

3.9. RADIANTTITAUUKOT

Taulukkoon 1 on koottu varmoina pidettäviä meteoriparvia. Sulkuihin on merkitty sellaiset parvet joiden havaitseminen Suomen leveysasteilla ei valoisien kesäöiden tai radiantin sijainnin syvällä eteläisellä taivaanpuoliskolla voiksi ole mahdollista. Osa näistä parvista on sellaisia, joihin kuuluvia tähdenlentoja nähdään myös pimeinä öinä valoisten kesäöiden jälkeen tai niitä ennen. Taulukossa 1 on annettu kunkin parven aktiivisuus aika, sekä maksimin ajankohta. Auringon longitudin avulla voidaan ratkaista parven maksimin tarkka ajankohta. Taulukossa on annettu myös radiantinliike/vuorokausi. Annetuista ZHR-luvuista voi hyvä havaitsija odottaa näkevänsä noin puolet. Radiantin sijainti on taulukossa annettu maksimihetkellä. Toisaalla tässä oppaassa on radiantin liiketaulukot, joita pitää käyttää määrittettäessä radiantin sijaintia havaittaessa ennen tai jälkeen maksimiaikaa.

TAULUKKO 1. Meteoriparvi radiantit. Tiedot perustuvat vuoden 2002 tilanteeseen. Vuosittaiset arvot on saatavissa vuosittain julkaistavasta IMO:n parviluettelosta. Suluissa olevat maksimiajat ovat radiantin arvoja, ei todellisen maksimin. Jaksottaisesti aktivoituvien parvien maksimin kohtaan on kirjoitettu ”var” = variable. Tähti (*) parven kohdalla tarkoittaa, että parvella voi olla myös muita aktiivisuushuippuja.

Shower	Activity Period	Maximum		Radiant		V	r	ZHR
		Date	lambda	alpha	delta			
Quadrantids (QUA)	Jan 01-Jan 05	Jan 04	283.16	230	+49	41	2.1	120
delta-Cancriids (DCA)	Jan 01-Jan 24	Jan 17	297	130	+20	28	3.0	4
alpha-Centaurids (ACE)	Jan 28-Feb 21	Feb 08	319.2	210	-59	56	2.0	6
delta-Leonids (DLE)	Feb 15-Mar 10	Feb 24	336	168	+16	23	3.0	2
(gamma-Normids (GNO)	Feb 25-Mar 22	Mar 14	353	249	-51	56	2.4	8)
Virginids (VIR)	Jan 25-Apr 15	(Mar 25)	(4)	195	-04	30	3.0	5
Lyrids (LYR)	Apr 16-Apr 25	Apr 22	32.32	271	+34	49	2.1	18
(pi-Puppids (PPU)	Apr 15-Apr 28	Apr 24	33.5	110	-45	18	2.0	var)
(eta-Aquarids (ETA)*)	Apr 19-May 28	May 06	45.5	338	-01	66	2.7	60)
(Sagittarids (SAG)	Apr 15-Jul 15	(May 20)	(59)	247	-22	30	2.5	5)
(June Bootids (JBO)	Jun 26-Jul 02	Jun 27	95.7	224	+48	18	2.2	var)
(Pegasids (JPE)	Jul 07-Jul 13	Jul 10	107.5	340	+15	70	3.0	3)
(July Phoenicids (PHE)	Jul 10-Jul 16	Jul 13	111	32	-48	47	3.0	var)
(Piscis Austrinids (PAU)	Jul 15-Aug 10	Jul 28	125	341	-30	35	3.2	5)
(South. delta-Aqr. (SDA)	Jul 12-Aug 19	Jul 28	125	339	-16	41	3.2	20)
alpha-Capricornids (CAP)	Jul 03-Aug 15	Jul 30	127	307	-10	23	2.5	4
South. iota-Aqr. (SIA)	Jul 25-Aug 15	Aug 04	132	334	-15	34	2.9	2
North. delta-Aqr. (NDA)	Jul 15-Aug 25	Aug 09	136	335	-05	42	3.4	4
Perseids (PER)*)	Jul 17-Aug 24	Aug 13	140.0	46	+58	59	2.6	110
kappa-Cygnids (KCG)	Aug 03-Aug 25	Aug 18	145	286	+59	25	3.0	3
North. iota-Aqr. (NIA)	Aug 11-Aug 31	Aug 20	147	327	-06	31	3.2	3
alpha-Aurigids (AUR)	Aug 25-Sep 08	Sep 01	158.6	84	+42	66	2.6	7
delta-Aurigids (DAU)	Sep 05-Oct 10	Sep 09	166	60	+47	64	3.0	6
Piscids (SPI)	Sep 01-Sep 30	Sep 20	177	5	-01	26	3.0	3
Draconids (GIA)	Oct 06-Oct 10	Oct 09	195.4	262	+54	20	2.6	var
epsilon-Geminids (EGE)	Oct 14-Oct 27	Oct 18	205	102	+27	70	3.0	2
Orionids (ORI)	Oct 02-Nov 07	Oct 21	208	95	+16	66	2.9	20
Southern Taurids (STA)	Oct 01-Nov 25	Nov 05	223	52	+13	27	2.3	5
Northern Taurids (NTA)	Oct 01-Nov 25	Nov 12	230	58	+22	29	2.3	5
Leonids (LEO)*)	Nov 14-Nov 21	Nov 18	235.27	153	+22	71	2.5	100+
alpha-Monocerotids (AMO)	Nov 15-Nov 25	Nov 22	239.32	117	+01	65	2.4	var
chi-Orionids (XOR)	Nov 26-Dec 15	Dec 02	250	82	+23	28	3.0	3
(Dec Phoenicids (PHO)	Nov 28-Dec 09	Dec 06	254.25	18	-53	22	2.8	var)
(Puppids/Velids (PUP)	Dec 01-Dec 15	(Dec 07)	(255)	123	-45	40	2.9	10)
Monocerotids (MON)	Nov 27-Dec 17	Dec 09	257	100	+08	42	3.0	3
sigma-Hydrids (HYD)	Dec 03-Dec 15	Dec 12	260	127	+02	58	3.0	2
Geminids (GEM)	Dec 07-Dec 17	Dec 14	262.0	112	+33	35	2.6	120
Coma Berenicids (COM)	Dec 12-Jan 23	Dec 20	268	175	+25	65	3.0	5
Ursids (URS)	Dec 17-Dec 26	Dec 23	270.7	217	+76	33	3.0	10

IV PIIRROSHAVAINNOT

4.1. YLEISTÄ

Piirroshavaintojen avulla on tarkoitus saada tarkempia tietoja meteoreiden radoista ja niiden kuulumisesta johonkin tiettyyn parveen. Suurista ja hyvin tunnetuista parvista ei juurikaan kannata tehdä piirroshavaintoja, koska parven radiantit ja ratojen ominaisuudet tunnetaan nykyään melko hyvin. Sen sijaan sporadisista meteoreista tai pienistä parvista on hyvä tehdä säännöllisiä ja kohtuullisen pitkiä havaintoja. Seurauksena voi olla uuden parven löytäminen! Piirroshavaintojen tekeminen ei juurikaan edellytä taiteellisia taipumuksia. Tärkeintä on määrittää meteorin syttymis- ja sammumispisteet tarkasti ja merkitä ne kartalle.

4.2. KARTTALEHDET

Tavalliset karttalehdet eivät sovellu meteorien piirtämiseen. Piirroshavaintoja varten on jaostosta saatavilla tähän tarkoitukseen sopivia karttoja, joiden mittakaavaa on venytetty siten, että meteorit voidaan piirtää siihen suoriksi viivoiksi. Tavallisille tähtikartoille tämä ei olisi mahdollista. Karttasarja kattaa koko pohjoisen taivaanpallon. Karttojen mukana seuraa ohjeet meteorin merkitsemiseksi kartalle ja syttymis- ja sammumispisteiden laskemiseksi. Kartoista kannattaa valita aina sellainen, joka vastaa mahdollisimman tarkoin kulloinkin havaittavaa taivaanalaa.

4.3. HAVAITSEMINEN

Tavoitteena on siis laittaa muistiin meteorin syttymis- ja sammumispiste mahdollisimman tarkoin ja merkitä nämä kartalle. Meteorin lentosuunta merkitään karttaan pienellä nuolella. Lentoradan viereen ja toisaalta havaintolomakkeen "Muuta" -kohtaan merkitään kutakin meteoria vastaava juokseva numero, etteivät meteoreista havaintolomakkeella annetut tiedot ja toisaalta kartalle piirretyt lentoradat sekoitu keskenään. Jokaiselle karttaan merkitylle meteorille otetaan aika minuutin tarkkuudella.

Havainnoissa tukeva piirrustusalusta on lähes välttämätön. Alustassa tulisi havaintojen sujuvuuden kannalta olla ainakin kiinteä valaisin ja mahdollisesti jokin ajannäyttävä. Havaintojen kirjaus käy mukavasti esimerkiksi nauhurilla. Meteorin leimahtaessa taivaalla kannattaa ensin laittaa ehdottomasti mieleensä syttymis- ja sammumispiste, jotka merkitään nopeasti kartalle. Tämän jälkeen aika ja muut tiedot voi kirjoittaa muistiin tai puhua nauhurille.

V VALOKUVAUSHAVAINNOT

5.1. YLEISTÄ

Valokuvaushavaintojen avulla saadaan meteorien radoista, syttymis- ja sammumiskorkeuksista ja nopeudesta huomattavasti tarkempia tietoja kuin esimerkiksi piirroshavainnoilla. Valokuvasta voidaan myöhemmin määrittää meteorin syttymis- ja sammumispisteet tähtitaivaan suhteen melko tarkasti. Jos sama meteori saadaan valokuvattua kahdesta eri havaintopaikasta, voidaan laskea meteorin syttymis- ja sammumiskorkeus sekä lentorata. Meteori näyttää eri havaintopaikoilta piirtyvän tähtitaivasta vasten eri kohtiin. Tämä ilmiö on selitettyaikaisemmin kappaleessa 2.8. Valokuvaa voidaan tarkastella jälkeinpäin kaikessa rauhassa. Meteorin todellisen kirkkauden määrittäminen ei kuvista tavallisesti onnistu kovin hyvin, mutta lentoradan muoto ja leveys on mahdollista saada selville tyydyttävällä tarkkuudella, jos kuva on muuten onnistunut.

Tähtivalokuvauksesta ja sen ohella myös meteorikuvauksesta on nykyään saatavilla kohtalaisesti kirjallisuutta, joten tämä opas tuo esille lyhyesti vain meteorikuvauksen pääpiirteet. Toisaalta meteorikuvaus ei ole ollut Suomessa kovin suosittua, mutta Suomessa kyllä vaikuttaa erittäin päteviä meteorikuvaajia.

Myös tähtivalokuvaukseen sopivista filmeistä on saatavilla kirjallisuutta. Meteorikuvausta käsittelee ainakin Ursan kustantama Tähtitieteen Harrastajan Käsikirja 1. Tähtitieteen Harrastajan Käsikirja 3 kertoo tarkemmin tähtivalokuvauksesta ja filmeistä.

5.2. KUVAUSLAITTEET

Tähtivalokuvauksen eri tehtävistä on meteorikuvaus periaatteessa kaikkein yksinkertaisinta. Kamera vain suunnataan sopivaan kohtaan taivasta, suljin avataan ja odotetaan. Meteorien valokuvauksen voikin aloittaa kameralla, jossa on aikavalotusmahdollisuus ja jossa suljin toimii ilman paristojen antamaa virtaa. Pitkien ja perättäisten valotusten aikana paristot muuten loppuisivat tai hiipuisivat kylmässä ilmassa. Järjestelmäkameran rungon lisäksi tarvitaan riittävän valovoimainen noin 35 mm tai 50 mm objektiivi. Tukeva jalusta tai seurantalaitte ja kameraan kiinnitettävä lankalaukaisin ovat tietysti välttämättömiä pitkien valotusten vuoksi.

Kelloa ja muistiinpanovälineitä lukuunottamatta ei meteorikuvauksessa juuri muita välineitä tarvita. Suurin hankaluus meteoreja kuvattaessa lienee objektiivien huurtuminen varsinkin kesä- ja syysöinä. Tämän voi osaltaan välttää etsimällä kuvauspaikan jostakin korkealta paikalta.

5.3. KUVAAMINEN

Kamera suunnataan johonkin kohtaan taivasta ja odotetaan, että kuvattavalla taivaanalueella leimahtaisi riittävän kirkas meteori. Parviin kuuluvia meteoreja kuvattaessa kannattaa kamera suunnata noin 40-45 astetta sivuun radiantista, koska tällöin on kokemusten mukaan paras mahdollisuus saada parven meteori kuvaan. Jos kuvattaessa ei käytetä tähtitaivaan pyörimisen mukaan liikkuvaa seurantalaitetta, tulee kameran valotus lopettaa heti, kun riittävän kirkas meteori näyttää osuvan kuvaan. Näin menetellen tähtien filmille piirtämistä viivoista voidaan luotettavasti määrittää meteorin syttymis- ja sammumispisteet. Jos halutaan kuvata samoja meteoreja eri havaintopaikoilta meteorin lentoradan selvittämiseksi, törmätään muutamiin ongelmiin. Kahdesta tai useammasta paikasta kuvattaessa tulee kameroiden suuntaukseen liittyviä hankaluuksia. Jos kuvauspaikkojen välimatka on pieni (muutamia kilometrejä) voidaan kamerat suunnata samaan taivaan kohtaan, ja silti ne ”näkevät” samat meteorit. Mutta koska useilla kameroilla pyritään juuri ”näkemään” meteorit eri suunnista, on kaukana toisistaan (kymmeniä kilometrejä) olevat kamerat suunnattava taivaan eri kohtiin, jotta ne kuvaisivat samoja meteoreja. Meteorien syttymis- ja sammumiskorkeudet, kuvauskohdan etäisyys radiantista jne. vaikuttavat lisäksi asiaan.

5.4. TIEDOT METEORIKUVASTA

Kuvattaessa on hyvä pitää tarkkaa kirjaa filmin valotusajoista, näkyneistä ja mahdollisesti filmille valottuneista meteoreista, että vielä kuvien kehityksenkin jälkeen tiedetään mitä kuvissa on. Jokaisesta onnistuneesta meteorikuvasta olisi hyvä merkitä tiedot ylös myöhempää tarkastelua varten.

Digitaalikamerat ovat tuoneet mukanaan helpon tavan rekisteröidä oleelliset asiat kuvasta lähes automaattisesti ja helposti. On kuitenkin muistettava että käytettäessä digitaalikameran tarjoamia mahdollisuuksia on samalla huolehdittava siitä, että esim. kameran kello on ajantasalla ja kesä/talviaika on asetettu oikein kameran asetuksiin.

Kuvaaja arvioi kuvasta meteorin syttymis- ja sammumispisteet ja merkitsee ne lomakkeelle. Vaikka et viitsisikään teettää kuviasi jaostolle kopioita, lähetä ainakin tiedot kuvaamistasi meteorikuvista meteorijaostoon.

VI VIDEOHAVAINNOT

6.1. YLEISTÄ

Videolaitteiston käyttö meteorihavaitsemisessa on vasta hyvin nuori havaitsemisen muoto. Ensimmäiset kokeilut on tehty 1980 luvulla Japanissa ja Hollannissa.

IMO:lla on olemassa videokomissio, joka on perustettu 1997.

Videokuvasta saadaan selville paljon tietoa meteorista, kuten aika, paikka, kirkkaus ja nopeus. On myös mahdollista mitata valokäyrä, meteorin spektri ja monta muuta meteorin ominaisuutta. Videohavaintojen tekeminen soveltuu pitkälle ehtineelle harrastajalle, jolla on kokemusta videokuvauksesta.

6.2. HAVAINTOLAITTEISTO

Videolaitteistossa on kolme pääosaa, linssi, tehokas valonvahvistin ja videokamera.

Laajakulmalinssin kuvakenttä voi olla jopa yli 40 astetta. Rajasuuruustuokka on 5 magnitudin ja 7 magnitudin välillä. Normaalin linssin kuvakenttä on 20 asteesta 40 asteeseen, rajasuuruustuokka on 7 magnitudin ja 9 magnitudin välillä. Jos kuvakenttä on alle 15 astetta, puhutaan teleskoopplinssistä ja silloin rajasuuruustuokka on yleensä yli 9 magnitudia.

Valonvahvistimen vahvistuksen pitäisi olla yli 10000. Gallium Arsenide –materiaalilla toteutetut ns. kolmannen sukupolven vahvistimet sopivat erittäin hyvin meteorien havaitsemiseen, mutta niiden hinta on melko korkea. Sopivia ovat myös toisen sukupolven valonvahvistimet, ns. Micro Channel Plate tekniikalla valmistetut laitteet.

Videokameran tyyppillä ei ole kovin suurta merkitystä, havaitsemisessa voidaan käyttää miltei kaikkia videokameratyyppisiä. Vahvistuksen säätö ja kirkkauden säätö voisivat olla hyviä olla olemassa kamerassa, mutta ne eivät ole välttämättömiä havaitsemisen kannalta.

CCD-videovalvontakameroiden kehitys on tehnyt mahdolliseksi myös edullisemmän vaihtoehdon harrastaa meteorivideokuvausta. Aivan samoihin herkkyyksiin ei päästä, kuin valonvahvistimella varustetussa laitteistossa, mutta lähelle sitä, ehkä noin yhden magnitudin päähän. Laitteisto koostuu CCD-videokamerasta ja siihen liitetystä valovoimaisesta objektiivista.

6.3. TULOSTEN ANALYSOINTI

Mittausdatan analysoinnissa on kaksi vaihetta. Ensin meteorit täytyy löytää videomateriaalista ja sitten löydetty meteorit täytyy analysoida ja mitata niistä tarvittavat tiedot. On olemassa hyviä ja ilmaisia analysointiohjelmia. Niitä on saatavissa mm. IMO:n kautta.

Tarkan ajan saamiseksi käytetään GPS vastaanotinta. Jos käytetään PC konetta analysointijärjestelmän pohjana täytyy käyttää tietokoneen väylään kiinnitettävää kuvankaappauskorttia.

VII RADIOHAVAINNOT

7.1. YLEISTÄ

Radiohavainnot ovat nykyisin merkittävä havaitsemisen muoto, joka ei kuitenkaan vaikeutensa perusteella sovellu aloittelevalle harrastajalle. Havaintokokemuksen lisäksi tarvitaan hyvät perustiedot radiotekniikasta.

Radiohavaintoja voidaan tehdä ns. Forward-Scatter menetelmällä, voidaan käyttää erityisiä meteorihavaitsemiseen tarkoitettuja meteoritutkia tai voidaan käyttää suuria lautasantenneja tutkina, mm. Arecibon tutka. Harrastajalle on kustannusten ja lupien anomien kahteen viimeksimainittuun menetelmään niin vaikeaa, että harrastajien laitteistot on toteutettu yleensä aina Forward-Scatter menetelmällä.

Tullessaan suurella nopeudella ilmakehän yläosiin meteori muodostaa ionisoituneen vanan, joka heijastaa radioaaltoja. Koska heijastava vana muodostuu hyvin korkealla, heijastaa se kaukana sijaitsevien radiolähettimien signaaleja vastaanottimeen. Normaalisti kaukana sijaitsevat lähettimet eivät kuulu esim. ULA-radiosta. On myös muita heijastusmekanismeja, jotka heijastavat kaukaisten lähettimien signaaleja. Näitä ovat mm. revontulet, troposfäärinen eteneminen ja ns. ES-eteneminen, joka aiheutuu ilmakehän inosfäärin E kerroksen aktivoitumisesta siten, että se alkaa heijastaa hyvin VHF-taajuuden radioaaltoja.

Heijastuksen pituus riippuu mm. siitä, että onko vana ionitiheydeltään ns. ylitieheä vai alitieheä. Alitieheän vanan heijastus nousee heti huippuunsa ja alkaa sitten heikentyä. Ylitieheän vanan heijastus kestää kauan ja siinä näkyy aaltoilua ja se voi nousta maksimiinsa vasta jonkin ajan kuluttua meteorin esiintymisestä vanan kääntyessä sopivaan asentoon heijastuksen kannalta.

Meteorista on havaittavissa myös ns. head echo, eli meteorin ytimen aiheuttama heijastus. Tämä tunnistetaan voimakkaasta doppler ilmiöstä, joka näkyy signaalissa. Harrastajat ovat menestyksellä käyttäneet myös FFT-spektrianalyysiohjelmistoja ja kehittäneet niitä itse tähän tarkoitukseen.

7.2. HAVAINNOLAITTEISTO

Radiolla tehtäviin meteorihavaintoihin tarvitaan herkkä radiovastaanotin, joka vastaanottaa meteorivanasta sironneen radioaseman lähetteen ja tietokone, joka tallentaa siitä halutunlaista tietoa. Pelkkä satunnainen kuunteleminen ei ole hyvä menetelmä, vaan saatua tietoa täytyy tallentaa automaattisesti ja jatkuvasti. Vaikka tähän tarvittavat laitteet olisivatkin olemassa, se ei riitä, sillä asiaan liittyy useita ongelmia pelkän motivaationpuutteen jne. lisäksi. Pahin tekninen ongelma niistä on sopivan taajuuden löytäminen.

Parasta olisi löytää VHF-taajuus, jolla ei olisi yhtään jatkuvasti suoran-, tai troposfäärietenemisen kautta kuuluvaa radioasemaa, eli taajuus olisi paikallisesti 'tyhjä' ja kuitenkin sillä pitäisi olla suuritehoisia ulkomaisia asemia meteoriheijastuksiin sopivan etäisyyden säteellä. FM-radioasemien määrä Suomessa on kuitenkin jatkuvasti kasvanut ja alue alkaa olla todella ruuhkainen. Taajuuden häiriöttömyys meteoriheijastusten vastaanoton suhteen on hyvin pitkälti vastaanottimen sijainnista johtuva maantieteellinen ja antennitekniinen kysymys, eikä

mitään 100 % tuloksen takaavia neuvoja sopivien taajuus- ja antenniratkaisujen suhteen voida ennaltakäsin antaa. Siksi tämä kirjoitus ei yritä olla mitenkään kaikenkattava, sillä tällaiseen teoreettiseen tarkasteluun kannattaa uhrata vain tietty määrä resursseja. Loppuosa havaintojärjestelytyöstä on tehtävä itse paikanpäällä!

Meteoriradianttien havaittavuuden suhteen teoreettisesti edullisin suunta olisi itään, tai länteen, mutta maantieteellisistä syistä johtuen tämä ei ole aivan tarkkaan ottaen mahdollista Suomessa; lännessä on meteoriheijastuksille sopivalla etäisyydellä valtamerta ja idässä ei ole riittävästi CCIR FM-alueella (87.5-108 MHz) toimivia yleisradioasemia. Eniten FM-asemia on lounaan suunnalla Keski-Euroopassa.

Kaukaisen (100..600 km) aseman voimakkuus vaihtelee troposfäärissä ajoittain ilmenevien inversiokerroksien mukaisesti. Kohti häiritsevää asemaa suunnattu suurikokoinen ja korkealle sijoitettu suunta-antenni on luonnollisesti huono ratkaisu tässä mielessä.

Sijoittamalla pienempikokoinen vaakapolaroitu antenni alemmas ja tekemällä kompromissi antennin suuntauksessa esim. häivyttämällä häiritsevä asema antennin suuntakuvion sivuminimiin, voidaan tilannetta usein parantaa. Antennia ei tarvitse suunnata ylöspäin, sillä optimietäisyydellä meteorivanoista heijastuneet signaalit tulevat vain n.5...10 asteen verran horisontin yläpuolelta. Suuntakuvioltaan sopivin antenni on yleensä 3...5-elementtinen Yagi, josta saadaan sopivalla n. 1300 km:n etäisyydellä olevasta 100 kW ERP-tehoisesta lähetysasemasta vastaanottimen antenniliittimeen n. -115 dBm signaalitasoja ionisaatiotiheydeltään kriittisistä meteoriheijastuksista (maksimi mitattu taso on n. -95 dBm). Ideaalista troposfäärietenemishäiriöiden kannalta olisi, jos ei alle 200...700 km etäisyydellä (maastosta riippuen) olisi yhtään kyseistä taajuutta käyttävää radioasemaa. Tämä on valitettavasti harvinainen tilanne. Paikallisradioasemat ovat onneksi pystypolaroituja ja usein pienitehoisia, joten ne eivät haittaa niin kauas.

Hyviä taajuuksia meteorihavaintoihin ei ole koko CCIR FM-alueellakaan kovin useita. Paperilla tarkasteltuna maksimissaan n. 20 kpl, mutta käytännössä murto-osa siitä, paikoin ei saata löytyä yhtäkään. Lopullinen soveltuvuus paljastuu vasta useiden viikkojen ympärivuorokautisen (tietokone-) seurannan perusteella, koska radioaaltojen erityyppiset etenemisolosuhteet vaihtelevat, ja joillakin taajuuksilla ei saata ollakaan suuritehoisia asemia meteorisironnalle edullisella etäisyydellä. Tilanne FM-alueella muuttuu vähitellen uusien asemien ilmaantuessa, sekä aiemmin toimineiden lopettaessa, joten taajuuslistat vanhenevat nopeasti, vuodessa, tai parissa.

Uusin taajuuslista on luettavissa meteorijaoston kotisivulta.

7.3. TULOSTEN ANALYSOINTI

Radiomittauksilla voidaan tutkia monia erilaisia meteoreihin liittyviä ilmiöitä, mutta jos keskitytään mittaamaan meteorivuon tiheyttä ja vielä likimain silmin nähtävien meteoreiden kirkkausalueella, voi datasta hakea muutamia avainkohtia, joista voi muodostaa mielikuvan ko. tiedon laadukkuudesta.

1. Tunnissa havaittujen meteorivanojen lukumäärä: Lukumäärän pitäisi olla mieluummin useissa kymmenissä, tai sadoissa tuntia kohden. Jos lukumäärät heittelevät levottomasti nollan ja kymmenen välillä, on yleensä mittausjärjestelmä liian epäherkkä ja kykenee tarjolla olevalta laajalta pinta-alalta havaitsemaan vain kirkkaimpia meteoreja. Tällöin tieto jää kohinaiseksi ja se on kelvotonta aktiivisuudeltaan heikkojen meteoriparviin havaitsemisessa ja lisäksi vääristynyttä, jos lähtökohtana on verrata lukumääriä esim. silmin havaittuihin meteorimääriin. Tästä voisi ottaa karkean esimerkin: peräkkäisten tuntien radiolla mitatut lukumäärät ovat olleet: 6, 4, 5, 2, 1, 9. Äkkipäätään tästä voisi sitten päätellä, että meteoreiden tunnittainen lukumäärä on vaihdellut 1:9! Niin kai se onkin, mutta vain kirkkaiden meteoreiden osalta. Ei tuollaista vaihtelua juuri normaaliolosuhteissa tehdyistä visuaalimeteorihavainnoista tapaa. Tuollaiset kymmenkertaiset jatkuvat vaihtelut kielivät siitä, että heitellään arpaa pienten numeroiden statistiikalla ja ei pystytä havaitsemaan kuin kirkkaita meteoreja, joita tulee harvaksen. Kuitenkin samaan aikaan herkempi havaintojärjestelmä kirjaa tilastollisesti merkityksettömän pieniä prosentuaalisia tuntivaihteluja meteorivanojen lukumäärissä. Meteoreiden lukumäärä kasvaa kymmenkertaiseksi jokaista 2.5:ttä magnitudiyksikköä kohti, joka on hyvä asia hoksata.

Kun herkillä järjestelmällä saadaan satoja meteoreja tunnissa, voi kuitenkin tällainen vähäkohinaista dataa tuottava systeemi tukkeutua erittäin voimakkaiden meteorisateiden aikana, varsinkin jos mukana on paljon kirkkaita meteoreja. Näissä tapauksissa se ei ole optimaalinen ratkaisu.

2. Epäloogiset tasovaihtelut, monotoniset numerosarjat ja ei-luonnonilmiöiden synnyttämät häiriöpiikit tuloksissa: Näitä ei saisi ilmetä, ainakaan kovin usein. Silti sporadisten meteoreiden aikaan liki toimimaton järjestelmä saattaa kyetä joten kuten ilmaisemaan voimakkaimmat meteoriparvet, mutta yleensä silloinkin tuloksissa on turhaa tilastollista kohinaa.

3. Sporadisten meteorien lukumäärien vuorokausivaihtelu: Tämän pitää näkyä tuloksissa lähes sinimuotoisena vuorokautisena lukumäärien vaihteluna, joka suurten meteoriparviin ulkopuolella toistuu likimain samanlaisena ja samanvaiheisena joka päivä. Minimi pitää olla illalla ja maksimi aamulla paikallista aikaa.

4. Sporadisten meteorien lukumäärien vuodenaikavaihtelu: Tämän pitää myös näkyä tuloksissa, mutta se on vähemmän sinimuotoista kesän intensiivisten meteoriparviin ansiosta. Minimi täytyy osua maaliskuun tienoille ja laakea maksimi jonnekin syksylle, mutta sitä ei oikein näe, jos sateiden osuutta ei matemaattisesti poisteta.

5. Havaittujen meteoriparviin lukumäärä: Hyvin toimivan järjestelmän vuosittaisesta datasta saa ilman suurempaa vaivaa näkyville muutamia kymmeniä meteoriparvia. Jos datassa näkyvien parviin määrä jää puoleen tusinaan, parantamisen varaa on paljon. Myös pitkäkestoisten sateiden profiilin mahdollisen epäsymmetrisyyden pystyy erottamaan.

5. Ajallinen kattavuus: Minimiajanjakso, jolta tietoja pitää olla 24 tunnilta vuorokaudessa, on ± 4 vuorokautta ennen ja jälkeen meteorisateen, jotta sporadisten meteorien osuus tuloksissa voidaan määrittää. Mikäli etsitään meteoribursteja, mittaustoiminnan pitää olla jatkuvaa. Mikäli havaintoja tekee satunnaisesti esim.

kuuntelemalla tunnin-pari, silloin-tällöin (ja vielä jollakin epäherkällä laitteella), ihmisaivojen taipumus löytää alinäytteistetyistä satunnaisista tapahtumista 'epänormaaleja poikkeavuuksia', synnyttää toistuvasti harhakäsityksiä siitä, että "jotain outoa on taas tapahtumassa taivaalla, kun kuulin äskenkin kolme meteoriheijastusta minuutissa".

6. Järkevä ja luotettava tapa tallentaa ja siirtää tietoja: Mittausjärjestelmän pitäisi pystyä tuottamaan itsenäisesti mahdollisimman pitkälle tiivistettyä ja suodatettua tietoa meteoriaktiivisuudesta ilman jatkuvaa käsintehtyn työn tarvetta. Sen vuoksi ei esim. paperipiirturia voi enää kenellekään suositella. Mitä pidempi havaintoprojekti, sitä enemmän kannattaa aikaa käyttää haittaavien ilmiöiden tunnistamiseen, niiden automaattiseen eliminointiin ja operaattorille ajamittaan turruttavien toistuvien rutiineiden helpottamiseen. Tietoja ei saisi jättää jonnekin PC:n kovalevylle makaamaan ja odottamaan kovalevyn rikkoutumista, vaan niille pitäisi löytää jostakin ulkopuolelta arkistointipaikka, jossa ne ovat alan tutkijoiden käytettävissä.