

# Tukiasemaohjeet

## E2-laskentapalvelu

Versio 1.0

1.2.2013

## Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	1
Päivitykset	2
1 Johdanto	3
2 Aseman perustaminen	4
2.1 Antennin paikan valinta	4
2.2 Antennialustan luotettavuus	4
2.3 Antennin asentaminen ja suuntaaminen	4
3 GNSS-laitteet ja toimitettava data	5
3.1 Laitteet	5
3.2 GNSS-havainnot	5
3.3 Asemakuvat	5
3.4 Asematiedot	6
3.5 Käyttöoikeussopimus	6
4 E2-laskentapalvelu	7
5 Aseman liittäminen E2-luokan verkkoon	8
6 Yhteystiedot	11

## Päivitykset

Päivämäärä	Versio	Muutokset
1.2.2013	1.0	Ohjeet astuivat voimaan

## 1 Johdanto

Tässä tukiasemaohjeessa kuvataan ohjeet ja vaatimukset tukiaseman tai tukiasemaverkon liittämiseksi julkisen hallinnon suosituksessa (JHS) 184 määriteltyyn valtakunnalliseen E2-luokkaan. E2-luokkaan voidaan hyväksyä pysyviä GNSS-asemia Suomesta tai Suomen lähialueilta, jos tukiasemaverkon toiminnan kannalta oleellisia asemia on Suomen rajojen ulkopuolella. Saadaksesen E2-luokan statuksen asemalleen tulee tukiaseman ylläpitäjän varmistaa, että asema täyttää E2-luokan asemalle asetetut vaatimukset ja että ylläpitäjä pystyy toimittamaan vaaditun datan ja hyväksyy käyttöoikeussopimuksen (Luvut 2–3). Tukiaseman pitää toimittaa havaintodata päivittäin Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskukselle, joka määrittää tukiasemalle EUREF-FIN -koordinaatit ja monitoroi asemia. Käytännön liittymisohjeet löytyvät luvusta 5. E2-verkkosivuilla (ks. luku 6 Yhteystiedot) julkaistaan E2-luokkaan hyväksytyt tukiasemat ja niiden viralliset koordinaatit sekä esitetään muuta tietoa asemista.

## 2 Aseman perustaminen

Aseman ylläpitäjä vastaa kaikista E2-aseman laitteista, datan laadusta ja tietoliikenneyhteyksistä. Asemien ylläpitäjien tulee ilmoittaa välittömästi kaikista datakatkoksista ja asemalla tapahtuneista muutoksista Paikkatietokeskukselle. E2-verkon asemien elinkaaren tulisi olla mahdollisimman pitkä, jotta asemien laatua ja niiden liikkeitä voidaan luotettavasti seurata.

### 2.1 Antennin paikan valinta

Optimaalisella antennin sijaintipaikalla on esteetön näkyvyys horisontista ylöspäin. Hyvällä paikalla on esteetön näkyvyys 10 asteesta ylöspäin ja kohtalaisella paikalla 20 asteesta ylöspäin. Uuden aseman paikan suunnittelussa tulee pyrkiä sijaintiin, jossa 10 asteen yläpuolella ei ole esteitä. Suunnittelussa tulee huomioida myös antennin ympäristön tulevaisuuden rakennusprojektit ja puuston kasvu. Mahdollisuuksien mukaan tulee välttää sijaintia erilaisten radiotaajuuslähettimien lähetyksillä.

### 2.2 Antennialustan luotettavuus

Antenni tulee asentaa tukevasti alustaansa siten, että se voidaan irrottaa ja asentaa takaisin tarkasti samaan paikkaan. Optimaalinen asennus on peruskalliolle perustettu pilari tai matala masto, jonka yläosa ei ole antennia leveämpi. Heikompi mutta hyväksyttävä ratkaisu on antennin asentaminen rakennuksen katolle. Tällöin pitää varmistaa, että rakennus on riittävän vakaa ja että antennialusta kiinnitetään tukevasti rakennuksen kantavaan rakenteeseen. Korkeita ja puisia rakennuksia tulisi välttää.

### 2.3 Antennin asentaminen ja suuntaaminen

Antenni tulee tasata ja suunnata maantieteelliseen pohjoiseen antennissa olevan pohjoisnuolen avulla. Mikäli pohjoisnuolta ei ole, suunnataan antennikaapelin liitin pohjoiseen. Kompassia käytettäessä täytyy eranto ottaa huomioon. Mikäli antennia vaihdetaan, tulee uusi antenni asentaa samaan paikkaan kuin vanha. Jos antenni siirretään uuteen paikkaan, siitä tulee uusi asema ja se voidaan hakemuksesta liittää luvun 5 mukaisesti uutena asemana E2-verkkoon.

## 3 GNSS-laitteet ja toimitettava data

### 3.1 Laitteet

Antennien tulee vastaanottaa vähintään GPS:n L1 ja L2 taajuuksia. Kansainvälisissä yhteyksissä antennin suojakuvun käyttöä ei suositella, mikäli sen käyttäminen ei ole ehdottoman välttämätöntä. Suomen olosuhteissa antennin suojakuvun käyttäminen voi olla perusteltua, jotta minimoidaan antennin päälle kertyvä lumi talven aikana.

Vastaanottimen tulee havaita vähintään GPS:n L1 ja L2 taajuuksilla kantoaallon vaihetta ja seurata satelliitteja viiden asteen tai sen alle korkeuskulma-asetuksella.

Antennin, sen suojakuvun ja vastaanottimen tyyppi pitää löytyä EPN:n (European Permanent Network) vastaanotin-/antennitaulukosta, koska Paikkatietokeskus käyttää laskennassaan EPN:n ylläpitämiä kalibroititaulukoita. Listaus soveltuvista laitteista on ladattavissa E2-verkkosivuilta.

### 3.2 GNSS-havainnot

E2-laskentakeskukseen toimitettavat GNSS-havaintotiedostot toimitetaan joko pakkaamattomina tai EPN-käytännön mukaisesti kaksinkertaisesti pakattuna (Hatanaka + Unix Compress) RINEX-tiedostoina (versio 2.xx). Tiedostot pitää nimetä RINEX-formaatin suosituksen mukaisesti *ssssddd0.yyt*, jossa

*ssss* on aseman nelimerkinen lyhenne,  
*ddd* vuoden päivä (doy),  
*yy* vuosi ja  
*t* tiedostotyyppi (pakkaamattomille havaintotiedostoille *O* ja kaksinkertaisesti Hatanaka-pakatuille *d.Z*).

Havaintotiedostojen tulee sisältää täysiä UT-vuorokausia. Havaintovälinä käytetään 30 sekuntia ja korkeuskulma-asetuksena viisi astetta tai alle.

### 3.3 Asemakuvat

E2-laskentakeskukseen pitää toimittaa RINEX-tiedostojen lisäksi digitaalisia kuvia asemalta. Kuvien tarkoituksena on antaa selkeä kuva aseman ympäristöstä ja siitä, kuinka asema ja antenni on perustettu. Lisäksi kuvia voidaan käyttää E2-verkkosivuilla. Minimivaatimuksena on yksi yleiskuva asemasta ja yksi lähikuva antennin kiinnityksestä. Kuvat nimetään vastaavasti *ssss1.jpg* ja *ssss2.jpg*, missä *ssss* viittaa aseman nelikirjaimiseen lyhenteeseen.

Asemasta voidaan toimittaa lisäkuvia nimeten ne taulukon 1 mukaisesti (vvvv viittaa kuvausvuoteen). Kuvia voidaan hyödyntää ongelmatilanteiden selvittämisessä.

**Taulukko 1. Asemakuvien nimeäminen**

Kuvan aihe	Kuvan nimeäminen
Yleiskuva, josta näkyy maanpinta, monumentti ja antenni (pakollinen)	<i>ssss1.jpg</i>
Lähikuva antennin kiinnityksestä (pakollinen)	<i>ssss2.jpg</i>
Kuva antennista pohjoiseen	<i>ssss_ant_000_vvvv.jpg</i>
Kuva antennista itään	<i>ssss_ant_090_vvvv.jpg</i>
Kuva antennista etelään	<i>ssss_ant_180_vvvv.jpg</i>
Kuva antennista länteen	<i>ssss_ant_270_vvvv.jpg</i>
Lähikuva antennin kiinnityksestä alustaansa	<i>ssss_ant_monu_vvvv.jpg</i>
Mahdollinen kiintopiste	<i>ssss_mark_vvvv.jpg</i>
<b>Mikäli antenni on rakennuksen katolla:</b>	
Kuva, josta ilmenee, kuinka antenni on kiinnitetty rakennukseen	<i>ssss_ant_rake_vvvv.jpg</i>
Kuva, josta näkyy katon pinta ja antenni	<i>ssss_ant_katto_vvvv.jpg</i>

### 3.4 Asematiedot

Paikkatietokeskus luo jokaiselle asemalle esitetytyn lokitiedoston aseman hyväksymisen yhteydessä. Aseman ylläpitäjä tarkistaa tiedot E2-verkkosivuilta ja vastaa, että ne ovat aina ajan tasalla ja että tiedot ovat yhteneviä RINEX-tiedoston otsikkokenttien tietojen kanssa. Asematiedot päivitetään E2-verkkosivuilla.

### 3.5 Käyttöoikeussopimus

Aktiivisen tukiaseman tai tukiasemaverkon liittämiseksi E2-luokkaan edellytetään käyttöoikeussopimuksen hyväksymistä. E2-verkkosivuilta löytyvä käyttöoikeussopimus tulee lähettää allekirjoitettuna Paikkatietokeskukseen (ks. luku 6 Yhteystiedot)

## 4 E2-laskentapalvelu

Paikkatietokeskus määrittää tukiasemille EUREF-FIN -koordinaatit ja koordinaattien voimassaoloajan. Tyypillisesti koordinaatit ovat voimassa toistaiseksi. Tukiasema saa käyttää E2-statusta vain, mikäli aseman koordinaatteina käytetään E2-laskennasta saatuja voimassaolevia koordinaatteja.

Paikkatietokeskus monitoroi E2-asemien koordinaatteja jälkilaskentana. Mikäli havaintotiedoston otsikkotiedot eivät vastaa aseman verkkosivuilla olevia tietoja, on joko havaintotiedoston tai aseman tiedot korjattava. Jos havaintotiedoston otsikkotiedot ovat väärin, on ne korjattava ja toimitettava havaintotiedosto uudelleen. Jos havaintotiedoston tiedot ovat oikein ja aseman tiedot esimerkiksi laitteen vaihdon seurauksena väärin, on aseman tiedot päivitettävä välittömästi E2-verkkosivulla.

Mikäli havaintodataa ei toimiteta ajoissa tai aseman tiedot ovat väärin, asema jää pois laskennasta. Kaikista tiedossa olevista datakatkoksista tai laiterikoista tulee ilmoittaa sähköpostilla (ks. luku 6 Yhteystiedot). Tilanteessa, jossa asema on ollut pidempään pois seurannasta ilman syytä, Paikkatietokeskus ei voi varmentaa koordinaattien E2-statusta ja voi siten päättää koordinaattien voimassaolosta. Asema voidaan sulkea pois E2-luokasta tai koordinaattien voimassaoloaika voidaan päättää myös mikäli aseman data tai aseman stabiilius ei täytä E2-tukiasemille asetettuja laatuvaatimuksia.



## 5 Aseman liittäminen E2-luokan verkkoon

Seuraavaa menettelytapaa noudatetaan pysyvien GNSS-asemien liittämisessä E2-luokan verkkoon. Ennen ohjeen voimaantuloa rakennettujen asemien hyväksymisestä päätetään tapauskohtaisesti. Mikäli aseman ylläpitäjä, joka on jo liittynyt palveluun, haluaa liittää uusia asemia palveluun, seurataan ohjeita soveltuvin osin (uutta käyttöoikeussopimusta ei tarvitse allekirjoittaa eikä uusia tunnuksia lähetetä).

1. Aseman ylläpitäjän tulee varmistaa, että ehdotettava asema täyttää E2-luokan aseman vaatimukset ja että ylläpitäjä pystyy toimittamaan tarvittavan aineiston (ohjeet Luvut 2–4). Mikäli asemaa ollaan vasta suunnittelemassa, voi perustamiseen liittyviä sähköpostilla (ks. luku 6 Yhteystiedot).
2. Aseman ylläpitäjä lähettää käyttöoikeussopimuksen allekirjoitettuna. Käyttöoikeussopimuslomake löytyy E2-verkkosivuilta ja yhteystiedot luvusta 6.
  - a. Käyttäjakohtainen sopimus kattaa kaikki käyttäjän E2-laskentapalveluun toimittamat datat ja aineistot.
  - b. Käyttäjä vastaa, että hänellä on käyttöoikeus lähettämäänsä aineistoon.
3. Aseman ylläpitäjä lähettää ylläpitäjä- ja asematiedot sähköpostilla Paikkatietokeskuksen E2-ryhmälle (ks. luku 6 Yhteystiedot). Tiedot täytetään Excel-tiedostopohjaan, joka on ladattavissa E2-verkkosivuilta.
  - a. Aseman/asemaverkon ylläpitäjä
    - i. Nimi
    - ii. Yritys
    - iii. Yrityksen lyhenne (jos käytössä)
    - iv. Postiosoite
    - v. Sähköpostiosoite
    - vi. Puhelinnumero
    - vii. www-osoite
  - b. Asemalista, jossa seuraavat tiedot kaikista asemista:
    - i. Aseman nimi
    - ii. Ehdotus 4-kirjaimiseksi lyhenteeksi (saa sisältää vain kirjaimia A-Z)
    - iii. Asennuspäivämäärä
    - iv. Verkko/verkot, joihin asema kuuluu
    - v. Monumentti (masto, pilari, tolppa)
    - vi. Monumentin korkeus metreinä
    - vii. Perustustapa (kallio/kivi/betonipilari/katto)
    - viii. Rakennuksen likimääräinen korkeus metreinä, jos asema katolla

- ix. Kaupunki/kunta
  - x. Maa
  - xi. Epäkeskisyys, jos koordinaatit viittaavat muuhun kuin antennin referenssipisteeseen
  - xii. Satelliittijärjestelmä GPS/Glonass/...
4. Kun käyttöoikeussopimus ja vaadittavat esitiedot ovat saapuneet, Paikkatietokeskus tarkistaa toimitetut tiedot sekä vahvistaa aseman/asemien nelikirjaimisen lyhenteen. Mikäli lyhenne on jo käytössä, Paikkatietokeskus antaa asemalle uuden lyhenteen. Lyhenteiden tulee olla yksilöllisiä automaattisen laskennan johdosta. Lyhennettä käytetään yksilöimään asemat laskennassa ja E2-verkkosivuilla. Aseman ylläpitäjän tulee käyttää annettua lyhennettä toimittamiensa RINEX-tiedostojen nimessä ja otsikkokentässä.
5. Paikkatietokeskus toimittaa datansiirtoa varten ftp-tunnukset. Aseman ylläpitäjä siirtää anomusvaiheessa tarvittavat 3–7 vuorokautta aseman RINEX-dataa sekä vaadittavat asemakuvat. RINEX-tiedoston otsikkokentän tietojen pitää olla oikein täytetty. Antennin, sen suojakuvun ja vastaanottimen nimeämisessä pitää noudattaa EPN:n vastaanotin-/antennitaulukkoa, joka löytyy E2-verkkosivuilta.
6. Paikkatietokeskus tarkistaa saatujen tietojen riittävyden ja kattavuuden ja luo annettujen tietojen ja havaintotiedostojen perusteella asemalle esitätetyn lokitiedoston.
7. Mikäli asemalla tehdään anomuksen ja hyväksymisen välisenä aikana muutoksia tulee niistä tiedottaa välittömästi sähköpostilla (ks. luku 6 Yhteystiedot).
8. Paikkatietokeskuksen E2-ryhmä kokoontuu kuukauden kuluessa hakemuksen jättämisestä ja hyväksyy, hyväksyy ehdollisesti tai hylkää hakemuksen.
- a. Mikäli hakemus hyväksytään, Paikkatietokeskus toimittaa aseman tietojen päivittämistä varten tunnuksen E2-verkkosivuille. Aseman ylläpitäjän tulee tarkistaa, että aseman tiedot ovat oikein ja ilmoittaa mahdollisista puutteista tai virheistä välittömästi sähköpostilla (ks. luku 6 Yhteystiedot). Tietoliikenneyhteyksien yksityiskohdista sovitaan erikseen. Koordinaattien monitorointia varten aseman data pitää toimittaa Paikkatietokeskukselle päivittäin.
  - b. Mikäli hakemus hyväksytään ehdollisesti, aseman ylläpitäjän tulee korjata havaitut epäkohdat annettujen ohjeiden mukaisesti. Nämä saattavat olla puutteita annetuissa tiedoissa, RINEX-tiedoston nimessä tai otsikkokentässä, kuvissa, vastaanottimen asetuksissa jne. Kun ehdot on täytetty, asema voidaan hyväksyä E2-luokkaan.

- c. Mikäli hakemus hylätään ja hakija ei ole tyytyväinen päätöksen perusteluihin, tulee hänen ottaa yhteyttä E2-laskentapalveluun ja selittää, miksi päätös ei ole aiheellinen.
9. Kun asema on hyväksytty, otetaan se mukaan laskentaan. Tämän jälkeen aseman ylläpitäjän on ilmoitettava kaikki mahdolliset muutokset asemilla välittömästi päivittämällä asematiedot E2-verkkosivulla (ks. Luku 4). Mahdollisissa ongelmatapauksissa pitää ottaa yhteyttä sähköpostilla (ks. luku 6 Yhteystiedot).
10. Paikkatietokeskus julkaisee asemien EUREF-FIN -koordinaatit noin kolmen kuukauden kuluttua aseman hyväksymisestä, lisää aseman ja sen tiedot E2-verkkosivuille sekä arkistoi RINEX-tiedostot ja kuvat.
11. Paikkatietokeskus monitoroi asemien EUREF-FIN -koordinaatteja. Mahdollisista koordinaattien muutoksista Paikkatietokeskus ilmoittaa aseman ylläpitäjälle. Koordinaatit voivat muuttua esimerkiksi antennin vaihdon yhteydessä tai joissakin ongelmatapauksessa.

## 6 Yhteystiedot

Kysymykset aseman perustamisesta, verkkoon liittymisestä tai ongelmatilanteissa lähetetään osoitteeseen [e2@maanmittauslaitos.fi](mailto:e2@maanmittauslaitos.fi). Viestit otsikoidaan seuraavasti:

- Aseman suunnitteluun ja perustamiseen liittyvät ilmoitukset otsikolla ”E2-tiedustelu”.
- Liittymishakemukset otsikolla ”Hakemus E2-asemaksiksi”
- Datakatkoksiin tai laiterikkoihin liittyvät ilmoitukset otsikolla ”ssss ongelma”, missä ssss on aseman lyhenne.

Muut viestit voi lähettää vapaamuotoisesti.

Allekirjoitettu käyttöoikeussopimus postitetaan osoitteella:

E2-käyttöoikeussopimus  
Hannu Koivula  
Paikkatietokeskus FGI  
Geodeetinrinne 2  
02430 Masala