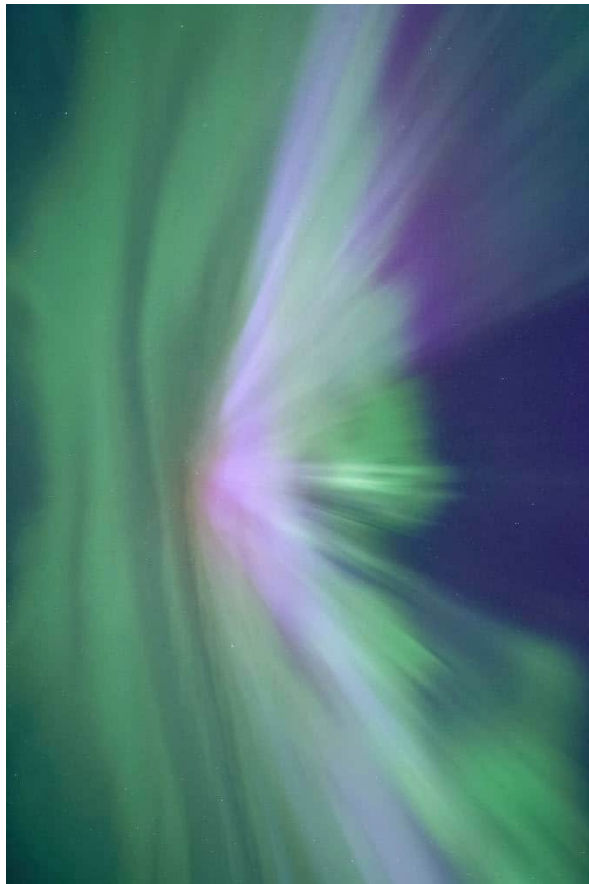
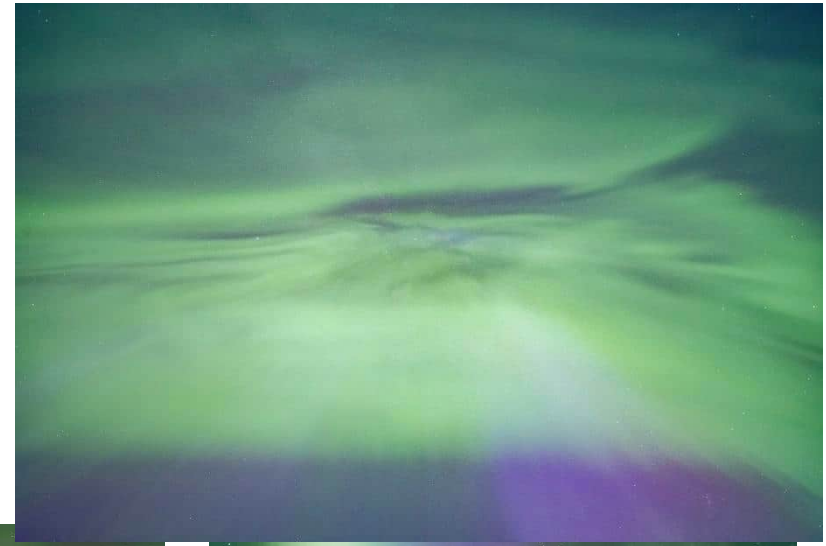


- Yleensä mustia revontulia nähdään kohtuullisen kirkkaan vihreän revontulivalon keskellä, joko kaarella tai vyössä pitkinä juovina, joskus myös diffuusin revontulen keskellä
- Mustat revontulet voi nähdä parhaiten, kun revontulia katsotaan suoraan niiden alapuolelta
- Mustat revontulet esiintyvät tyypillisesti kaaren eteläpuolella ilta-aikaan ja kaaren pohjoispuolella aamuyöllä
- Mustissa kohdissa hiukkaset kulkeutuvat takaisin lähiavaruuteen eikä niiden energia riitä virittämään ilmakehän hiukkasia revontulivaloksi.
- Kohtia, missä ei revontulivaloa ole kutsutaan mustaksi revontuleksi



Juomuinen revontuli /striated aurora

- Juomuinen revontuli esiintyy yleensä kovemman luokan revontulipläjäyksissä eli G-tason myrskyissä
- Juomujen väliin jää ikään kuin tyhjää väritöntä tilaa, muistuttaa siis mustaa revontulta. Etelässä ei järin yleinen taivasvieras.
- Asetukset: ISO 1600-2500, f2.4-2.8, 5-10s



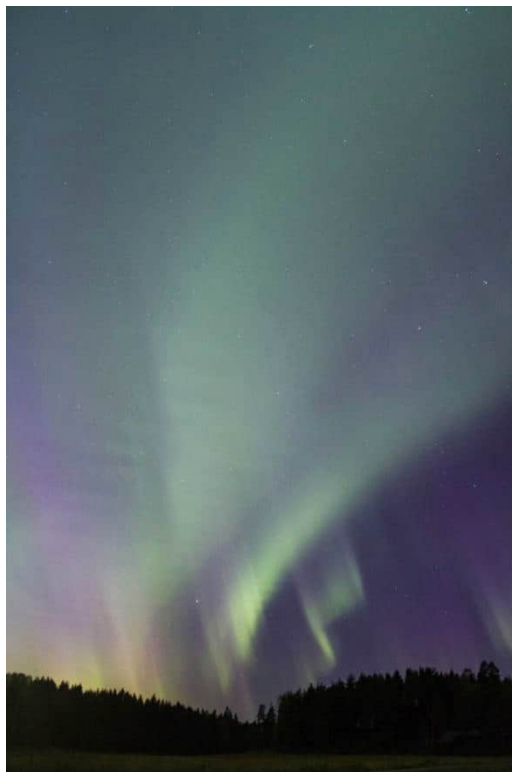
Helmakirkastuma/ Enchanted aurora

- Ei kovin harvinainen
- Helmakirkastuma esiintyy yleensä revontulikaaren alareunassa.
- Tavataan rauhallisissa sekä räväköissä näytelmissä
- Taivaanvahdista löytyy infonapin takaa lisää tietoa
- Asetukset ISO 1600-2500, f2.4-2.8, 10s



Muutama sana kameran asetuksista

- Kameroita ja objektiiveja on paljon, parhaat asetukset omalle laitteelle löytyvät kokeilemalla. Niin tuskastuttavalta kuin se kuulostaakin.
- Asetukset suoraa kuvaan ovat vaikeita neuvottavia, koska vallitsevat olosuhteet muuttuvat. Valosaasteen määrä kuvauspaikassa, Kuun vaihe, mikä on havaitsijalla käytössä oleva kameran runko, objektiivin valovoima, onko näytelmä himmeä vai kirkas määräävät käytettäviä asetuksia. Luennon kuvissa olevat asetukset ovat siis suuntaa-antavia. **Luennolla mainitut asetukset ovat parhaiksi todetut asetukset kuuttomaan aikaan.**
- Nyrkkisääntönä on kuitenkin se, että **mikäli taivaalla näkyvä muoto on himmeä, kannattaa käyttää suuria isoja, pienintä aukkoa (esim.1.6) ja pitkää valotusaikaa**, mikäli se on kuvauspaikassa valosaasteen vuoksi mahdollista. Kamera voittaa aina ihmissilmän. Kohinaa tieteellisessä materiaalissa ei kannata pelätä, -tärkeintä on saada talteen dokumenttikuvat nähdystä ilmiöstä. Ylivalota ennemmin kuin alivalota. Jos kuitenkin kohina tuo harmaita hiuksia, sen poistoon on hyviä ohjelmia; LR ja Topaz DeNoise
- Ilmiön nähdessäsi pyri ottamaan **pysty- sekä vaakaruutuja ja suosi sarjatulta**. Joskus ilmiön tunnistaminen jälkikäteen on pystykuvasta helpompaa.
- Parhaan lopputuloksen kuviin saat käyttämällä valkotasapainon säätöä eli Kelvin-asteikkoa. Käyttämäni kelvinit vaihtelevat aika paljon kuvauspaikan valosaasteesta riippuen. Haarukka on aika laaja 3300-4900. Valkotasapaino olisi suositeltavaa saada kohdalleen heti alkuillalla. Kaikki myöhemmin kuvaan tehtävä säätö tuo kohinaa lopputulokseen.
- Voit myös **yrittää ottaa pätkän timelapsea tai videota**



"kuha muistat tämän!"

**Muista
täsmällinen aika
ja vyöhyke!**



WANTED!

Eli tutkimuksellisesti kiinnostavimmat aiheet

- STEVE
- Lauta-aita ja streaks, erityisesti yksin taivaalla
- Fragmentit
- RAGDA
- Pohjoisten STEVE
- STEVE esiintyminen heikossa geomagneettisessa myrskyssä



Vain KP-lukua seuraten komeimmat setit menee ohi. Kannattaa katsoa taivaskameroita (tai magnetometrin Bx-komponenttia, esim. NURmijärven). Eli älä tuijota KP-lukemaa!

- Muista raportoida revontulet Taivaanvahtiin, josta ne löytävät tiensä tutkijoille. Kiitos etukäteen! T: Pike ja Emma

Revontuliyöhön valmistautuminen

- Sää tiedote / pilvisuus: **Windy, Ventusky**. Tutustu alueesi säähän / ilmastoon)
- Kuun vaiheet saa tietää **Kuu-apista** (täysikuu hävittää hienommat repolaiset)
- **Ursan tähtikartta**-sovellus on myös hyvä apuri.
- **Space Weather** avaruussää uutiset www.spaceweather.com
- **Virmaliseed.ee** virolainen sivusto, reaaliajan dataa ja mallinnettu ovaali
- **Jemma mobi** (kotimainen sivusto, reaaliajan dataa + bt & Boylen arvot, löytyy myös appina) Sanalla sanoen loistava sivusto!
- **Space Weather Live** sovellus (appikauppa) kännykkään reaaliaikaista tiedotetta ja ennusteita sekä tapahtumia auringossa. Negaa: kuluttaa jonkin verran akkua. Plussaa: Pitää hyvin bongarin kartalla. Ilmoitukset joita tulee paljon voi kytkeä äänettömiksi.
- Kännyköille on saatavissa appikaupasta myös ilmainen "**Auroras**" sovellus. Negaa: kuluttaa jonkin verran akkua.
- **Etelän revontuli- ja ilmiökyttäjät** ryhmä Facebookissa.
- **Aurora field guide** on loistava tietopaketti bongaaajalle. Se löytyy netistä ladattavana versiona.
- ***Muista tyhjentää muistikortti ja ladata kaikki akut, myös otsavalon!***



Sivustoja seurantaan:

- Facebook: *Taivaantulien tyttö*
- Facebook: *Etelän ilmiö- ja revontulikyttäjät*
- Instagram: *Pirjo Pike Koski*
- Ursa blogi: *Tarinoita taivasalta*
- Raportointikanava: *Taivaanvahti*
- Youtube: *@WoodRocksArt*



Riemullisia bongaushetkiä,
unohtumattomia retkiä
kuulijoille revontulien parissa ja kiitos 😊

Luennon jälkeen kannattaa vielä poiketa katsomassa kiviä ja
mineraaleja sekä Rikun avaruusaiheisia maalauksia 😊



Mitä revontulet ovat?

Revontulet ovat ilmakehän valoilmiö, joka koostuu värikkäistä, tanssivista ja vaihtelevista kuvioista yötaivaalla. Revontulet aiheutuvat aurinkotuulen tuomien varautuneiden hiukkasten osumisesta Maan ilmakehään noin 80–250 kilometrin korkeudella. Kun hiukkanen törmää Maan iononosfäärissä happiatomeihin ja typpimolekyyleihin, se antaa niille lisäenergiaa, ja atomit virittyvät hetkeksi korkeampaan energiatilaan. Kun hiukkasen viritystila purkautuu, viritysenenergia vapautuu fotoneina, mikä näkyy revontulivalona.



Auringonpilkkua
kesäkuussa 2025
Pirjo Koski



Lähikuva Auringonpilkkusta ja sen poreilevasta pinnasta

© *Institutet för solfysik*



Koronan massapurkaus auringossa tietää yleensä revontulia

© *SOHO/ESA/NASA*

	Proton Density	Bulk Speed	Bz	Proton Density	Bulk Speed	Bz
16:50	-	-	-	-	-	-
16:49	-	-	-	-	-	-
16:48	21.11	703.0	-27.80	-	-	-
16:47	24.54	692.4	-28.71	24.5	692.4	-28.7
16:46	33.24	676.8	-5.99	33.2	676.8	-6.0
16:45	29.75	662.4	-11.53	29.8	662.4	-11.5
16:44	25.50	637.9	-7.37	25.5	637.9	-7.4
16:43	35.62	629.4	3.32	35.6	629.4	3.3
16:42	24.51	690.4	-8.64	24.5	690.4	-8.6
16:41	24.00	690.1	-9.86	24.0	690.1	-9.9
16:40	25.13	690.7	-6.42	25.1	690.7	-6.4
16:39	27.06	673.2	3.55	27.1	673.2	3.5
16:38	20.13	671.6	2.56	20.1	671.6	2.6
16:37	12.97	521.8	4.33	13.0	521.8	4.3
16:36	10.37	462.1	0.94	10.4	462.1	0.9
16:35	9.06	456.9	0.38	9.1	456.9	0.4
16:34	6.49	460.4	1.96	6.5	460.4	2.0
16:33	4.93	462.7	1.16	4.9	462.7	1.2
16:32	-	-	2.08	-	-	2.1
16:31	-	-	0.77	-	-	0.8
16:30	5.10	450.5	1.00	5.1	450.5	1.0

-**Tiheys** (proton density) on hyvä olla suuri. Mitä punaisempi, sen korkeampi arvo ja parempi tilanne revontulien näkyvyyttä ajatellen. "Normaalina" iltana / yönä tiheydet ovat 8-15. Värikoodeina toimivat vihreä, keltainen, oranssi, punainen ja tummanpunainen.

- Aurinkotuulen **saapumisnopeus** (Bulk speed) punainen ja tummanpunainen ovat hyviä lukemia. Normaalisti revontulien näkymiseen riittää jopa arvo 400-500, mutta tässäkin suurempi numero on parempi. Värinä toimivat vihreä, keltainen, oranssi, punainen ja tummanpunainen. (Mitä suurempi nopeus, sitä nopeammin vaikutus näkyy meillä etelässä)

Äitienpäivämyrsky-yönä nopeudet olivat yli 700. Kesäkuussa -25 nopeudet kävivät 1300km/s

-**Bz-arvoa** voi ajatella, että se on samalla "ovi" revontulien tulla. Kun arvo on vihreällä, ovi on kiinni tai korkeintaan falskaa vähän. Kun bz-menee punaiselle, ovi ilmakehässä tavallaan aukeaa repolaisille. Väreinä toimivat vihreä, keltainen, oranssi, punainen ja tummanpunainen. Bz voi olla myös positiivisella ja silti revontulia näkyy.

-Yhteenvetona voisi sanoa, että jos kaikki kaaviot ja apit näyttävät oranssia tai punaista, revontulien mahdollisuus näkyä on todella suuri ja katsojan olisi hyvä olla havaintopaikalla mahdollisimman pian. Kun mittarit ovat menneet punaiselle, on jo kiire. Aurinkotuulella kestää saapua ilmakehään nopeudesta riippuen n.0,5-1h.

-Revontulisivustojen kellonajat ovat utc-aikaa eli meillä lisätään aikaan +2-3h riippuen, ollaanko kesä- vai talviajassa. **Muistakaa pitää kameroiden kello oikeassa ajassa!**

Yleiset värikoodit kertovat seuraavaa:

Vihreä eli low, tilanne revontulien suhteen on rauhallinen, voi mennä nukkumaan.

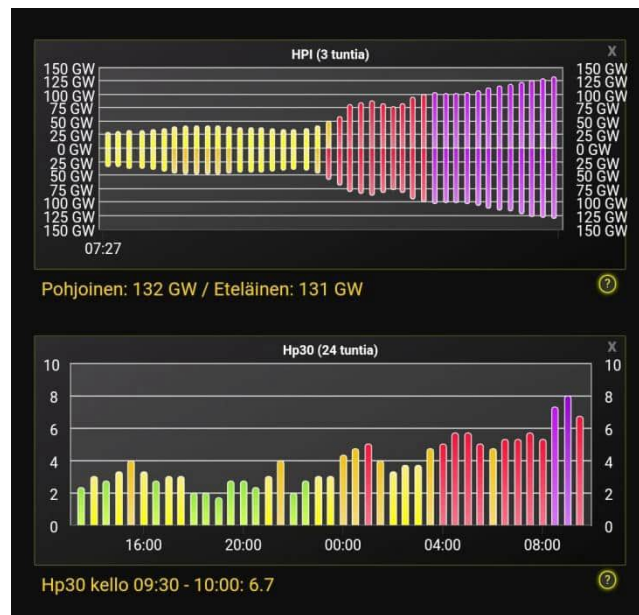
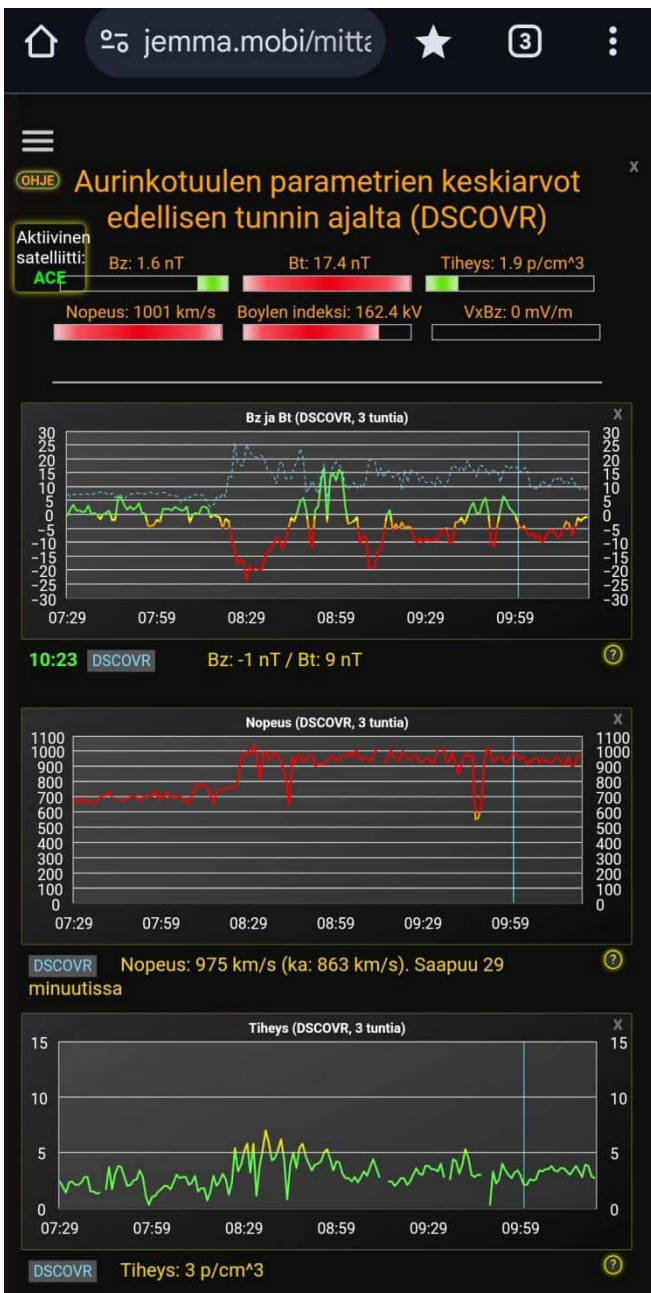
Keltainen eli moderate " Bongari saa olla valmiina, muista tarkkailla tilannetta".

Oranssi on active "pakkaa tavarat ja lähde havaintopaikalle, hop hop"

Punainen on alert, tarkoittaa alkavaa revontulimyrskyä "nyt ulos viimeistään ja heti"

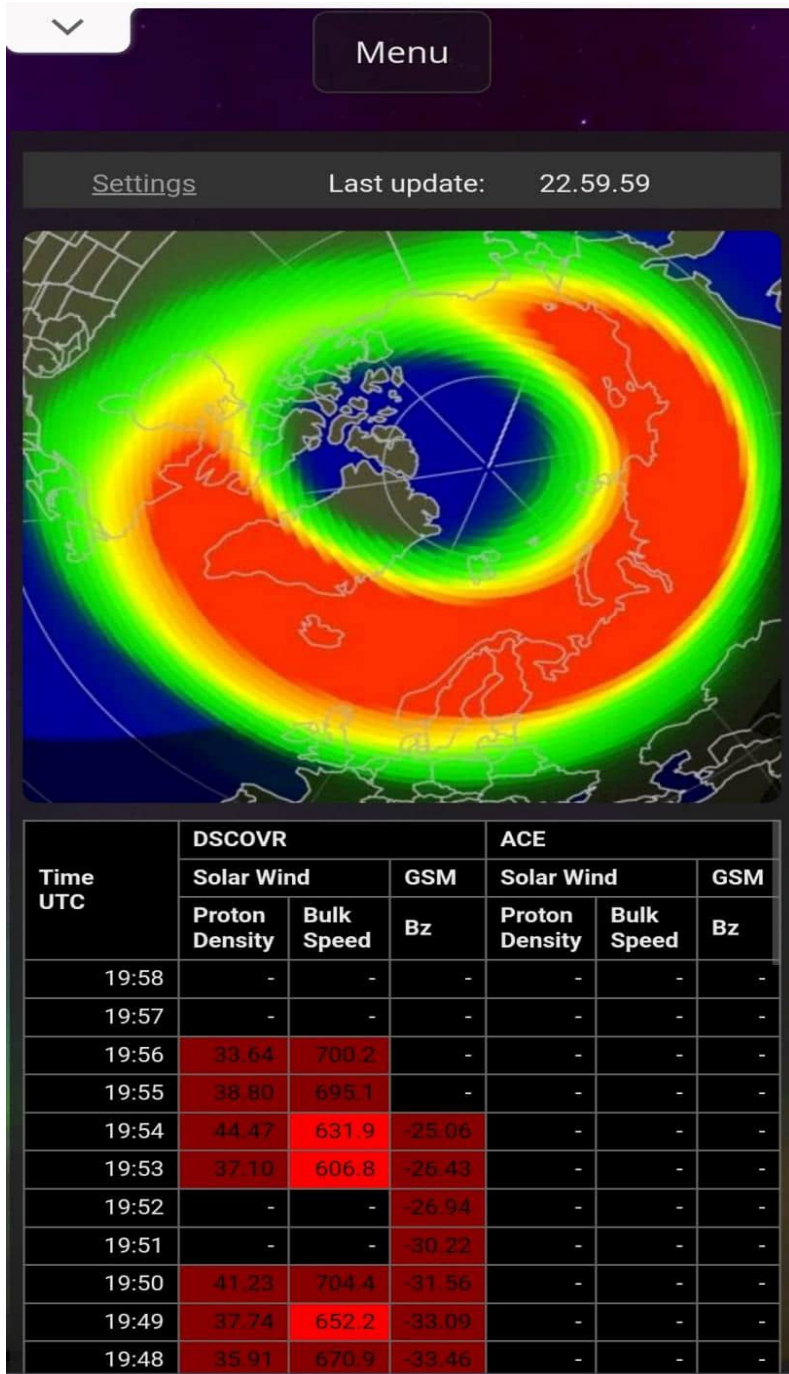
Tummanpunainen (tai lila Jemma.mobissa) "kohta muuten lähtee". Tässä kohtaa saa tähyillä erikoisempia revontulimuotoja tai niiden kavereita Sar-kaarta tai Steveä

Kuva: Virmaliseed



- **Boylen indeksi** sisältää yhteenlaskettuja arvoja, ja on ylipäänsä hyvä, jos sitä löytyy. Mitä punaisempi arvo, sen parempi. Indeksien arvoon vaikuttaa mm. **B_t, B_z ja nopeus**. Kp 5-tason saavuttamisen todennäköisyys on yli 95% silloin, kun Boylen indeksin arvo on ollut **kolmen tunnin ajan keskimäärin yli 100 kV**. (lähde: Jemma.Mobi)
- Revontulien esiintymisen kannalta toivottavaa on mahdollisimman **suuri B_t:n** ja mahdollisimman **pieni (eli negatiivinen) B_z:n** arvo. Tällöin interplanetaarisen magneettikentän ja maan magneettikentän napaisuudet ovat vastakkaissuuntaisia, ja sähköisesti varautuneet aurinkotuulen hiukkaset pääsevät helposti magnetosfääriin. (lähde: Jemma.Mobi)
- **VxBz** saisi meillä etelässä olla oranssilla tai punaisella
- Mikäli nopeus, tiheys ja bt sekä VxBz ovat riittävän kovat, revontulia voi esiintyä vaikka bz olisi olematon. Tuolloin muut arvot korreloivat heikkoa bz-arvoa.
- Revontulilla on nk. palautumisaika (recovery pace). Palautumisajan pituus vaihtelee.
- Mikäli **bz on positiivinen eli plussalla**, se ei tarkoita, ettei revontulia näkyisi ollenkaan vaan sitä, että tulevan näytelmän latautuminen ja käynnistyminen vie pidemmän ajan eikä setti ole välttämättä kovinkaan näyttävä, korkealla horisontista tai pitkäkestoinen. Hiukkasten pääsy magnetosfääriin (eli käytännössä energian siirtyminen) on tuolloin merkittävästi hitaampaa.
- **HPI-lukema**: tehon ollessa alle 20GW revontulia ei näy etelässä. Kun tehot ovat sadan kantturoissa on tiedossa hyvää settiä.
- ”Varmimmat yöt” nähdä revontulia etelässä ovat syys- ja kevätpäivien tasauksien tienoat (maan magneettikenttä on suotuisassa asemassa ja sää on yleensä melko selkeä)

Kaavio kuvat ja osa tekstistä: Jemma.Mobi



Revontuli mittarien tulkinta / tärkeimmät jutut

- **Bz** (ovi), tiheys, nopeus
- Etelässä asuville **kp-3** on hyvä lukema. Kp-lukemia on 1-9.
- Mikäli kp-lukeman edessä on tiedotusvälineissä kirjain "G" se tarkoittaa hyvin laajaa revontulien näkyvyyden mahdollisuutta! (G1, G2, G3, G4, G5)
- **Proton density** /tiheys saa olla mahdollisimman suuri
- **Bulk speed** / nopeus saa olla mahdollisimman suuri. Mitä suurempi nopeus, sitä tujakammat tulet.
- **Negatiivinen (punainen) bz** lisää revontulien mahdollisuutta.
- **Virmaliseedin** revontuliovaali on reaaliajassa päivittyvä malli, joka kertoo meille missä revontulia voi näkyä.
- Kuvassa revontulinäkyvyyttä on Viroon asti eli nk. revontuliovaali kattaa koko Suomen

Mitä tarkoittaa kp-lukema?

Se tarkoittaa aluetta, jossa revontulia voi näkyä. Se on siis indikaattori tulevaisuutta ajatellen. Mitä suurempi kp-lukema, sitä suurempaa on avaruussään häiriöisyyden määrä ja revontulien näkymisen todennäköisyys meillä etelässä asuville.

- Kuva: Virmaliseed