

# **Radiolinkkiluvan hakuohjeet ja tekniset vaatimukset**

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Radiolinkkilähettimen radiolupahakemuksen täyttöohje .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Asiakkaan tiedot.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Radiolähetintä koskevat tiedot .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Antennien sijaintia koskevat tiedot .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Antennien tekniset tiedot .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Lisätietoja.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Radiolinkkien tekniset vaatimukset ja kanavarasterit .....</b>	<b>6</b>
7.1	Tekniset vaatimukset 6,2 GHz .....	8
7.2	Kanavarasteri 6,2 GHz.....	8
7.3	Tekniset vaatimukset 6,8 GHz .....	9
7.4	Kanavarasterit 6,8 GHz.....	9
7.5	Tekniset vaatimukset 7,3 GHz .....	10
7.6	Kanavarasteri 7,3 GHz.....	10
7.7	Tekniset vaatimukset 7,6 GHz .....	11
7.8	Kanavarasterit 7,6 GHz.....	11
7.9	Tekniset vaatimukset 8 GHz videolinkit .....	12
7.10	Kanavarasterit 8 GHz videolinkit .....	12
7.11	Tekniset vaatimukset 8 GHz .....	12
7.12	Kanavarasterit 8 GHz .....	13
7.13	Tekniset vaatimukset 10 GHz .....	13
7.14	Kanavarasteri 10 GHz.....	13
7.15	Tekniset vaatimukset 10,5 GHz.....	13
7.16	Kanavarasteri 10,5 GHz.....	14
7.17	Tekniset vaatimukset 13 GHz .....	14
7.18	Kanavarasterit 13 GHz.....	14
7.19	Tekniset vaatimukset 15 GHz .....	15
7.20	Kanavarasterit 15 GHz.....	16
7.21	Tekniset vaatimukset 18 GHz .....	17
7.22	Kanavarasterit 18 GHz.....	17
7.23	Tekniset vaatimukset 23 GHz .....	19
7.24	Kanavarasterit 23 GHz.....	19
7.25	Tekniset vaatimukset 28 GHz .....	21
7.26	Kanavarasterit 28 GHz.....	21

7.27	Tekniset vaatimukset 32 GHz .....	22
7.28	Kanavarasterit 32 GHz.....	23
7.29	Tekniset vaatimukset 38 GHz .....	23
7.30	Kanavarasterit 38 GHz.....	24
7.31	Tekniset vaatimukset 42 GHz .....	25
7.32	Kanavarasterit 42GHz.....	26
7.33	Radiolinkkien käyttö taajuusalueella 57,2 – 58,2 GHz .....	27
7.34	Radiolinkkien käyttö taajuusalueella 59 - 63 GHz.....	27
7.35	Tekniset vaatimukset 71 - 86 GHz.....	27
7.36	Kanavarasterit 71 - 86 GHz .....	28

## 1 Radiolinkkilähettimen radiolupahakemuksen täyttöohje

Hakemukseen täytetään radiolinkkijänteen molempien asemien tiedot. Asemien koordinaattien ja karttaliitteeseen piirretyn aseman paikan on oltava yksiselitteinen. Jos radiolinkkijänne on yksisuuntainen, tarvitaan vastaanottopään tiedoista vain aseman sijaintitiedot.

Hakemuksen saavuttua Liikenne- ja viestintävirasto Traficomiin radiolinkkijänteelle tehdään taajuussuunnittelu ja häiriötarkastelu, jonka perusteella jänteelle annetaan taajuudet ja polarisaatio sekä mahdolliset muut erityisvaatimukset. Jänteen pituudesta ja häiriötilanteesta riippuen yli 10 GHz:n radiolinkeille voidaan joutua rajoittamaan lähettimien tehoja. Kaikki lupaan liittyvät tekniset tiedot ilmoitetaan teknisessä liitteessä.

Hakemuksen käsittelyaika on normaalisti yksi kuukausi, mutta se voi pidentyä, jos hakemuksen tiedoissa on epäselvyyksiä ja puutteita tai esim. tarvitaan taajuuksien koordinointi naapurimaihin.

Hakemukset voi toimittaa sähköpostiosoitteeseen [radiotaajuudet@traficom.fi](mailto:radiotaajuudet@traficom.fi). Samasta osoitteesta tai Traficomien nettisivuilta löytyvistä yhteystiedoista voi kysyä lisätietoja.

## 2 Asiakkaan tiedot

- Asiakkaan nimi: Yritys, jonka nimiin lupa tulee.
- Asiakasnumero: Traficomien antama asiakasnumero, jos tiedossa.
- Y-tunnus: Asiakkaan Y-tunnus
- Jakeluosoite/Postinumero ja postitoimipaikka: Lupaa hakevan yrityksen osoite. (=laskutusosoite ellei toisin mainittu)
- Puhelinnumero/Telekopionumero: Lupaa hakevan yrityksen puhelinnumero ja/tai telekopionumero
- Asiaa hoitavan henkilön nimi: Henkilö, johon voidaan ottaa yhteyttä tarvittaessa. Voi olla myös muu kuin luvanhakija.
- Puhelinnumero/Sähköpostiosoite: Asiaa hoitavan henkilön puhelinnumero ja sähköpostiosoite.
- Lisätiedot: Poikkeava laskutus, haluttu käyttöönottopäivä ym.

## 3 Radiolähetintä koskevat tiedot

- Muutos: Jos kysymyksessä on vanha yhteys, johon tulossa muutoksia (jänne poistuu, toinen pää siirtyy jne.) rastitetaan kohta Muutos. Muutettavasta jänteestä ilmoitetaan jännenumero ja lupanumero, johon jännenumero liittyy. Muutoksen kohteena oleva jänne irtisanotaan Traficomien toimesta, kun korvaavalle jänteelle myönnetään lupa. Jos muutettava jänne halutaan irtisanoa myöhemmin, tulee tästä mainita hakemuksessa.
- Taajuusvarauksen numero: Jos yhteydelle on aiemmin haettu taajuusvaraus, täytetään taajuusvarauksen numero.

- Valmistaja ja laitetyyppi: Radiolinkkilaitteen valmistaja ja laitetyyppi.
- Taajuusalue: Taajuusalue, jolla radiolinkkilaitte toimii.
- Lähetysteho: Radiolinkkilähettimen lähtöteho (dBm) laitteen antenniliittimessä (ennen mahdollista syöttöjohtoa ja haaroittimia).
- Kaistanleveys: Kaistanleveys, jolla radiolinkkilaitte toimii. Kullakin taajuusalueella käytössä olevat kaistanleveydet löytyvät tämän ohjeen kanavarastereista.
- Jos kyseessä on analoginen laite ilmoitetaan modulaatio esim. FM.
- Jos kyseessä on digitaalinen laite ilmoitetaan modulaatio esim. 4PSK, 256 QAM.
- Siirtokapasiteetti: Radiolinkillä siirrettävä kapasiteetti (Mbit/s)
- Varmennusmenettely, jos käytössä: Jos yhteydellä on käytössä paikkadiversiteetti ilmoitetaan antennitiedoissa molempien antennien tiedot. Jos käytössä on taajuusdiversiteetti haetaan varmistavalle yhteydelle omat käyttöoikeudet.
- Multi band, jos käytössä, haetaan samalla hakemuksella

#### 4 Antennien sijaintia koskevat tiedot

- Mastokoodi: asema 1 ja asema 2. Traficom:n mastokoodi, jos tiedossa. (Jos mastopaikka on uusi tai mastokoodia ei ole tiedossa liitteenä tulee toimittaa kartta, johon on merkitty mastopaikka.)
- Yhteysetäisyys: Radiolinkkiasemien välinen etäisyys
- Koordinaatit: Mastopaikan koordinaatit (ETRS-TM35). Jos käytössä joku muu koordinaattijärjestelmä, tämä on ilmoitettava lisätiedoissa.
- Lähiosoite, kunta tai kunnanosa: Mastopaikan osoite, jos olemassa (kadun tai tien nimi, asiakkaan käyttämä asemanimi), jossa mastopaikka sijaitsee.
- Paikkatarkenne, omistaja: Mastopaikan tarkenne esim. masto, viljasilo, vesitorni, savupiippu, rakennus ym. maston omistaja jos muu kuin luvanhakija.
- Maaston korkeus: Maaston korkeus merenpinnasta
- Maston korkeus: Maston korkeus maanpinnasta

#### 5 Antennien tekniset tiedot

- Antennin valmistaja ja tyyppi: Antennin valmistaja ja tyyppi
- Antennin korkeus maan pinnasta: Antennin korkeus maanpinnasta.
- Antennin halkaisija ja vahvistus: Antennin halkaisija, jos kysymyksessä on paraboloidiantenni ja antennin vahvistus pääkeilan suunnassa.
- Max. säteilysuunta: Antennin pääkeilan säteilysuunta asteina pohjoisesta myötöpäivään
- Antennin etu/takasuhde: Antennin takakeilan vaimennus pääkeilan suhteen
- Antennin rakennetyyppi: Paraboloidi, ympärisäteilevä, muu mikä?

- Vaimennukset: Antennin syöttöjohdon (aaltoputken) ja haaroittimen vaimennus yhteensä.

## 6 Lisätietoja

Esimerkiksi:

- Haluttu voimassaoloaika,
- Lähettimen viritysalue,
- Tarve molemmille polarisaatioille (esim. XPIC),
- Muutoksen kohteena oleva jänne irtisanotaan erikseen,
- Toive a/b-päästä (yleensä määritetään viraston toimesta),
- Multi band
- Jne.

## 7 Radiolinkkien tekniset vaatimukset ja kanavarasterit

Radiolinkkien tekniset vaatimukset osioon on kerätty kunkin taajuusalueen radiolinkkilähettimille olevat vaatimukset Traficom:n radiotaajuusmääräyksestä 4.

Suorittaessaan radiolinkkilähettimien häiriötarkastelun Traficom käyttää standardin EN 302 217 spektritehokkuusluokan (spectral efficiency class) 6B mukaisia BER  $\leq 10^6$  arvoja. Luokan 6B laitteilla spektritehokkuus perustuu modulaatitasoon 256 QAM tai 512 QAM ja viereisen kanavan saman polarisaation käyttömahdollisuuteen (co-polar adjacent channel ACCP).

Spektrimaskeina käytetään saman standardin luokan 2(Class 2) mukaisia yhtenäistettyjä spektrimaskeja (unified spectral mask) kaikilla niillä kanavanleveyksillä, joilla sellainen on olemassa. Näin pyritään varmistamaan vanhempaa tekniikkaa käyttävien jo olemassa olevien radiolinkkien ja uusien radiolinkkien yhteensopivuus.

Teknisissä vaatimuksissa mainitulla säteilykuviolla viitataan standardin mukaiseen vaadittavaan antennin säteilykuvioon (Radiation Pattern Envelope class). Samoin minimivahvistus ja ristipolarisaatiovaimennus viittaavat vaadittaviin antennin ominaisuuksiin.

Häiriötarkastelussa pyritään siihen, että suunniteltava linkki ei aiheuta tai sille ei aiheudu kynnystason huononnusta yli 1 dB - 3 dB tapauksesta riippuen.

Kanavarastereissa on esitetty kunkin taajuusalueen mahdolliset eri kanavanleveydet sekä niiden kanavien keskitaajuudet.



## 7.1 Tekniset vaatimukset 6,2 GHz

- CEPT suosituksen ERC/REC 14-01 mukainen kanavarasteri.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Lähettimen teho enintään 10 W.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.
- Minimi jännepituus 20 km, suurikapasiteettiset linkit 10 km.

## 7.2 Kanavarasteri 6,2 GHz

### 7.2.1 Taajuusjako 6200/29M65 radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.383  
CEPT/ERC/REC T/R 14-01

<b>29,65/30 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	5945,20	6197,24
2	5974,85	6226,89
3	6004,50	6256,54
4	6034,15	6286,19
5	6063,80	6315,84
6	6093,45	6345,49
7	6123,10	6375,14
8	6152,75	6404,79

### 7.2.2 Taajuusjako 6200/59M3 radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 14-01

<b>59,3 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	5960,025	6212,065
2	6019,325	6271,365
3	6078,625	6330,665
4	6137,925	6389,965

Kanavat 1 ja 2 voidaan yhdistää yhdeksi 118,6 MHz:n kanavaksi keskitaajuuksilla 5989,675/6241,715 MHz.

Kanavat 3 ja 4 voidaan yhdistää yhdeksi 118,6 MHz:n kanavaksi keskitaajuuksilla 6108,275/6360,315 MHz.



### 7.3 Tekniset vaatimukset 6,8 GHz

- CEPT suosituksen ERC/REC 14-02 mukaiset kanavarasterit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Lähettimen teho enintään 10 W.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.
- Minimi jännepituus 20 km, suurikapasiteettiset linkit 10 km.

### 7.4 Kanavarasterit 6,8 GHz

#### 7.4.1 Taajuusjako 6800/40M radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.384  
CEPT/ERC/REC T/R 14-02

<b>40 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	6460	6800
2	6500	6840
3	6540	6880
4	6580	6920
5	6620	6960
6	6660	7000
7	6700	7040
8	6740	7080

#### 7.4.2 Taajuusjako 6800/60M radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.384  
CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 14-02

<b>60 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	6475	6815
2	6535	6875
3	6595	6935
4	6655	6995
5	6715	7055

## 7.5 Tekniset vaatimukset 7,3 GHz

- ITU-R F.385 mukainen kanavarasteri, muutettu (eri dupleksiväli).
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.
- Minimi jännepituus 20 km, suurikapasiteettiset linkit 10 km.

## 7.6 Kanavarasteri 7,3 GHz

### 7.6.1 Taajuusjako 7300/28M radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.385

<b>28 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	7121	7289
2	7149	7317
3	7177	7345
4	7205	7373
5	7233	7401

## 7.7 Tekniset vaatimukset 7,6 GHz

- ITU-R F.385 mukainen kanavarasteri, muutettu (taajuus siirretty + 29 MHz, kansallinen alajako).
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.
- Minimi jännepituus 20 km, suurikapasiteettiset linkit 10 km.

## 7.8 Kanavarasterit 7,6 GHz

### 7.8.1 Taajuusjako 7600/7M radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.385 modifioitu

<b>7 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
13	7501,5	7669,5
14	7508,5	7676,5
15	7515,5	7683,5
16	7522,5	7690,5
17	7529,5	7697,5
18	7536,5	7704,5
19	7543,5	7711,5
20	7550,5	7718,5

### 7.8.2 Taajuusjako 7600/14M radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.385 modifioitu

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
7	7505	7673
8	7519	7687
9	7533	7701
10	7547	7715

### 7.8.3 Taajuusjako 7600/28M radiolinkeille

RECOMMENDATION ITU-R F.385 modifioitu

<b>28 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	7428	7596
2	7456	7624
3	7484	7652
4	7512	7680
5	7540	7708

#### 7.8.4 Taajuusjako 7600/56M radiolinkeille

CEPT/ECC/REC(02)06

<b>56 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	7456	7701
2	7484	7729
3	7512	7757
4	7540	7785
5	7568	7813
6	7596	7841
7	7624	7869

Kanavat 1 ja 3 voidaan yhdistää yhdeksi 112 MHz:n kanavaksi keskitaajuuksilla 7484/7729 MHz.

Kanavat 5 ja 7 voidaan yhdistää yhdeksi 112 MHz:n kanavaksi keskitaajuuksilla 7596/7841 MHz.

#### 7.9 Tekniset vaatimukset 8 GHz videolinkit

- CEPT suosituksesta ERC/REC /(02) 06 muokattu kanavajako.
- Yksisuuntaiset videolinkit mukaan lukien ENG/OB radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 064.
- Kanavat yhteiskäytössä koko Suomessa.
- Kansallinen taajuusjako

#### 7.10 Kanavarasterit 8 GHz videolinkit

##### 7.10.1 Taajuusjako 8000/30M yksisuuntaisille videolinkeille

vain kansallinen taajuusjako

<b>30 MHz Kanava</b>	<b>taajuus MHz</b>
1	7915
2	7945
3	7975
4	8005
5	8225
6	8255
7	8285
8	8315

#### 7.11 Tekniset vaatimukset 8 GHz

- CEPT suosituksen ERC/REC /(02) 06 mukaiset kanavarasterit.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilykuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dBi.

## 7.12 Kanavarasterit 8 GHz

### 7.12.1 Taajuusjako 8000/56M radiolinkeille

ERC/REC/(02) 06

<b>56 MHz Kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	8045	8355
2	8101	8411
3	8157	8467

Kanavat 2 ja 3 voidaan yhdistää yhdeksi 112 MHz:n kanavaksi keskitaajuuksilla 8129/8439 MHz

## 7.13 Tekniset vaatimukset 10 GHz

- Yksisuuntaiset videolinkit mukaan lukien ENG/OB radiolinkit taajuuksilla 10.015 GHz, 10.075 GHz, 10.135 GHz.
- Taajuudet 10,045 GHz ja 10,105 GHz yhteiskäytössä koko Suomessa.
- Kansallinen taajuusjako
- Standardi EN 300 638

## 7.14 Kanavarasteri 10 GHz

### 7.14.1 Taajuusjako 10000/30M yksisuuntaisille videolinkeille

vain kansallinen taajuusjako

<b>30 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz</b>	<b>taajuus MHz</b>
1	10015	-
2*	10045	-
3	10075	-
4*	10105	-
5	10135	-

\* Kanavat 2 ja 4 ovat yhteiskäytössä koko Suomessa.

## 7.15 Tekniset vaatimukset 10,5 GHz

- CEPT suosituksen ERC/REC 12-05 mukainen kanavarasteri.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Digitaaliset radiolinkit
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.16 Kanavarasteri 10,5 GHz

### 7.16.1 Taajuusjako 10500/14M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-05

<b>14 MHz Kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	10245	10595
2	10259	10609
3	10273	10623
4	10287	10637

## 7.17 Tekniset vaatimukset 13 GHz

- 
- CEPT suosituksen ERC/REC 12-02E mukaiset kanavarasterit.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dBi.

## 7.18 Kanavarasterit 13 GHz

### 7.18.1 Taajuusjako 13000/56M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-02

<b>56 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	12779	13045
2	12807	13073
3	12835	13101

Kanavat 1 ja 3 voidaan yhdistää yhdeksi 112 MHz:n kanavaksi keskitaajuuksilla 12807/13073 MHz.

### 7.18.2 Taajuusjako 13000/28M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-02

<b>28 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	12765	13031
2	12793	13059
3	12821	13087
4	12849	13115

### 7.18.3 Taajuusjako 13000/14M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-02

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	12758	13024
2	12772	13038
3	12786	13052
4	12800	13066
5	12814	13080
6	12828	13094
7	12842	13108
8	12856	13122
9	12870	13136

### 7.18.4 Taajuusjako 13000/7M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-02

<b>7 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	12754,5	13020,5
2	12761,5	13027,5
3	12768,5	13034,5
4	12775,5	13041,5
5	12782,5	13048,5
6	12789,5	13055,5
7	12796,5	13062,5
8	12803,5	13069,5
9	12810,5	13076,5
10	12817,5	13083,5
11	12824,5	13090,5
12	12831,5	13097,5
13	12838,5	13104,5
14	12845,5	13111,5
15	12852,5	13118,5
16	12859,5	13125,5
17	12866,5	13132,5
18	12873,5	13139,5
19	12880,5	13146,5

## 7.19 Tekniset vaatimukset 15 GHz

- ITU-R F.636 mukaiset kanavarasterit.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.20 Kanavarasterit 15 GHz

### 7.20.1 Taajuusjako 15000/14M radiolinkeille

ITU-R F.636

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	14515	15243
2	14529	15257
3	14543	15271
4	14557	15285
5	14571	15299
6	14585	15313
7	14599	15327
8	14613	15341

(8 tilapäiskäyttöön)

### 7.20.2 Taajuusjako 15000B/14M radiolinkeille

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	14627	14935
2	14641	14949
3	14655	14963
4	14669	14977
5	14683	14991
6	14697	15005
7	14711	15019
8	14725	15033
9	14739	15047
10	14753	15061
11	14767	15075
12	14781	15089
13	14795	15103
14	14809	15117
15	14823	15131
16	14837	15145
17	14851	15159
18	14865	15173
19	14879	15187
20	14893	15201
21	14907	15215
22	14921	15229

(22 tilapäiskäyttöön)

Kanavilla 1-3 lähetysteho 300 mW



## 7.21 Tekniset vaatimukset 18 GHz

- ERC:n päätös ERC/DEC/(00)07 (taajuusalueella tulee käyttää päätöksen liitteen 1 mukaisia toimenpiteitä satelliittiliikenteen ja kiinteän liikenteen välisten häiriöiden lieventämiseksi (mm. ATPC:n käyttö).
- CEPT suosituksen ERC/REC 12-03 mukaiset kanavarasterit ja muutetun ITU-R F.595 mukaiset kanavarasterit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.
- Taajuuskaistalla 18,6 -18,8 GHz lähettimen teho enintään 0,5 W.

## 7.22 Kanavarasterit 18 GHz

### 7.22.1 Taajuusjako 18700/220M radiolinkeille

ERC/REC 12-03

<b>220 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	17865	18875
2	17975	18985
3	18085	19095
4	18195	19205
5	18305	19315
6	18415	19425
7	18525	19535

### 7.22.2 Taajuusjako 18700/110M radiolinkeille

ERC/REC 12-03

<b>110 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	17810	18820
2	17920	18930
3	18030	19040
4	18140	19150
5	18250	19260
6	18360	19370
7	18470	19480
8	18580	19590

### 7.22.3 Taajuusjako 18700/55M radiolinkeille

ERC/REC 12-03

<b>55 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	17755	18765
2	17810	18820
3	17865	18875
4	17920	18930
5	17975	18985
6	18030	19040
7	18085	19095
8	18140	19150
9	18195	19205
10	18250	19260

### 7.22.4 Taajuusjako 18700/27M5 radiolinkeille

ERC/REC 12-03

<b>27,5 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
23	18332,5	19342,5
24	18360,0	19370,0
25	18387,5	19397,5
26	18415,0	19425,0
27	18442,5	19452,5
28	18470,0	19480,0
29	18497,5	19507,5

### 7.22.5 Taajuusjako 18700/15M radiolinkeille

ITU-R F.595 mod

<b>15 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	18527,5	19537,5
2	18542,5	19552,5
3	18557,5	19567,5
4	18572,5	19582,5

## 7.22.6 Taajuusjako 18700/7M5 radiolinkeille

ITU-R F.595 mod

<b>7,5 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
5	18587,5	19597,5
6	18595,0	19605,0
7	18602,5	19612,5
8	18610,0	19620,0
9	18617,5	19627,5
10	18625,0	19635,0
11	18632,5	19642,5
12	18640,0	19650,0
13	18647,5	19657,5

(13 tilapäiskäyttöön)

## 7.23 Tekniset vaatimukset 23 GHz

- CEPT suosituksen T/R 13-02 mukaiset kanavarasterit.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilykuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.24 Kanavarasterit 23 GHz

### 7.24.1 Taajuusjako 23000/112M radiolinkeille

CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 13-02

<b>224 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	22134	23142
2	22246	23254
3	22358	23366
4	22470	23478

### 7.24.2 Taajuusjako 23000/112M radiolinkeille

CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 13-02

<b>112 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	22078	23086
2	22190	23198
3	22302	23310
4	22414	23442
5	22526	23534

### 7.24.3 Taajuusjako 23000/56M radiolinkeille

CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 13-02

<b>56 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	22078	23086
2	22134	23142

### 7.24.4 Taajuusjako 23000/28M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 13-02

<b>28 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	22190	23198
2	22218	23226
3	22246	23254
4	22274	23282
5	22302	23310
6	22330	23338
7	22358	23366
8	22386	23394
9	22414	23422

### 7.24.5 Taajuusjako 23000/14M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 13-02

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
3	22435	23443
4	22449	23457
5	22463	23471
6	22477	23485
7	22491	23499
8	22505	23513

(8 tilapäiskäyttöön)

## 7.24.6 Taajuusjako 23000/7M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 13-02

<b>7 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	22515,5	23523,5
2	22522,5	23530,5
3	22529,5	23537,5
4	22536,5	23544,5
5	22543,5	23551,5
6	22550,5	23558,5
7	22557,5	23565,5
8	22564,5	23572,5
9	22571,5	23579,5

## 7.25 Tekniset vaatimukset 28 GHz

- ECC:n päätös ECC/DEC/(05)01 (On the use of the band 27.5-29.5 GHz by the Fixed Service and uncoordinated Earth stations of the Fixed-Satellite Service (Earth-to-space))
- CEPT suosituksen T/R 13-02 mukaiset kanavarasterit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.26 Kanavarasterit 28 GHz

### 7.26.1 Taajuusjako 28000/56M Radiolinkeille

CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 13-02  
ECC/DEC/05/01

<b>56 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	28192,5	29200,5
2	28248,5	29256,5
3	28304,5	29312,5
4	28360,5	29368,5
5	28416,5	29424,5

## 7.26.2 Taajuusjako 28000/28M Radiolinkeille

CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 13-02  
ECC/DEC/05/01

<b>28 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	28010,5	29018,5
2	28038,5	29046,5
3	28066,5	29074,5
4	28094,5	29102,5
5	28122,5	29130,5
6	28150,5	29158,5

(1 tilapäiskäyttöön)

## 7.26.3 Taajuusjako 28000/14M Radiolinkeille

CEPT/ERC/RECOMMENDATION T/R 13-02  
ECC/DEC/05/01

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	27947,5	28955,5
2	27961,5	28969,5
3	27975,5	28983,5
4	27989,5	28997,5

## 7.27 Tekniset vaatimukset 32 GHz

- CEPT suosituksen ERC/REC/(01)02 mukaiset kanavarasterit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Säteilökuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.28 Kanavarasterit 32 GHz

### 7.28.1 Taajuusjako 32000/56M radiolinkeille

ERC/REC/(01)02

<b>56 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	31899	32711
2	31955	32767
3	32011	32723
4	32067	32879
5	32123	32935
6	32179	32991
7	32235	33047
8	32291	33103
9	32347	33159
10	32403	33215
11	32459	33271
12	32515	33327

### 7.28.2 Taajuusjako 32000/112M radiolinkeille

ERC/REC/(01)02

<b>112 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	31927	32739
2	32039	32851
3	32151	32963
4	32263	33075
5	32375	33187
6	32487	33299

## 7.29 Tekniset vaatimukset 38 GHz

- CEPT suosituksen T/R 12-01 mukaiset kanavarasterit.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilökuvio luokka 4.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.30 Kanavarasterit 38 GHz

### 7.30.1 Taajuusjako 38000/56M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-01

<b>56 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
11	37646	38906
12	37702	38962
13	37758	39018
14	37814	39074
15	37870	39130
16	37926	39186
17	37982	39242
18	38038	39298
19	38094	39354
20	38150	39410

### 7.30.2 Taajuusjako 38000/28M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-01

<b>28 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
11	37352	38612
12	37380	38640
13	37408	38668
14	37436	38696
15	37464	38724
16	37492	38752
17	37520	38780
18	37548	38808
19	37576	38836
20	37604	38864

### 7.30.3 Taajuusjako 38000/14M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-01

<b>14 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
13	37233	38493
14	37247	38507
15	37261	38521
16	37275	38535
17	37289	38549
18	37303	38563
19	37317	38577
20	37331	38591



#### 7.30.4 Taajuusjako 38000/7M radiolinkeille

CEPT/ERC/REC T/R 12-01

<b>7 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
7	37103,5	38363,5
8	37110,5	38370,5
9	37117,5	38377,5
10	37124,5	38384,5
11	37131,5	38391,5
12	37138,5	38398,5
13	37145,5	38405,5
14	37152,5	38412,5
15	37159,5	38419,5
16	37166,5	38426,5
17	37173,5	38433,5
18	37180,5	38440,5
19	37187,5	38447,5
20	37194,5	38454,5
21	37201,5	38461,5
22	37208,5	38468,5
23	37215,5	38475,5
24	37222,5	38482,5

(24 tilapäiskäyttöön)

#### 7.31 Tekniset vaatimukset 42 GHz

- CEPT suosituksen ERC/REC/(01)04 mukainen kanavarasteri.
- ERC:n päätös ERC/DEC/(99)15 (taajuuskaistan osoittaminen MWS ja Point-to-Point käyttöön)
- Digitaaliset radiolinkit
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilykuvio luokka 4.
- Minimivahvistus 32 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 27 dB.

## 7.32 Kanavarasterit 42GHz

### 7.32.1 Taajuusjako 42000/112M radiolinkeille

ERC/REC/(01)04

<b>112 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	40606	42106
2	40718	42218
3	40830	42230
4	40942	42442
5	41054	42554
6	41166	42666
7	41278	42778
8	41390	43890
9	41502	43002
10	41614	43114
11	41726	43226
12	41838	43338

### 7.32.2 Taajuusjako 42000/224M radiolinkeille

ERC/REC/(01)04

<b>224 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	40662	42162
2	40886	42386
3	41110	42610
4	41334	42834
5	41558	43058
6	41782	43282

### **7.33 Radiolinkkien käyttö taajuusalueella 57,2 – 58,2 GHz**

Taajuusalue 57,2 – 58,2 GHz on tarkoitettu lyhyiden, noin 500 metrin pituisten radiolinkkiyhteyksien rakentamiseen. Tähän tarkoitukseen 58 GHz:n taajuusalue on erityisominaisuuksiltaan sopiva: ilmakehän happi vaimentaa n. 60 GHz:n taajuuksilla tehokkaasti radiosignaalin etenemistä ja samalla mahdollistaa saman taajuuden tiheän uudelleen käytön.

Tämän poikkeuksellisen vaimenemisen vuoksi taajuusalueen radiolinkeille ei tehdä jännekohtaista taajuussuunnittelua. Tästä huolimatta jokaiselle radiolinkkilähettimelle tulee hakea lupa Traficomista.

58 GHz:n taajuusalueen erikoisominaisuuksien vuoksi lupaa ei sidota tiettyyn maantieteelliseen paikkaan, vaan luvan saaneen laitteen voi ottaa käyttöön missä tahansa Suomessa. Luvan haltija on erillisestä pyynnöstä velvollinen toimittamaan ajantasaiset tiedot linkkiasemien teknisistä tiedoista ja sijainnista.

### **7.34 Radiolinkkien käyttö taajuusalueella 59 - 63 GHz**

Taajuusalueen 59 – 63 GHz radiolinkkikäyttö on vuoden 2017 alusta vapautettu luvanvaraisuudesta. Yhteyspituudet tällä taajuusalueella ovat lyhyitä sekä happivaimennus on suuri. Myös taajuusalueen 57,2 – 58,2 GHz nykyisten radiolupien umpeutuessa kyseisen taajuusalueen luvanvaraisuudesta voitaisiin luopua.

### **7.35 Tekniset vaatimukset 71 - 86 GHz**

- CEPT suosituksen ECC/REC/(05)07 mukaiset 250 MHz, 1 GHz ja 2 GHz kanavarasterit.
- Digitaaliset radiolinkit.
- Laite- ja antennistandardit EN 302 217.
- Säteilykuvio luokka 3.
- Minimivahvistus 38 dBi.
- Minimi ristipolarisaatiovaimennus 25 dB.

## 7.36 Kanavarasterit 71 - 86 GHz

### 7.36.1 Taajuusjako 80000/250M radiolinkeille

ERC/REC/(05)07

<b>250 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	71250	81250
2	71500	81500
3	71750	81750
4	72000	82000
5	72250	82250
6	72500	82500
7	72750	82750
8	73000	83000
9	73250	83250
10	73500	83500
11	73750	83750
12	74000	84000
13	74250	84250
14	74500	84500
15	74750	84750
16	75000	85000
17	75250	85250
18	75500	85500
19	75750	85750

### 7.36.2 Taajuusjako 80000/500M radiolinkeille

ERC/REC/(05)07

<b>500 MHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	71375	81375
2	71875	81875
3	72375	82375
4	72875	82875
5	73375	83375
6	73875	83875
7	74375	84375
8	74875	84875
9	75375	85375

7.36.3 Taajuusjako 80000/1G radiolinkeille

ERC/REC/(05)07

<b>1 GHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	71625	81625
2	72625	82625
3	74125	84125
4	75125	85125

7.36.4 Taajuusjako 80000/1G5 radiolinkeille

ERC/REC/(05)07

<b>1,5 GHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	71875	81875
2	74375	84375

7.36.5 Taajuusjako 80000/2G radiolinkeille

ERC/REC/(05)07

<b>2 GHz kanava</b>	<b>taajuus MHz (a)</b>	<b>taajuus MHz (b)</b>
1	72125	82125
2	74625	84625

**Yhteystiedot**

PL 313

Erik Palménin aukio 1

00059 TRAFICOM

puh: 0295 390 100

fax: 0295 390 270

[www.traficom.fi](http://www.traficom.fi)