

Taustaa taajuusalueen 26 GHz teknisistä käyttörajoitteista

1 Taajuusalueella oleva muu ensisijainen käyttö

Kaukokartoitussatelliittiliikenteen (mm. sääsatelliitit) ja avaruustutkimuksen maa-asetat taajuuskaistalla 25,5-27 GHz (EESS/SRS vastaanottoasetat)

Tällä hetkellä tällaisia asemia ei ole Suomessa. Toimilupahakuilmoituksessa on mainittu, että toimijoiden tulee varautua tällaisten maa-asettien mahdolliseen käyttöön ottoon toimilupakauden aikana. Mahdollinen maa-asettien käyttöön otto pyritään hoitamaan Liikenne- ja viestintäviraston menettelyissä siten, että sellaisen käyttöön otto aiheuttaa mahdollisimman pienen haitan 26 GHz:n taajuusalueen 5G-verkoille (mm. sijainti). Maa-asetalle tehdään SVPL:n 50 §:n mukainen suojauspäätös. Sen perusteella aseman ympärille muodostuu suoja-alue, jonka koko määritellään tapauskohtaisesti. Alla esimerkkejä eri tutkimusten tuloksista tarvittavasta suoja-alueesta.

Suojaetäisyys	CEPT Report 68	ECC Rec (19)01	Muut selvitykset
EESS NGSO	~4 km	0,1-12 km	0,2-6 km
EESS GSO	~10 km	0,1-7 km	3-7 km
SRS	25-70 km		0,8-90 km

Kiinteän satelliittiliikenteen maa-asetat taajuuskaistalla 24,65-25,25 GHz (FSS lähetysasetat)

Tällä hetkellä tällaisia asemia ei ole Suomessa. Toimilupahakuilmoituksessa on mainittu, että toimijoiden tulee varautua tällaisten maa-asettien mahdolliseen käyttöön ottoon toimilupakauden aikana. Mahdollinen maa-asettien käyttöön otto pyritään hoitamaan Liikenne- ja viestintäviraston menettelyissä siten, että sellaisen käyttöön otto aiheuttaa mahdollisimman pienen haitan 26 GHz:n taajuusalueen 5G-verkoille (mm. sijainti). Lähettävä maa-asetta voi häiritä 5G-verkon tukiasemien ja päätelaitteiden vastaanottimia simulointien perusteella siten, että tarvittavan suoja-alueen koko on sadoista metreistä alle 10 kilometriin. Häiriöriskiä voi pienentää optimoimalla 5G-verkon antennien suuntauksia.

Näiden asemien osalta on noudatettava komission täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2019/784 taustaosion kohdan (16) tarkoitusta, josta säädetään artiklassa 5:

"Maanpäällisten langattomien sähköisten laajakaistaviestintäpalvelujen (mukaan lukien 5G) ja EESS:n, SRS:n ja FSS:n 26 GHz:n taajuusalueella toimivien maa-asettien rinnakkaistoiminta voidaan varmistaa soveltamalla tarpeen mukaan teknisiä rajoitteita maanpäällisten palvelujen käyttöön ottoon rajatulla maantieteellisellä alueella satelliittimaa-asettien ympärillä. Tähän liittyen uusien maa-asettien käyttöön otto mieluiten kaukana alueista, joilla on suuri väestötiheys tai joilla ihmisen toiminta on suurta, voi olla oikeasuhteinen lähestymistapa tällaisen rinnakkaistoiminnan helpottamiseksi."

2 Passiivisen vastaanottokaistan 23,6-24 GHz suojaaminen

Komission täytäntöönpanopäätöksen mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että taajuusalueella toimivat **kaukokartoitussatelliitti vastaanottimet** (esim. sääsatelliitit) ja **radioastronomiavastaanotto** suojataan asianmukaisesti.

Voimassa olevat suojausarvot **kaukokartoitussatelliittijärjestelmille** komission ja ECC:n päätöksissä ovat seuraavat:

- **-42 dBW/200 MHz** (tukiasemille) ja **-38 dBW/200 MHz** (päätelaitteille)

Muulla maailmassa ei oltu määritelty vastaavia suojausarvoja vaan asiasta päätettiin maailman radioviestintäkonferenssissa (WRC-19) marraskuussa 2019. Konferenssi päätti kaksivaiheisista arvoista, joilla mahdollistetaan varhaisen maailmanlaajuisen 5G-laitte-ekosysteemin synty ja turvataan laitevalmistajille riittävä siirtymäaika ennen kuin siirrytään tiukempiin suojausarvoihin. Alkuvaiheen löysempi suojausarvo perustuu siihen, ettei alkuvaiheessa tule olemaan 5G-laitteita tällä taajuusalueella suuria määriä, 5G-palvelujen keskittyessä alemmille taajuuskaistoille esim. 3400-3800 MHz. Tämä mahdollistaa edelleen kaukokartoitussatelliittien toimintaedellytykset.

WRC-19 päätöksen mukaiset arvot ovat:

- **-33 dBW/200 MHz** (tukiasemille) ja **-29 dBW/200 MHz** (päätelaitteille) ennen 1.9.2027, ja
- **-39 dBW/200 MHz** (tukiasemille) ja **-35 dBW/200 MHz** (päätelaitteille) 1.9.2027 jälkeen.

WRC-19 päätös on ristiriidassa nykyisten Komission täytäntöönpanopäätöksessä olevien suojausarvojen suhteen, joten Komissio on aloittanut prosessin päätöksen muuttamiseksi. Näistä tiedetään tarkemmin huhtikuussa 2020.

Radioastronomiavastaanoton suojaaminen tällä taajuuskaistalla perustuu Radio-ohjesäännön alahuomautukseen 5.340, jonka mukaan kaikki lähetykset on kielletty taajuuskaistalla 23,6-24 GHz soveltaen suosituksen ITU-R RA.769 mukaisia suojauskynnysarvoja radioastronomian suojaamiseksi. Tällä hetkellä Suomessa toimii yksi millimetrialueen radio-observatorio¹, jolla ei kuitenkaan tällä hetkellä ole vastaanottimia tällä taajuuskaistalla. Toimilupahakuilmoituksessa on mainittu, että toimijoiden tulee varautua tällaisen radioastronomiavastaanoton mahdolliseen käyttöönottoon toimilupakauden aikana. Mahdollinen suojaustarve pyritään huomioimaan Liikenne- ja viestintäviraston menettelyissä siten, että sellaisen käyttöönotto aiheuttaa mahdollisimman pienen haitan jo toiminnassa oleville 26 GHz:n taajuusalueen 5G-verkoille (mm. antennisuuntauokset, verkkojen peiton rajoittaminen aseman läheisyyden yms.). Tarvittava suojausetaisyys vaihtelee maaston mukaan (mm. maastoesteet helpottavat tilannetta).

¹ Aalto-yliopiston Metsähovin observatorio Kirkkonummella

3 Muita yleisempiä käyttörajoituksia

Radioluvan teknisissä lupaehtoissa listataan joukko muita käyttörajoituksia, joista suurin osa on teknisluonteisia. Ne parantavat taajuusalueen yhteiskäyttöisyyttä muiden käyttötarkoitusten suhteen sekä tehostavat eri toimijoiden 5G-verkkojen välistä taajuustehokkuutta.

Synkronointi - lähtökohtaisesti 26 GHz:n taajuusalueella toimivat verkot tulee synkronoida keskenään, jolloin vältetään eri verkkojen väliset suojakaistat. Mahdollisia tapauskohtaisia poikkeuksia voi tulla mm. sisätilakäytön tai muiden vastaavien toteutusten suhteen.

Tukiasema-antennin suuntaus - antennit on suunnattava normaalisti siten, että kukin tukiasema lähettää ainoastaan pääkeila suunnattuna horisontin alapuolella ja mekaaninen kallistus on myös horisontin alapuolella. Ellei tukiasema pelkästään vastaanota.

Tukiasemien koordinoitivelvoite 90 km:n etäisyydellä rajasta - On mahdollista, ettei tälle taajuusalueelle pystytä tekemään kahdenkeskisiä koordinointisopimuksia erilaisten käyttöjen vuoksi. Tästä johtuen yksittäiset tukiasemalähtäjät tulee tarvittaessa koordinoida naapurimaan kanssa ennen käyttöönottoa, koska naapurimaissa on käytössä mm. radiolinkkejä kyseisellä taajuusalueella ja niiden käyttö voi myös lisääntyä tulevaisuudessa. ITU:n radio-ohjesäännön Appendix 7 sisältää menetelmän koordinoitietäisyyksien laskemiseksi satelliittimaa-aseman ja maanpäällisen liikenteen (radiolinkit ja mobiiliverkot) välillä. Kyseinen laskentamenetelmä sisältää erillisen menettelyn, jolla määritetään minimi koordinoitietäisyys, josta pitkäaikaista häiriöitä ei enää voi muodostua järjestelmien välille. Kyseinen koordinoitietäisyys on 26 GHz alueella noin 90 km. Tilanteessa jossa mobiiliverkkojen tukiasemien ja naapurimaiden käyttöjen (linkit, mobiiliverkot ja lähettävät FSS maa-asemat) välillä ei ole sitovaa koordinointisopimusta olemassa, soveltaa Traficom tätä arvoa siten, että tukiaseman ollessa lähempänä kuin 90 km valtakunnan rajasta, on koordinoititarve arvioitava mobiiliverkkojen tukiasemille erikseen. Koordinoitivelvoitteesta voidaan poiketa tapauskohtaisesti esim. sisätilakäyttö tai muutoin riittävät maastoesteet rajan suuntaan tuottavat suojauksen tms.

Geostationäärisen radan suojaaminen - taajuuskaistalla 24,25-27,5 GHz lähettävien 5G-tukiasemien antennien maksimisäteilysuunnat, joiden EIRP-teho ylittää 30 dBW/200 MHz ja jotka ovat näköyhteydessä geostationääriselle radalle, tulee suunnata vähintään $\pm 7,5$ astetta sivuun tästä radasta. Tämä vaatimus tulee voimaan radio-ohjesäännössä 1. tammikuuta 2021 alkaen.

Muutos tullaan oletettavasti lisäämään myös komission täytäntöönpanopäätökseen sekä ECC:n harmonisointipäätökseen vuoden 2020 aikana kun niissä huomioidaan WRC-19 päätökset.