

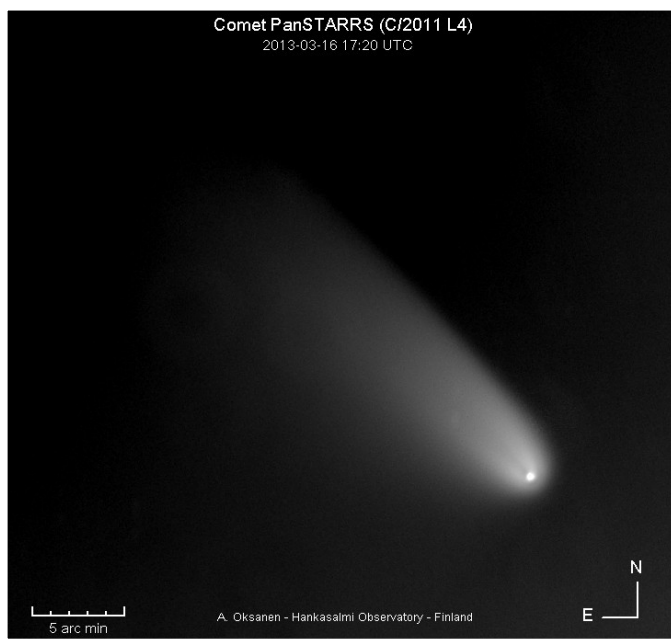
# Ursa Minor



2/2013

2-2013

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry.



*Komeetta C/2011 L4 (PanSTARRS) kuvattu Hankasalmen observatoriossa 40 cm kaukoputkella. Kuva Arto Oksanen.*

*Komeetta C/2011 L4 (PanSTARRS) kuvattu 15.3. kello 19.44, kaukoputki SW 120/600 mm ja kamerana Canon 50D. Kuvaan on pinottu kolme kuvaa ja säädetty kirkkautta ja kontrastia. Kuva Kari A. Kuure.*



*Komeetta panSTARRS C/2011 L4, kuvattu Lahdessa 16.3.2013 kello 20.05, kaukoputki 158/2063 mm, kamera Canon EOS 600D, valotusaika 30 s, herkkyys ISO-200. Kuva Marko Kämäräinen.*

# Ursa Minor



## Ursan jaostojen tiedotuslehti 30. vuosikerta

### Julkaisija

Tähtitieteellinen yhdistys URSA ry  
Kopernikuksentie 1  
00130 HELSINKI

### Päätoimittaja

Kari A. Kuure  
puhelin 0400 771 645  
kari.kuure@tampereenursa.fi  
ursa.minor@ursa.fi

### Ilmestyminen

Ursa Minor ilmestyy 6 kertaa vuodessa: helmi-, huhti-, kesä-, elo-, loka- ja joulukuun alussa. Tilausmaksu v. 2013 on 21 € tai 16 € (Ursan jäsenet) (sis. alv 10 %).

### Lehteen tarkoitettu aineisto

Lehteen tarkoitettu aineisto toimitetaan ensisijaisesti jaostojen vetäjille ja artikkelien kirjoittajille. Tähtiharrastukseen liittyviä kirjoituksia kuvineen voi tarjota myös suoraan päätoimittajalle. Niitä julkaistaan, jos käytettävissä oleva tila sen mahdollistaa.

### Aineiston jättö- ja ilmestymispäivät:

3/2013	15.5.	5.6.
4/2013	15.7.	5.8.
5/2013	16.9.	30.9.
6/2013	18.11.	9.12.

Aineistot jätetään viimeistään mainittuna päivänä kello 8. Ilmestymispäivät ovat arvioita ja ilmestyminen voi poiketa ilmoitetusta.

### Painopaikka

Kopijyvä Oy, Tampere  
painos 300 kpl  
ISSN 0780-7945



*Kannen hienot revontulet kuvasi Topi Ylä-Montonen (Suomikuva.net) Ilomantsin Mekrijärvellä 17. maaliskuuta kello 20.02. Kuvaushetkellä revontulien voimakkuus ja värikkyyys olivat huippuluokkaa. Kalustoa Topilla oli seuraavasti: kamera Nikon D800, objektiivi 50 mm, aukko 2.4, valotusaika 4 sekuntia ja herkkyys ISO-400.*

### Sisällysluettelo

Kevään tähtitaivas .....	4
Vanhoja havaintoja .....	7
Iso tulipallo Venäjällä helmikuussa .....	9
Tähdenpeittosymposio Barcelonassa .....	11
Viron ensimmäinen piensatelliitti pian avaruuteen .....	14
English summary .....	16

# Kevään tähtitaivas

Kari A. Kuure

Tähtitaivaalla komeetta C/2011 L4 (PanSTARRS) himmenee huhtikuun alkupäivinä ja katoaa lopulta näkyvistä. Tämä onkin ongelma näiden keväällä näkyvien komeettojen osalta. Illat vaalenevat ja yöt lyhenevät nopeasti peittäen alleen himmeät tähtitaivaan kohteet. Kuitenkin vielä ehtii tekemään hienoja havaintoja yhdestä jos toisestakin kohteesta. Huhtikuussa nähdään osittainen kuunpimennys. Sen sijaan toukokuun rengasmaisesta auringonpimennyksestä emme havaintoja voi tehdä.

## Huhtikuu

Huhtikuun yöt ovat vielä pimeitä, vaikkakin lyhenevät nopeasti. Toivottavasti kirkkaat säät mahdollistavat havainnot, sillä käsillä ovat vuoden parhaimmat havaintoviikot. Parempi voi odottaa vain elo-syyskuussa.

**Aurinko** on horisontin yläpuolella kuukauden alussa noin 14 tuntia ja pimeää aikaa on noin viisi tuntia. Pimeä laskeutuu vasta lähempänä puolta yötä (kesäaika) ja sitä kestävä aamu 4 tietämille. Kuukauden puolivälin jälkeen pimeät yöt loppuvat, vaikka havaintokelpoista hämää riittää vielä pitkälle toukokuulle.

**Kuun vaiheet:** 3.4. kello 7.37 vähenevä puolikuu, 10.4. kello 12.35 uusikuu, 18.4. kello 15.31 kasvava puolikuu ja 25.4. kello 22.57 täysikuu.

Osittainen kuunpimennys tapahtuu 25. päivän iltana.

**Mercurius** on horisontin yläpuolella vain päivällä, joten sen näkeminen ei ole mahdollista.

**Venus** on myös horisontin yläpuolella vain päivällä. Kuukauden loppupuolella se kuitenkin laskee noin tunnin Auringon jälkeen, joten sen näkeminen on mahdollista. Venuksen kirkkaus on koko kuukauden  $-3,8^m$ . Planeetan elongaatio pieni vaikkakin kasvava, kuukauden lopulla vain  $8,6^\circ$ .

**Marsin** elongaatio on myös hyvin pieni ja se on horisontin yläpuolella Auringon kanssa samaan aikaan. Näin ollen Mars ei ole nähtävissä.

**Jupiter** on horisontin alapuolella vain noin neljän tunnin ajan varhaisaamussa. Näin ollen sen havainto-



*Komeetta C/2011 L4 (PanSTARRS) näkyi kiikarikohdeena maaliskuun puolivälissä. Vasemman reunan Kuu on samassa mittakaavassa komeetan kanssa. Komeetan pyrstö ei ollut kovinkaan pitkä, kiikarilla havaittuna noin 0,5 asteen mittainen. Kaukoputki S-W 120/600 mm, kamera Canon D50, valotus 0,8 sekuntia. Kuva Kari A. Kuure.*

kausi jatkuu, vaikka planeetta ylittää etelämeridiaanin päivällä. Elongaatio kuitenkin vähenee kuukauden aikana noin 60:sta noin 37 asteeseen. Planeetan kirkkaus on  $-1,9^m$  tietämällä ja kulmahalkaisija pienenee  $35,8''$ – $33,6''$ .

**Saturnus** on horisontin yläpuolella käytännöllisesti katsoen koko yön. Kuukauden alussa se nousee pimeään alkaessa, mutta nousuaika siirtyy iltalta varhemmaksi, loppukuusta se nousee jo ennen auringonlaskua. Saturnus painuu horisontin alapuolelle auringonnousun jälkeen. Saturnuksen kirkkaus on noin  $0,4^m$ , joten se katoaa näkyvistä aamuhämärän aikana. Näennäinen koko on hieman alle  $19''$  ja elongaatio  $151:stä$   $177$  asteeseen.

**Uranus** on horisontin yläpuolella vain päivällä.

## Huhtikuu

Komeetta PanSTARSS kulkee Andromedasta ja Kassiopeiaan, kirkkaus 3<sup>m</sup>.

1.4. kello	0.42	Merkuriuksen suurin elongaatio länteen 27,8°, näkyvissä aamulla, kirkkaus 0,4 <sup>m</sup>
3.4. kello	7.39	Vähenevä puolikuu
6.4. kello	18.46	Mars 0,7° Venuksesta pohjoiseen, [* päivä], Kaloissa, Marsin kirkkaus 1,2 <sup>m</sup> , Venuksen kirkkaus -3,8 <sup>m</sup> , Venuksen elongaatio itään 2°
7.4. kello	2.54	Neptunus 5,0° Kuusta etelään, [*], Vesimiehessä, Neptunuksen kirkkaus 8 <sup>m</sup>
8.4. kello	13.05	Merkurius 6,3° Kuusta etelään, [* päivä], Kaloissa, Merkuriuksen kirkkaus 0,2 <sup>m</sup>
9.4. kello	18.49	Uranus 3,4° Kuusta etelään, [* päivä], Kaloissa, Uranuksen kirkkaus 5,9 <sup>m</sup>
10.4. kello	12.35	Uusikuu
10.4. kello	19.01	Mars 2,1° Kuusta etelään, [* päivä], Kaloissa, Marsin kirkkaus 1,2 <sup>m</sup>
10.4. kello	22.34	Venus 2,4° Kuusta etelään, [*], Kaloissa, Venuksen kirkkaus -3,8 <sup>m</sup>
14.4. kello	22.19	Jupiter 2,8° Kuusta pohjoiseen, Härässä, Jupiterin kirkkaus -1,9 <sup>m</sup>
18.4. kello	15.31	Kasvava puolikuu
18.4. kello	19.09	Mars konjunktiossa
20.4. kello	0.12	Uranus 2,0° Merkuriuksesta pohjoiseen, [*], Valaskalassa, Uranuksen kirkkaus 5,9 <sup>m</sup> , Merkuriuksen kirkkaus -0,2 <sup>m</sup> , Merkuriuksen elongaatio länteen 21°
22.4. kello	1–12	Meteoriparvi lyridit maksimisissaan, aktiivisia välillä 16.4.–25.4., maksimin ZHR-luku 18
25.4. kello	22.57	Täysikuu
25.4. kello	23.09	Osittainen kuunpimennys, puolivarjopimennys alkaa kello 21.02, osittainen vaihe alkaa kello 22.52, syvin vaihe saavutetaan kello 23.07, osittainen vaihe päättyy kello 23.23 ja puolivarjopimennys päättyy kello 1.13
26.4. kello	5.50	Saturnus 4,5° Kuusta pohjoiseen, [*], Vaa'assa, Saturnus kirkkaus 0,3 <sup>m</sup>
28.4. kello	11.13	Saturnus oppositiossa, [*], Vaa'assa, kirkkaus 0,3 <sup>m</sup>

[\*] kohde ei ole horisontin yläpuolella ilmoitettuna aikana.

**Neptunus** nousee juuri ennen auringonnousua horisontin yläpuolelle ja laskee iltapäivällä. Näin ollen se ei ole käytännössä näkyvissä.

**Komeetta C/2011 L4** (PanSTARRS) on kiikarikohde yön pimeimpinä hetkinä. Komeetta on vielä kuukauden alussa Andromedassa, josta se poistuu Kassiopeiaan vasta huhtikuun 9. päivänä. Tällöin komeetan kirkkaus on luultavasti jo sen verran heikko, että sen näkeminen nopeasti vaalenevalta yötaivaalta alkaa olla mahdotonta. Valokuvaamalla sitä voitaneen vielä seurata jonkin aikaa.

Revontulien näkeminen on vielä huhtikuussa mahdollista aivan kuukauden loppuun asti. Havaintoja täytyy kuitenkin tehdä yön pimeimpinä hetkinä.

## Toukokuu

Vaaleat kesäyöt ovat käsillä, vaikka lämpötila saattaa vielä pudota pakkaslukemiin. Tähtitaivaalta katoavat himmeimmät kohteet, mutta onneksi kirkkaampia

kohteita on vielä havaittavaksi. Kuukauden puolivälissä Merkurius, Venus ja Jupiter näkyvät horisontin yläpuolella jonossa heti auringonlaskun jälkeen.

**Aurinko** on jo suurimman osan vuorokaudesta horisontin yläpuolella. Päivän pituus kasvaa 16:sta 18,5 tuntiin.

**Kuun vaiheet:** 2.5. kello 14.14 vähenevä puolikuu, 10.5. kello 3.29 uusikuu, 18.5. kello 7.35 kasvava puolikuu, 25.5. kello 7.25 täysikuu ja vähenevä puolikuu 31.5. kello 21.58.

**Merkurius** ilmaantuu iltataivaalle 12. päivän jälkeen, jolloin se on kuitenkin erittäin vaikeasti nähtävissä, sillä planeetta on ollut yläkonjunktiossa edellisenä päivänä. Aluksi ero auringonlaskun ja planeetan laskun välillä on minimaalinen, mutta se kasvaa nopeasti ja 17. päivänä se on jo tunnin verran. Loppukuusta Merkurius laskee horisonttiin vasta puolen yön jälkeen ja laskuajoissa on eroa noin 2,5 tuntia.

## Toukokuu

Komeetta PanSTARSS on Kefeuksessa, kirkkaus kuukauden ensimmäisellä viikolla noin 6,5<sup>m</sup>.

2.5. kello	14.17	Vähenevä puolikuu
4.5. kello	10.48	Neptunus 5,2° Kuusta etelään, [* päivä], Vesimiehessä, Neptunuksen kirkkaus 8 <sup>m</sup>
7.5. kello	2.16	Uranus 3,1° Kuusta etelään, [*], Kaloissa, Uranuksen kirkkaus 5,9 <sup>m</sup>
8.5. kello	1.15	Mars 0,4° Merkuriuksesta pohjoiseen, [*], Oinaassa, Marsin kirkkaus 1,3 <sup>m</sup> , Merkuriuksen kirkkaus -1,7 <sup>m</sup> , Merkuriuksen elongaatio länteen 4°
9.5. kello	18.01	Mars 0,2° Kuusta pohjoiseen, [* päivä], Oinaassa, Marsin kirkkaus 1,3 <sup>m</sup>
9.5. kello	22.53	Merkurius 0,5° Kuusta pohjoiseen, [*], Oinaassa, Merkuriuksen kirkkaus -2 <sup>m</sup>
10.5. kello	3.24	Rengasmaainen auringonpimennys, [*], alkaa 9.5. kello 21.24 (UT), syvin pimennys kello 0.17 (UT) ja päättyy kello 3.25 (UT)
10.5. kello	3.28	Uusikuu
11.5. kello	2.58	Venus 2,3° Kuusta pohjoiseen, [*], Härässä, Venuksen kirkkaus -3,8 <sup>m</sup>
12.5. kello	0.37	Merkurius alakonjunktiossa
12.5. kello	16.22	Jupiter 3,2° Kuusta pohjoiseen, [* päivä], Härässä, Jupiterin kirkkaus -1,8 <sup>m</sup>
18.5. kello	7.34	Kasvava puolikuu
23.5. kello	12.23	Saturnus 4,4° Kuusta pohjoiseen, [*], Neitsyessä, Saturnuksen kirkkaus 0,4 <sup>m</sup>
25.5. kello	6.51	Venus 1,4° Merkuriuksesta etelään, [* päivä], Härässä, Venuksen kirkkaus -3,8 <sup>m</sup> , Merkuriuksen kirkkaus -0,9 <sup>m</sup> , Merkuriuksen elongaatio itään 15°
25.5. kello	7.06	Kuun puolivarjopimennys, syvin pimennys kello 7.06
25.5. kello	7.25	Täysikuu
27.5. kello	12.45	Jupiter 2,4° Merkuriuksesta etelään, [* päivä], Härässä, Jupiterin kirkkaus -1,8 <sup>m</sup> , Merkuriuksen kirkkaus -0,7 <sup>m</sup> , Merkuriuksen elongaatio itään 17°
28.5. kello	23.39	Jupiter 1,0° Venuksesta etelään, [*], Härässä, Jupiterin kirkkaus -1,8 <sup>m</sup> , Venuksen kirkkaus -3,8 <sup>m</sup> , Venuksen elongaatio itään 15°
31.5. kello	22.01	Vähenevä puolikuu

[\*] kohde ei ole horisontin yläpuolella ilmoitettuna aikana.

Merkurius on kirkkaimmillaan 11. päivänä, jolloin sen kirkkaus on -2,3<sup>m</sup> ja kulmahalkaisija 5,1". Loppukuusta Merkuriuksen näennäinen halkaisija kasvaa noin 6 kaarisekuntiin.

**Venus** on iltataivaalla näkyvissä noin 1,5 tuntia auringonlaskun jälkeen. Planeetan kirkkaus on -3,8<sup>m</sup> ja kulmahalkaisija noin 10". Elongaatio ei ole kovin suuri, mutta se on kasvamaan päin. Kuukauden aikana muutos on 12,8–20,7 astetta.

**Mars** on horisontin yläpuolella vain päivällä.

**Jupiter** on näkyvissä auringonlaskusta alkaen, mutta se laskee horisonttiin jo puolen yön tietämällä, loppukuusta jo hieman sitä ennenkin. Kuukauden lopussa eroa laskuajoissa on vain 10 minuuttia, joten havain-

not on syytä tehdä kuukauden alkupuolella. Planeetan kirkkaus on -1,7<sup>m</sup>, kulmahalkaisija 32" ja elongaatio pienenee 25:stä alle 3 asteen verran.

**Saturnus** on illan hämärtyessä etelätaivaalla. Planeetta laskee horisonttiin auringonnousun aikoihin. Saturnuksen kirkkaus ei ole kovin suuri, vain noin 0,5<sup>m</sup> mutta se riittänee vaalealta yötaivaalta näkymiseen. Planeetan kulmahalkaisija on noin 18" ja elongaatio on 160–130 asteen välissä.

**Uranus** kohoaa horisontista tunnin tai kaksi ennen auringonnousua. Taivas on sen verran vaalea kuitenkin, että planeetta ei pystytä näkemään.

**Neptunus** nousee pari–kolme tuntia ennen auringonnousua, mutta vähäisen kirkkautensa vuoksi ei ole näkyvissä.

# Vanhoja havaintoja

Jyri Lehtinen

Kevät tekee vääjäämättä tuloaan, Aurinko näkyy päivä päivältä korkeammalla taivaalla ja sääkin on muuttunut selkeämmäksi talven pitkän pilvisen jakson jälkeen. Mikäpä siis parempi, kuin kaivaa esiin aurinkohavaintovälineet ja aloittaa tämänvuotinen Auringon havaintokausi.

Havaintokauteen lämmitellessä on hyvä kaivaa arkistojen kätköihin jääneitä havaintoja viime vuosilta. Taulukossa 1 on Leo Holmbergin havaintoja Wolfin pilkkuluvusta ja paljain silmin näkyneistä auringonpilkuista vuoden 2011 loppupuoliskolta. Leo on tehnyt havaintonsa 20 cm f/6 peilikaukoputkella ja hänen havaitsemansa pilkkuluku on pyörinyt sadan molemmin puolin. Sen perusteella mihin saatiin tottua edellisen auringonpilkkumaksimin aikaan, edustaa tämä keskimääräistä Auringon aktiivisuutta.

Jos Auringon pilkkuluvun historiaa katsotaan pitemmälle taaksepäin, huomataan kuitenkin, ettei tämä aktiivisuustaso ole tavattoman alhainen pilkkumaksimikaan. Esimerkiksi 1800–1900 lukujen vaihteessa oli peräkkäin useita nykyisen maksimin korkuisia pilkkujaksoja. Auringon kohtalaisesta aktiivisuudesta kieli myös se, että Leo on onnistunut havaitsemaan kiitettävän määrän paljain silmin näkyneitä pilkkuryhmiä. Enimmillään hän on raportoinut kolme yhtä aikaa näkyneitä ryhmiä.

Vuoden loppua kohti Leon havainnot ovat käyneet harvemmiksi Auringon painuessa alemmas taivaalla ja sään käydessä pilvisemmäksi. Se että viimeinen

raportoitu havainto on joulukuulta, kieli kuitenkin kiitettävästä aktiivisuudesta.

Toinen vanha havaintosarja on peräisin Olli Mannerilta, joka on jatkanut paljain silmin näkyneiden auringonpilkkuryhmien seurantaan. Hän näki vuonna 2012 paljain silmin pilkkuja seitsemänä päivänä: 20.2., 5.–11.3. ja 21.4.

Mielenkiintoinen huomio Ollin havainnoista verrattuna Leon edellisvuotisiin havaintoihin on paljaalle silmälle näkyneiden pilkkuryhmien outo vähyys vaikka Auringon aktiivisuus onkin ollut keskinkertaista. Olli on itsekin nostanut tämän seikan esiin havaintojensa yhteydessä.

Paljain silmin havaittu pilkkuluku on hyvin herkkä Auringossa olevien pilkkuryhmien koolle. Vain suurimmat pilkkuryhmät voivat näkyä paljain silmin ilman kaukoputken tarjoamaa suurennusta. Pienikin muutos pilkkuryhmien vallitsevassa tyyppissä voi siis saada aikaan suuren muutoksen paljaan silmän pilkkuluvussa. Lisäksi pilkkujen näkyminen paljain silmin on havaittajakohtaista. Luotettavan havaittajoiden välisen vertailun tekeminen on kuitenkin mahdotonta ilman kattavaa samanaikaisten havaintojen sarjaa.

pvm	g	f	R	NaE
03.09.11	7	47	117	0
04.09.11	7	38	108	0
09.09.11	5	28	78	0
10.09.11	5	22	72	1
11.09.11	5	25	75	1
18.09.11	6	39	99	1
24.09.11	6	46	106	1
25.09.11	6	49	109	1
01.10.11	6	23	83	2
09.10.11	5	12	62	1
13.10.11	9	29	119	3
14.10.11	11	53	163	3
29.10.11	4	17	57	1
20.11.11	8	28	108	2
26.11.11	8	20	100	1
03.12.11	8	42	122	2

*Leo Holmbergin auringonpilkkuhavaintoja syksyiltä 2011, g on pilkkuryhmien lukumäärä, f pilkkujen lukumäärä, R Wolfin pilkkuluku ja NaE paljain silmin näkyneiden pilkkuryhmien lukumäärä. Havaintolaitteena on ollut 20 cm f/6 peilikaukoputki.*

## Havaintojen julkaisusta

Auringonpilkkuhavaintojen julkaiseminen painetussa muodossa ei ole paras mahdollinen tapa niiden esittämiseen. Havaintojen yhteenveto ja mahdollinen graafinen esitys soveltuvat artikkelimuotoon, mutta suurten taulukkojen esittäminen vie paljon tilaa eikä ole järkevää havainnollista. Esityksen selkiyttämiseksi on havainnoista valittava painettaviksi vain oleellimmat palat.

Lienee syytä miettiä mahdollisuuksia toteuttaa esimerkiksi jaoston verkkosivuille kattava tietokanta jaostoon vuosien saatossa saapuneista auringonpilkkuhavainnoista. Sähköinen muoto olisi luontevampi kanava julkaista varsinaiset havaintodatat ja se mahdollistaisi myös eri havaitsijoiden havaintojen helpon vertaamisen toistensa kesken. Ennen pitkään olisi kehitettävä myös auringonpilkkuhavainnoille räätälöity sähköinen havaintolomake, joka jatkaisi Deep Sky Archiven ja Taivaanvahdin viitoittamalla tiellä havaintojen raportoinnin helpottamisessa.

## Paljain silmin näkyvät auringonpilkut

Kari A. Kuure

Auringonpilkut ovat kaikkein helpoimmin nähtävissä olevia ilmiöitä fotosfäärissä. Joskus ne ovat niin suuria, että pilkkuja voidaan nähdä sopivissa olosuhteissa jopa paljain silmin. Auringon näkyessä pilvien, savupilvien tai muun sellaisen läpi, pilkkuja voi nähdä jopa ilman mitään suodatusta. Tällöin pilvi muodostaa riittävän suodattimen.

Ensimmäiset auringonpilkkuhavainnot tehtiinkin jo hyvin varhain. Ensimmäiset kirjalliset maininnat Auringossa näkyneistä pilkuista ovat kiinalaisia ja yli 2 000 vuoden takaisia. Tämän jälkeen pilkuista on mainintoja useissa historiallisissa teoksissa.

Kuinka suuri pilkun tulisi olla näkyäkseen paljain silmin. Voimme laskea sen suhteellisen helposti: Lähdetään liikkeelle Rayleighin määrittelemästä erotuskyvystä. Silmän pupillin halkaisija vaihtelee 1–7 mm välillä. Oletetaan pupillin halkaisijaksi 1,5 mm. Rayleigh erotuskyky lasketaan kaavasta:

$$\theta_{\min} \approx \lambda \div a$$

jossa

$\lambda$  on aallonpituus, ja

$a$  on pupillin halkaisija

$$\lambda = 500 \text{ nm} = 5 \times 10^{-7} \text{ m ja } a = 0,0015 \text{ m.}$$

Sijoittamalla yhtälöön saadaan  $3,3 \times 10^{-4}$  radiaania, joka on noin 69 kaarisekuntia. Toisin sanoen, auringonpilkun täytyy olla halkaisijaltaan vähintään 69 kaarisekunnin kokoinen näkyäkseen paljain silmin.

Käytännössä jokaisen havaitsijan tulisi testata oma erotuskykynsä. Itse olen nähnyt pilkkuja, joiden koko on ollut vain 40 kaarisekuntia, joten edellinen laskelma antaa hieman pessimistisen (liian suuren) arvion paljain silmin näkyvän pilkun pienimmäksi kooksi. Erotuskyky riippuu kuitenkin voimakkaasti pupillin koosta, havaitsemani 40 kaarisekunnin pilkku edellyttää noin 3 mm pupillien halkaisijaa. Pilkun todellinen koko on silloin ollut noin 30 000 km halkaisijaltaan, noin 2,5× maapallon kokoinen.

Laskelman suuruinen ( $\varnothing 69''$ ) pilkku on halkaisijaltaan noin 50 000 km. Pilkun pinta-ala on noin 2 miljardia neliökilometriä, joka on noin 700 miljoonasosaa Auringon näkyvästä pinnasta. Auringossa pilkku on vähintään 4 heliograafisen asteen suuruinen edellyttäen, että se on suunnilleen pyöreä. Vain hyvin harva pilkkuryhmä (2–3 %) kehittyi näin suureksi. Jos oletamme, että pilkkujaksossa on noin 4 000 pilkkuryhmää, niin voimme odottaa paljain silmin näkyvien pilkkujen määräksi noin 100 kpl jaksoa kohti. Suurimmat pilkut nähdään aktiivisuusmaksimin jälkeen muutaman vuoden aikana, jolloin tällaisia pilkkuja tai tiiviitä pilkkuryhmiä voi olla useampi näkyvissä samaan aikaan.



# Iso tulipallo Venäjällä helmikuussa

Markku Nissinen

Helmikuun 15. päivän aamulla havaittiin Venäjällä hieno tulipallo, josta tuli maahan asti useita meteoriitteja. Meteoriiitten putoamisesta aiheutui voimakas paineaalto, joka rikkoi ikkunoita. Tulipallon aiheuttajana oli Nasa:n arvion mukaan yli 17 metrin kokoinen asteroidi. Tapaus oli varsin harvinainen, sillä tämän kokoluokan törmäyksiä on odotettavissa keskimäärin vain noin 100 vuoden välein.

## Reaktiot maailmalla

Uutisointi tästä tapauksesta oli alussa ilmeisesti Venäjälle tyypillisesti aika mahtipontista ja jotakuinkin myös epäselvää, ehkä osittain jopa ihan virheellistäkin. Pitkään ei ollut oikein selvyyttä siitä, että mitä siellä on tapahtunut. Puhuttiin kuitenkin suuresta loukkaantuneiden henkilöiden määrästä, joka on meteoriitin putoamistapauksissa hyvin harvinaista ja poikkeuksellista.

Sinänsä tulipallon aiheuttamat lievemmät painevaikutukset ovat paljon tavallisempia. Ikkunat helisevät varsin pienestäkin paineallostasta, mutta harvemmin ne rikkoutuvat kokonaan. Näin suuressa mittakaavassa esiintyessään tällaiset painevaikutukset ovat kyllä kuitenkin hyvin poikkeuksellisia, koskaan aiemmin ei ole myöskään näin monta ihmistä loukkaantunut tällaisessa tilanteessa särkyneistä ikkunalaseista.

## Reaktiot Suomessa

Ainakin minulle oli aluksi epäselvää, että minkä suuruusluokan meteoriitin putoaminen oli kyseessä. Tiedotusvälineistä otettiin meteorijaostoon yhteyttä aamulla ja kun olin matkalla autossa, niin oli vaikea päästä heti selvytyteen siitä, mitä on tapahtunut ilman kunnollista netin seurantamahdollisuutta.

Kesti viikon verran ennekuin lopulta hahmottui se, mitä siellä oli todellisuudessa tapahtunut. Paras tiedonlähde Suomessa taisi olla tässäkin tapauksessa Tähdet- ja Avaruus lehden nett uutispalsta, johon oli tullut uutinen hyvin nopeasti tulipallon jälkeen.

## Hienoja tulipallovideoita

Tulipallo havaittiin Venäjällä Tšeljabinskissä 15.3.2013 kello 5.20 Suomen aikaa. Tulipallosta otettiin poikkeuksellisen paljon videomateriaalia. Tämä johtuu ai-

nakin osittain siitä, että Venäjällä on käytössä yleisesti paljon liikennevalvontakameroita. Tällaisia kameroita on useissa autoissa ja suurimmaksi osaksi nämä videot ovatkin näillä autokameroilla otettuja. Tulipallo lennon havaitsi myös sääsatelliitti Meteosat 9. Suuri videomäärä auttoi tutkijoita mallintamaan lentoradan varsin tarkasti.

Useassa videossa kuuluu tulipallon ilmakehään saapuessaan aikaansaaman paineaallon aiheuttama kova pamaus ja autojen hälytyslaitteet käynnistyvät. Videoissa myös ikkunoiden särkyneitä näkyi paljon. Ihmiset loukkaantuivat useimmissa tapauksissa ikkunoiden särkyessä lentävän lasin aiheuttamista vammoista.

## Lentoradan mallinnus

Kun näin hyvin dokumentoidusta tulipallosta on kysymys ja kun videot levisivät heti maailmalle, alkoi tulipallon ja sen aiheuttaman kappaleen lentoradan mallinnus välittömästi ympäri maailmaa.

Nasan tutkijat mallinsivat tulipalloa ja he julkaisivat varsin nopeasti oman arvionsa sen radasta. Nasan arvion mukaan asteroidilla oli massaa ilmakehään tullessaan 11 000 tonnia, ja sen halkaisija olisi ollut 17–20 metrin välillä.

Asteroidin tulo nopeus oli noin 18 km/s. Kappale hajoosi yli 20 kilometrin korkeudessa useaan osaan ja hyvin suureen määrään pienempiä kappaleita. Näkyvä lento ilmakehässä kesti 32 sekuntia perustuen ilmeisesti infraäänihavaintoihin. Tässä on ristiriitaa todellisuudessa nähtyyn lennon keston, joka oli vain noin 16 sekuntia. Kappale tuli ilmakehään melko loivassa 15 asteen kulmassa. Valoisan lennon alussa kulma oli ehkä suunnilleen 17 astetta. Suomessa tätä tulipalloa on mallintanut Esko Lyytinen tulipallotyryhmästä.

Tulipallo ei ole voinut olla mitenkään yhteydessä samana päivänä Maan läheltä kulkeneeseen asteroidiin

2012 DA14, koska asteroidin rata ja Maan läheltä kulkeneen kappaleen radat ovat täysin erilaiset.

Asteroidi kuului Apollo-asteroidien ryhmään. Se lähestyi idästä. Laskelmien mukaan asteroidi oli ohittanut perihelin, eli Aurinkoa lähinnä olevan radan pisteen 40 päivää aikaisemmin ja asteroidin radan kaukaisin piste oli asteroidivyöhykkeellä.

Kohdetta ei ollut havaittu ennen sen saapumista Maan ilmakehään. Tämä oli suurin kappale, joka saapui ilmakehään sitten 1908 Tunguskan tapahtuman. Tapaus on myös ainut, jossa suuri joukko ihmisiä on loukkaantunut alueelle pudonneen meteoriitin vuoksi. Itse meteoriittikappaleet putosivat maahan normaalissa vapaassa pudotuksessa, niiden putoamisesta ei loukkaantumisia sattunut.

## Meteoriitteja etsitään

Tulipallo oli selvästikin kirkas; silminnäkiöt kuvasivat tulipallon olleen kirkkaampi kuin Aurinko. Yleisesti oltiin maailmalla sitä mieltä, että hyvin todennäköisesti siitä on tullut meteoriitteja maanpinnalle saakka. Kuitenkin hyvistä etsintäyrityksistä huolimatta ensimmäisten meteoriittien löytäminen kesti melko kauan.

Cherbakul-järveen oli uutisoinnin mukaan syntynyt 6 metrin kokoinen avanto ja sukeltajat yrittivät löytää meteoriittia sukeltamalla avannosta järveen. Tietääkseni meteoriitin kappaleita ei järven pohjasta löytynyt yhtään kappaletta.

Avannon ympärillä oli pieniä kivenkappaleita, joita ei varmaankaan ihan ensin tunnustettu meteoriiteiksi. Tarkemmissa Venäjän tiedeakatemian laboratorio-tutkimuksissa pienet kappaleet olivat kuin olivatkin meteoriitteja.

## Ensimmäiset meteoriitit löytyvät

Cherbakul-järven läheltä löydetty kappaleet vahvistivat Venäjän tiedeakatemian testeissä kivimeteoriiteiksi. Löytyneiden kondriitin kappaleiden rautapitoisuudeksi arvioitiin 10 prosenttia. On kuitenkin epäselvää, että tarkoittaako tuo prosenttiluku metallisen raudan osuutta vai raudan kokonaispitoisuutta.

Kaiken kaikkiaan noin 50 meteoriitin palasen raportoitiin löytyneen ensimmäisissä etsinnöissä lumesta läheltä Cherbakul-järveä. Nimeksi meteoriitille on annettu Cherbakulin meteoriitti ensimmäisten meteoriittien löytöpaikan mukaan. Paikalliset asukkaat ovat poimineet varmastikin lukuisia meteoriitteja myös omaan käyttöönsä.

## Tulevaisuuden suunnitelmat

Poliittinen kanta Maata läheltä kulkevien asteroidien ja komeettojen etsimiseen toivottavasti muuttuu yhä enemmän etsintäohjelmien rahoitusta puoltavaksi. Esimerkiksi tämän tapahtuman jälkeen Venäjän poliittinen johto on ilmaissut kiinnostuksensa kansainväliseen laajenevaan yhteistyöhön, jolla pyritäisiin kartoittamaan yhä enemmän Maan läheltä kulkevia pieniäkin asteroideja.

Nykyään ei näin pieniä aurinkokunnan pienkappaleita edes pyritäkään etsimään kovin aktiivisesti, 15 metrin kokoiset asteroidit ovat sillä rajalla, että löydetäänkö ne nykyisillä etsintäohjelmilla. Mitä herkemmäksi etsintälaitteisto tulee, sitä enemmän se löytää isompiakin kappaleita. Tämä on varmastikin motivaationa laajentaa tutkittavien kohteiden kokoa pienempiin kappaleisiin, kuin mitä nykyään etsitään.

Myös eteläisen pallonpuoliskon taivaan etsintäohjelmia pitäisi tukea paljon enemmän, mitä nyt tuetaan. Etsintäohjelmien rahoitus ei ole lisääntynyt kovinkaan paljon, ehkä tiedotusvälineissä käsiteltynä tämäkin tapaus voisi muuttaa poliittista mielipidettä myönteisemmäksi etsintäohjelmien nykyistä suuremmalle rahoittamiselle, jota ne ehdottomasti kyllä tarvitsivat.

## Linkit

Kansainvälinen meteorijärjestö IMO, [www.imo.net](http://www.imo.net)  
 Ursan meteorijaosto, [www.ursa.fi/ursa/jaostot/meteorit](http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/meteorit)  
 Taivaanvahti, [www.taivaanvahti.fi](http://www.taivaanvahti.fi)

# Tähtenpeittosymposio Barcelonassa

Matti Suhonen

Tähtenpeittojen havaitsijat kokoontuvat 32. symposioonsa ensi elokuun toiseksi viimeisen viikonlopun aikana. Kokouspaikkana on Barcelonan CosmoCaixa-tiedekeskus. Kahden päivän aikana pidettävät esitelmät käsittelevät mm. pikkuplaneettojen aiheuttamia tähtenpeittoja. Symposion virallisen osuuden jälkeen on mahdollisuus tutustua Pyreneillä sijaitseviin observatorioihin.

## Symposion ohjelma

Symposion ESOP 32 ohjelma alkaa iltapäivällä perjantaina, 23. elokuuta osanottajien ilmoittautumisella. Illalla on vapaamuotoinen osanottajien vastaanotto.

Esitelmät alkavat seuraavana aamuna. Ensimmäisen jo tiedossa olevan esitelmän aiheena on useita vuosia sitten tapahtunut Jupiterin peittämän kirkkaan tähden 45 Capricorni havainnoista saadut uudet tulokset. Aamupäivän toisen esitelmän aiheena on tähtenpeittojen avulla määritetyt yksinäisten ja kaksoistähtien ominaisuudet. Iltapäivän esitelmät käsittelevät Neptunuksen takaisia kohteita.

Sunnuntain esitelmät liittyvät CCD-kameroiden ominaisuuksiin sekä havaintojen analysointitekniikoiden kehittäelyihin. Symposion virallinen osa päättyy yhteisen illallisen yhteydessä käytäviin keskusteluihin.

## Retket

Ohjelman virallisen osan jälkeen osanottajat voivat tutustua kolmen päivän aikana Pyreneiden vuoriston observatorioihin. Ensimmäinen matkakohde on 160 km Barcelonasta luoteeseen sijaitseva Ager Pyreneiden vuoriston eteläreunalla. Täällä vierailukohteena on Montsecin tähtitieteellinen puisto. Tiistaiaamuna matka suuntautuu Ranskan puolelle Pic du Midil-

le 2877 metrin korkeuteen. Illan ohjelmaan kuuluu haluttaessa majoittuminen huipulle sekä 360 asteen panoraaman ihailu Auringon laskun ja nousun aikana. Ohjelman viimeisenä päivänä vuorossa on tutustuminen Toulousen kaupunkiin. Iltapäivällä osanottajat voivat palata Barcelonaan tai matkata Toulousesta koteihinsa.

## Symposion hinnat

Järjestäjät valittavat, että taloudellisen tuen saaminen on ollut vaikeaa. Tästä syystä symposion ohjelmassa sanotaan monessa kohdassa, että lounas ei sisälly osanottomaksuun. Myöskään virallisen ohjelman päättävä yhteinen illallinen ei sisälly osanottomaksuun. Ennen toukokuun alkua maksettaessa osanottomaksu on järjestäjähdistysten (IOTA, IOTA-ES, Aster Agrupacio Astronomica de Barcelona, Agrupacio Astronomica de Sabadel) jäsenille 70 euroa. Myöhemmin maksu nousee 80 euroon. Mainittuihin yhdistyksiin kuulummattomille maksut ovat 10 euroa suuremmat. Retken maksut ovat matkan pitkän keston vuoksi suuret, 450—565 euroa. Yhden hengen huone nostaa retken hintaa 45 tai 90 euroa. Majoittuminen Barcelonassa maksaa 55 euroa yöltä tai enemmän. Lentomatka Helsingistä Barcelonaan ja takaisin maksaa maaliskuun puolivälin tiedon mukaan parhaimmillaan 263 euroa.



*Symposion ESOP 32 logo.*

## Mikä on ESOP?

ESOP on lyhenne englanninkielisistä sanoista "European Symposium on Occultation Projects". Se on siis tähdenpeittoprojekteja käsittelevä eurooppalaisten havaitsijain tapaaminen.

Symposion alullepanijoina olivat **Wolfgang Beisker** ja **Hans-Joachim Bode**. Ensimmäisen symposion (ESOP I) järjesti Astronomischer Arbeitskreis Hannover e.v. (AAH) 7.11.1981. Symposion kestosta ei ole säilynyt tietoja.

Vuonna 1982 ei järjestetty symposiota, koska edellisen symposion päivämäärä oli hyvin lähellä vuoden loppua. Vuoden 1983 symposio oli Hannoverissa 19.–20.3.1983. Sen jälkeen symposio on järjestetty vuosittain eri maissa, mm. vuonna 2005 Suomessa. Olen osallistunut tapahtumiin 18 kertaa, ensimmäisen kerran vuonna 1987 Aalborgissa.

Osanottajat eivät ole kiinnostuneet vain tähdenpeittojen havaitsemisesta, vaan myös tietokoneiden ohjelmoinnista, laitteiden ja uusien havaintomenetelmien kehittamisestä. Useimmat osanottajista ovat tähtitieteen harrastajia. Tähdenpeitoista kiinnostuneiden tähtitieteestä elantonsa saavien tutkijoiden joukko on kasvanut viime vuosien aikana. Neptunuksen takaisten kohteiden halkaisijoista ja kaasukehien ominaisuuksista on saatu tietoja tähdenpeittojen avulla.

Symposion merkitys ei rajoitu vain tieteellisiin asioihin. Retkien aikana on ollut mahdollista tutustua huomattaviin observatorioihin sekä kuuluisiin tutkijoihin.

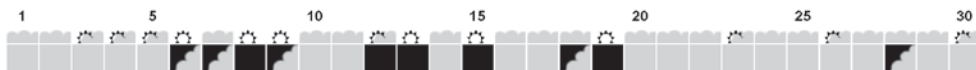
## Linkit.

[1] Symposion ESOP 32 sivusto, [www.esop32.org](http://www.esop32.org)

[2] Symposioiden historiaa vuodesta 1981 lähtien, [www.farago.de/ESOP/index.htm](http://www.farago.de/ESOP/index.htm)

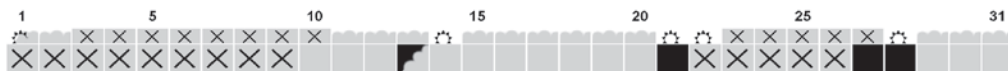
# Kelikalenteri 2012

## Marraskuu



Marja-Leena Väisänen, Vaasa

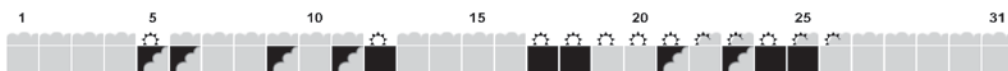
## Joulukuu



Marja-Leena Väisänen, Vaasa

# Kelikalenteri 2013

## Tammikuu



Olli Manner, Helsinki



Matti Suhonen, Helsinki

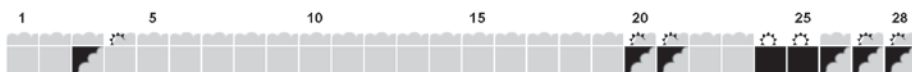


Matti Suhonen, Lahti



Ensio Mustonen, Pori

## Helmikuu



Olli Manner, Helsinki



Matti Suhonen, Helsinki



Matti Suhonen, Lahti



Ensio Mustonen, Pori

Maalis-huhtikuun havainnot 10.5. mennessä Kelikalenteriin.

[www.ursa.fi/ursa/jaostot/saa/kelilom.html](http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/saa/kelilom.html)

# Viron ensimmäinen piensatelliitti pian avaruuteen

Leo Wikholm

Viro aikoo lähettää avaruuteen ensimmäisen satelliittinsa huhtikuussa eurooppalaisen Vega -raketin mukana. ESTCube 1 kokeilee aurinkotuulen hyödyntämistä avaruusalusten työntövoiman lähteenä.

Satelliitin varusteena on 10 metrin pituisia hyvin ohuita metallisäikeitä, jotka pidetään positiivisessa jännitteessä pienen elektronytkin avulla. Langat hylkivät aurinkotuulen protoneja, jolloin aurinkotuuli painaa niitä ja alus liikkuu aurinkotuulen työntövoiman ansiosta. Idea on suomalainen ja sen on kehittänyt Ilmatieteen laitoksen tutkija **Pekka Janhunen**.

Tulevaisuudessa avaruusaluksat, kuten luotaimet voisivat hyödyntää aurinkotuulta liikkumisessaan. Tämä säästäisi polttoainetta ja nopeuttaisi matkan tekoa. Täysimittaisessa rakennelmassa olisi 50–100 kappaletta noin 20 km pituisia säikeitä. Toistaiseksi yksistään tämä teknologia ei kuitenkaan korvaa luotainten voimanlähdettä, mutta vuoden mittaisen toiminnan aikana alukselle saataisiin 30 km/s loppunopeus.

Satelliitin kehitystyö alkoi jo vuonna 2008 Tarton yliopistossa. Mukana kehitystyössä ovat olleet myös Viron ilmailuakatemia, Tallinnan teknillinen yliopisto, Suomesta Ilmatieteen laitos ja Saksasta Saksan avaruusjärjestö DLR. Säiekokeen lisäksi satelliitti mittaa aurinkotuulen työntövoimaa, ottaa kuvia säikeestä ja samalla myös Maapallosta.

ESTCube 1 on 1,3 kg:n massainen satelliitti. Nimensä mukaisesti se on kuutio, jonka sivunpituus on vain 10 cm.

## Venäläissatelliitti tuhoutui Pohjois-Amerikan yläpuolella

Vanhan venäläisen **Kosmos 1484** -satelliitin tuhoutuminen nähtiin laajoilla alueilla Pohjois-Amerikassa tammikuun 28. päivän aamuna Suomen aikaa. American Meteor Society vastaanotti ainakin 30 havaintoa tulipalloista, joiden maksimikirkkaus ylsi vastaamaan täyden Kuun kirkkautta. Satelliitti näyttää syöksyneen ilmakehään puoli viiden aikaan aamuyöllä.

Kosmos 1484 laukaistiin avaruuteen heinäkuun 24. päivänä vuonna 1983 Baikonurin avaruuskeskuksesta. Kyseessä on noin 2 500 kg massainen kaukokartoitus-satelliitti, joka on kiertänyt Maata viime vuosikymmenet avaruusromuna.

## Alkuvuoden satelliittihavaintoja

Alkuvuodelle osui useita tähtikirkkaita iltoja, jolloin aktiivisimmat harrastajat suuntasivat katseensa ja kiikarinsa kohti taivaan satelliitteja. Havaintojaan jaostolle lähettivät **Heikki Kauppinen** Espoosta, **Antero Olkkonen** Ristiinan Heinniemestä ja **Eero Rantalaho** Virkkalasta. Lisäksi Ursan Taivaanvahti-havaintotietokantaan on ilmestynyt ilahduttavan paljon kuvia taivaalla näkyneistä satelliiteista.

Avaruusasema **ISS (1998-067A)** on näkynyt tammikuussa aamulla ja helmikuun lopulla vastaavasti iltataivaalla. Sen kirkkaus on kohonnut parhaimmillaan +0 suuruusluokan kirkkaammalle puolelle. Havainnoissa näkyy kohteen oranssiväri, joka johtuu valon kromaattisesta aberraatiosta ilmakehässä, koska ISS näkyy meillä varsin matalalla horisontissa.

**Kosmos 2344 (1997-028A)** on Venäjän sotilaallinen satelliitti, joka laukaistiin radalleen kesäkuun 6. päivänä vuonna 1997. Pian laukaisun jälkeen siihen tuli tiettävästi tekninen vika ja näin satelliitti päätyi hyvin nopeasti avaruusromuksi. Satelliitin ratakorkeus on noin 1 500 × 2 700 km. Heikki Kauppinen on tehnyt kohteesta useita havaintoja, joissa se näkyy 4–6 suuruusluokan kohteena kiikarin avulla.

**Kosmos 192 (1967-116A)** kuuluu Maata kiertävään avaruustekniikan museoon, sillä se laukaistiin radalleen lähes 46 vuotta sitten marraskuun 23. päivänä vuonna 1967.

Kyseessä on venäläisen navigaattiosatelliitin prototyyppi, josta kehitettiin vuonna 1974 käynnistynyt soti-

laallinen Parus-navigointijärjestelmä. Heikki Kauppinen havaitsi tämän kiikareilla hyvin himmeänä +6 suuruusluokan kohteena.

Muita mielenkiintoisia havaintoja on kerätty taas oheiseen havaintotaulukkoon. Loput havainnoista on selailtavissa jaoston nettisivuilla.

### Poimintoja vuodenvaihteen satelliittihavainnoista

Satelliitti	Designaatio	Pvm	Kello	HAV	Kirkkaus [mag]	Huomioita
Transit 2A Rkt	1960-007C	5.1.2013	17.31	HK	5	kiikareilla sattumalta
Kosmos 44 Rkt	1964-053B	11.1.2013	19.15	HK	3,5	kiikareilla
Kosmos 192	1967-116A	3.2.2013	19.27	HK	6	kiikareilla
Kosmos 249	1968-091A	5.1.2013	18.06	HK	5	kiikareilla
Meteor 1-11	1972-022A	12.1.2013	18.38	HK	5	kiikareilla
Aureole 2 Rkt	1973-107B	6.1.2013	17.19	HK	2	
Meteor 1-16 Rkt	1974-011B	5.1.2013	7.36	HK	5	kiikareilla
NOSS 1 (C)	1976-038C	24.2.2013	19.29	HK	6	kiikareilla
Kosmos 1220	1980-089A	17.1.2013	18.33	HK	3,5	kiikareilla
Kosmos 1206 rkt	1980-096B	26.2.2013	5.55	ER	2	
Meteor 1-31 Rkt	1981-065B	5.1.2013	17.19	HK	3	kiikareilla sattumalta
SME Rkt	1981-100C	18.1.2013	17.41	HK	5	kiikareilla
Kosmos 1378	1982-059A	12.1.2013	18.39	HK	4	kiikareilla sattumalta
Landsat 4	1982-072A	5.1.2013	7.51	HK	3,5	vaihteli n. 5s jaksolla
Kosmos 1484 rkt	1983-075B	24.2.2013	20.26	HK	3	
ERBS	1984-108B	23.1.2013	5.50	ANO	1,5	oranssi
Kosmos 1943 rkt	1988-039B	24.2.2013	19.05	HK	3	kiikareilla
Okean 2	1990-018A	3.2.2013	19.14	HK	2	kiikareilla sattumalta
Kosmos 2151	1991-042A	5.1.2013	17.33	HK	2,5	sattumalta
Kosmos 2278	1994-023A	24.2.2013	19.05	HK	6,5	kiikareilla
Kosmos 2298 rkt	1994-083B	24.2.2013	19.27	HK	4	kiikareilla sattumalta
Kosmos 2344	1997-028A	26.2.2013	1.49	HK	4,5	kiikareilla
Kosmos 2344	1997-028A	28.2.2013	22.56	HK	5	kiikareilla
Kosmos 2344	1997-028A	21.2.2013	0.19	HK	6	kiikareilla
Kosmos 2344	1997-028A	20.2.2013	22.04	HK	5	kiikareilla
Iridium 46	1997-043C	24.1.2013	17.24	HK	-1	
Iridium 59	1998-019D	25.1.2013	19.03	HK	-6	
TRACE	1998-020A	24.2.2013	19.42	HK	5	kiikareilla
Iridium 64	1998-021C	6.1.2013	17.29	HK	-5	
Iridium 66	1998-021E	19.1.2013	17.11	HK	-4	
Iridium 75	1998-032E	21.1.2013	16.49	HK	-4	
Kosmos 2360 rkt	1998-045B	27.2.2013	6.00	ER	2	
ISS	1998-067A	17.1.2013	6.19	ANO	0,3	aluksi oranssi
ISS	1998-067A	18.1.2013	5.31	ANO	1,6	oranssi
ISS	1998-067A	18.1.2013	7.06	ANO	-0,2	lopussa oranssi
ISS	1998-067A	19.1.2013	6.16	ANO	-0,8	lopussa oranssi
ISS	1998-067A	19.1.2013	7.52	ANO	-1	
ISS	1998-067A	21.2.2013	19.20	HK	2	kiikareilla
Shiyan 2LM rkt	2004-046B	25.2.2013	6.01	ER	3,5	
Shiyan 2LM rkt	2004-046B	21.2.2013	6.01	ER	3	sattumalta
Alos rkt	2006-002B	25.2.2013	6.00	ER	2,5	

**Havaintajat:** Antero Oikkonen (ANO) Heinäniemi, Eero Rantalaiho (ER) Virkkala  
Heikki Kauppinen (HK) Espoo.

# English summary

## Highlights of the season

This magazine cover is a picture of 17th March appeared on fine northern lights. The weather nearly all of the country was cloudless and the Taivaanvahti.fi of Ursa received more than 360 observation report, accompanied by more than half were involved in photographs. The Northern Lights were spectacular in this sunspot cycle, which began at the turn of years 2008/2009. Cover picture by Topi Ylä-Mononen (Ilomantsi, Eastern Finland).

Another highlight was the recent comet C/2011 L4 (PanSTARRS) appearance in the evening sky. It was not quite as bright as expected, but a great binocular target, however. In this issue, there is a few pictures of the comet.

## Old solar observations

(Pages 7–8)

Some old observations from 2011 and 2012 of the Wolf sunspot number and spot groups visible by naked eye are presented as warm up for this year's solar observing season.

## Bright Fireball in Russia

(Pages 9–10)

Bright daytime fireball exploded over Russia February 15th near Chelyabinsk. The Apollo-asteroid which entered atmosphere was calculated to be as big as 17 to 20 meters. The event of this magnitude is expected to occur once every 100 years on average. Numerous people were injured because windows shattered and shattering glass caused cuts. The object was biggest rock to enter atmosphere since 1908 Tunguska event. Numerous meteorites have been collected from snow near Lake Cherbakul. Meteorite type is chondrite.

## European Symposium on Occultation Projects

(Pages 11–12)

The next European Symposium on Occultation Projects will be held in Barcelona, Spain between 23rd and 28th August, 2013. Program of symposium and excursions to observatories in the Pyrenees are described, too.



**Ursa ry.**

Toimisto ja kirjasto *Office and library*  
Kopernikuksentie 1, 00130 Helsinki  
Puhelin (09) 684 0400  
ursa@ursa.fi  
www.ursa.fi

**Yhteistyöelin** *Cooperation committee*

Harri Haukka, puheenjohtaja  
Toni Veikkolainen, sihteeri  
Linda Laakso  
Samuli Vuorinen  
jaostotoimikunta@ursa.fi

**Jaostot** *Sections*

www.ursa.fi/ursa/jaostot/

Yhteydenotot jaostojen vetäjiin voi tehdä ensisijaisesti sähköpostilla. Muun osoitteen puuttuessa, kirjeet voi postittaa Ursan toimistolle, kunhan lähetykseen on merkitty kenelle tai mille jaostolle se on tarkoitettu!

**Aurinko** *Sun*

Jyri Lehtinen  
Kylätie 11 C 34,  
00320 Helsinki  
puhelin 040 743 5416  
jyrileht@gmail.com  
aurinko@ursa.fi

**Apuvetäjät** *Assistant leaders*

Vesa Vanhanen  
Miilukatu 6, 15810 Lahti  
puhelin 050 343 1066

Marko Kämäräinen  
Rautatienkatu 19 A 44  
15110 Lahti  
marko@lahdenursa.fi  
puhelin 040 7181740

**Havaintovälineet**

*Observation instruments*  
Kari Laihia  
Hakuninkatu 5  
29900 Harjavalta  
puhelin 050 568 1425  
klaihia@sci.fi  
havaintovälineet@ursa.fi

**Apuvetäjät** *Assistant leaders*

Martti Muinonen  
Närekatu 4  
53810 Lappeenranta  
puhelin 040 536 7225  
martti.muinonen@saimia.fi  
havaintovälineet@ursa.fi

Timo-Pekka Metsälä  
Nygrannaksentie 8 A 1  
02750 Espoo  
puhelin 040 524 8937  
tpmetsala@gmail.com  
havaintovälineet@ursa.fi

Petri Kehusmaa  
petri@kehusmaa-astro.com  
havaintovälineet@ursa.fi

**Ilmakehän optiset ilmiöt**

*Atmospheric optics*  
Juha Ojanperä  
Vähä-Hämeenkatu 8a A 14  
20500 Turku  
puhelin 050 358 5963  
juha.ojanpera@netti.fi  
ilmakeha@ursa.fi

**Apuvetäjä** *Assistant leader*

Linda Laakso  
ilmakeha@ursa.fi

**Kerho- ja yhdistystoiminta**

*Club and associations activities*  
Mika Aarnio  
Kurkelankatu 8 A 1  
21100 Naantali  
puhelin 040 510 8499  
mika.aarnio@utu.fi  
kerho@ursa.fi

**Apuvetäjä** *Assistant leader*

Matti Salo  
Vöyrinkatu 12 E 19  
04430 Järvenpää  
puhelin 050 525 2892  
Matti.Salo@ursa.fi  
kerho@ursa.fi

**Kuu, planeetat ja komeetat**

*Moon, planets and comets*  
kuuplaneetat@ursa.fi

**Matematiikka ja tietotekniikka**

*Mathematics and information technology*  
Mikko Suominen  
Kuusikonkatu 13 A 21  
33820 Tampere  
puhelin 050 596 3912  
Mikko.Suominen@ursa.fi  
mtj@ursa.fi

**Meteorit**

*Meteors*  
Markku Nissinen  
Kirvesniementie 24 B  
78880 Kuvansi  
puhelin 0400 463 917  
Markku.Nissinen@pp.inet.fi  
meteorit@ursa.fi

**Myrskybongaus** *Storm chasing*

Matias Takala  
Castreninkatu 14 B 36  
00530 Helsinki  
matias.takala@aalto.fi  
myrskybongaus@ursa.fi

**Apuvetäjä** *Assistant leader*

Suvi Rajala  
myrskybongaus@ursa.fi

**Mediayhteydet**

Janne Kommonen  
puhelin 040 487 7181  
jannek@mac.com

**Pikkuplaneetat ja tähdenpeitot**

*Minor planets and occultations*  
Matti Suhonen  
Teuvo Pakkalan tie 12 A 19  
00400 Helsinki  
puhelin 0400 710 686  
matti.suhonen@ursa.fi  
pikkuplan@ursa.fi

**Revontulet**

*Aurorae*

Tom Eklund  
puhelin 040 536 2592  
tom eklund@gmail.com  
revontulet@ursa.fi

**Syvä taivas** *Deep sky*

Toni Veikkolainen  
Mannilantie 11 B 19  
04400 Järvenpää  
puhelin 040 764 5113  
toni.veikkolainen@gmail.com  
ds@ursa.fi

**Apuvetäjät** *Assistant leader*

Iiro Sairanen  
Leppäsienenkujja 13,  
55510 Imatra  
puhelin 050 317 0823  
i\_sairanen@hotmail.com  
ds@ursa.fi

**Tekokuut ja raketti-ilmiöt**

*Satellites and rocket phenomena*

Antti Kuosmanen  
puhelin 050 483 7642  
Antti.Kuosmanen@iki.fi  
tekokuut@ursa.fi

**Apuvetäjä** *Assistant leader*

Leo Wikholm  
puhelin 040 504 5077  
leo.wikholm@netti.fi  
tekokuut@ursa.fi

**Harrastusryhmät** *Workgroups*

**Muuttuvat tähdet** *Variable stars*

**Visuaalihavainnot**

*Visual observations*  
Mika Luostarinen  
mika@semiregular.com  
muuttujat@ursa.fi

**CCD-havainnot**

*CCD observations*  
Arto Oksanen  
Verkkoniementie 30,  
40950 Muurame  
040 565 9438  
arto.oksanen@jksirius.fi  
muuttujat@ursa.fi

**Sää ja havainto-olosuhteet**

*Weather and observing conditions*

Ensio Mustonen  
Juhana Herttuankatu 12 B,  
28100 Pori  
puhelin (02) 641 5215  
ensio.mustonen@dnainternet.net  
saa@ursa.fi

**Kelikalenteri** *Weather calendar*

Ilkka Santtila  
Fleminginkatu 12a A 16,  
00530 Helsinki  
ilkka.santtila@welho.com  
kelikalenteri@ursa.fi



Kuvattu Järvenpään Tervanokassa 17.3.2013 kello 20.29. Kamera Nikon D3200, objektiivi 35 mm f1.8, valotusaika 3 s, herkkyys ISO-100. Kuva Toni Veikkolainen.



Kamera Nikon D700, objektiivi 24 mm, aukko f2.8, valotusaika 10 sekuntia, herkkyys ISO-400, kuvauspaikka Ilomantssi Mekrijärvi. Kuva Topi Ylä-Montonen (Suomikuvat.net).



.B923

URSA MINOR  
Tähtitieteellinen yhdistys  
Ursa ry.  
Kopernikuksentie 1  
00130 HELSINKI

**Itella Green**

*Kuvausaika on 16.3. kello 20.10 ja paikka Kankaistenjärven ranta Janakkalassa. Kuvan alareunassa näkyy vastarannan puustoa Hämeenlinnan puolelta. Kuvaustiedot: kamera Canon EOS 5D Mk II, Canon 100-400/5.6 -objektiivi (400 mm) ja valotus 7x2.0 s, herkkyyys ISO-6400, ei seurantaa. Kuva Timo-Pekka Metsälä.*

**2-2013**