
TAAJUUSMAKSULASKENNAN ESIMERKIT

Tässä liitteessä esitetään yksityiskohtaisesti taajuusmaksun laskenta ja verrataan sitä nykyiseen lupa- tai taajuusmaksuun.

Matkaviestinverkkojen ja eräiden muiden radioverkkojen taajuusmaksut

Asiakas käyttää GSM 900 - matkapuhelinjärjestelmän tukiasemien radiolähettäviä pääkaupunkiseudulla, jonka pinta-ala on 7 260 km² ja suhde Suomen pinta-alaan on 0,021 470 11. Lupa on myönnetty 5.1.2003. Järjestelmälle määritetyt taajuusalueet ovat 902,000 - 905,000 MHz ja 947,000 - 950,000 MHz. Yhteenlaskettu taajuuskaista on 6 000 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 862 - 960 MHz:	$K_1 = 0,8$
Peittoaluekerroin:	$K_2 = 0,021\ 470\ 11$
Käynnistyskerroin, voimassa 3:tta vuotta:	$K_3 = 0,4$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 1,0$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = B / 25\ \text{kHz} = 6\ 000\ \text{kHz} / 25\ \text{kHz} = 240$
Perusmaksukerroin:	$S = 1$
Perusmaksu:	$P = 1\ 295,50\ \text{€}$

$$K_1 * K_2 * K_3 * K_6 * B_0 * S * P = 2\ 136,16\ \text{€}$$

Taajuusmaksu:

2 136,16 €

Maksu on sama kuin nykyinen taajuusmaksu.

Kiinteän liityntäverkon radiojärjestelmät

Asiakas käyttää kiinteän liityntäverkkojärjestelmän radiolähettäviä Hämeenlinnassa, jonka pinta-ala on 92 km² ja suhde Suomen pinta-alaan on 0,000 272 07. Järjestelmän käyttämät taajuusalueet ovat 3 441,500 – 3 467,750 MHz ja 3 541,500 – 3 567,750 MHz. Yhteenlaskettu taajuuskaista on 52 500 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 3 100 - 10 700 MHz:	$K_1 = 0,5$
Peittoaluekerroin:	$K_2 = 0,000\ 272\ 07$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 0,5$
Suhteellinen kaistanleveys, 52 500 kHz:	$B_0 = B / 25\ \text{kHz} = 52\ 500\ \text{kHz} / 25\ \text{kHz} = 2\ 100$
Perusmaksukerroin:	$S = 1$
Perusmaksu:	$P = 1\ 295,50\ \text{€}$

$$K_1 * K_2 * K_6 * B_0 * S * P = 185,05\ \text{€}$$

Taajuusmaksu:

185,05 €

Maksu on sama kuin nykyinen taajuusmaksu.

Joukkoviestintäverkkojen radiolähettimet

Asiakkaalla on televisiolähetin Kuopiossa, josta lähetetään yleisradio-ohjelmaa Itä-Suomeen. Lähettimen peittoalueella asuu 2 % koko Suomen asukkaista. Lähettimien taajuudet/tehot: kuvalähetin 189,250 MHz / 80 kW, äänilähetin 194,750 MHz / 4 kW ja moniäänilähetin 195,100 / 0,8 kW. Taajuusmaksun laskennassa huomioidaan suurin taajuusaluekerroin ja suurin lähetysteho.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 174 – 380 MHz:	$K_1 = 1,0$
Tehokerroin, 10 – 10 000 kW:	$K_5 = 1,1$
Väestöpeittokerroin, alle 10 %:	$K_{\text{asuk}} = 0,6$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,31$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_5 * K_{\text{asuk}} * S * P = 265,06 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: **265,06 €**

Lupamaksu: Yleisradiolähetin, $P > 300\text{W}$: **156,40 €**

Asiakkaalla on Lahdessa paikallisradiolähetin taajuudella 90,300 MHz. Lähettimen teho on 200 W. Lähettimen peittoalueen asukasluvun ja koko Suomen asukasluvun suhde on 0,0009.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 87,5 - 108 MHz:	$K_1 = 0,9$
Tehokerroin, 0,1 – 0,3 kW:	$K_5 = 0,5$
Väestöpeittokerroin, 0 - 0,001:	$K_{\text{asuk}} = 0,2$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,31$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_5 * K_{\text{asuk}} * S * P = 36,14 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: **36,14 €**

Lupamaksu: Yleisradiolähetin, $P < 300 \text{ W}$: **107,65 €**

Yksityiset radioverkot (PMR) ja muut meriradiojärjestelmät kuin aluksen radioasemat

Asiakkaalla on 160 MHz:n radioverkossaan 3 tukiasemalähetintä ja 10 liikkuvaa asemaa. Tukiasemalähettimistä kaksi sijaitsee Torniossa samassa mastossa ja yksi lähetin sijaitsee Ylitorniossa. Kaikissa tukiasemalähettimissä on käytössä yksi duplextaajuus. Tornion tukiasemalähettimien taajuuksista toinen on paikallinen yksinoikeustaaajuus ($K_j=2^3$) ja toinen paikallinen yhteistaajuus ($K_j=1$) ja Ylitornion taajuus on paikallinen yhteistaajuus ($K_j=1$). Liikkuvissa asemissa on käytössä 2 eri duplextaajuutta, joista toinen on paikallinen yksinoikeustaaajuus ($K_j=2^3$) ja toinen on paikallinen yhteistaajuus ($K_j=1$) sekä kaksi eri simplextaajuutta, jotka ovat valtakunnallisia yhteistaajuuksia ($K_j=0,4$). Järjestelmän käyttämä kanavanleveys on 25 kHz, jolloin yhden simplextaajuuden taajuuskaista on 25 kHz ja yhden duplextaajuuden taajuuskaista on 50 kHz.

Tukiasemalähettimien taajuusmaksun muodostuminen, Tornio:

Taajuusaluekerroin, 146 - 174 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Tornio:	$K_4 = 1,0$

Suhteellinen kaistanleveys:

$$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_1 * K_{j1}) / 25 \text{ kHz}} + \sqrt[3]{(B_2 * K_{j2}) / 25 \text{ kHz}}$$

$$= \sqrt[3]{(50 * 2^3) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} + \sqrt[3]{(50 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 3,78$$

Perusmaksukerroin:

S = 0,046

Perusmaksu:

P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 225,26 \text{ €}$$

Tukiasemalähettimien taajuusmaksun muodostuminen, Ylitornio:

Taajuusaluekerroin, 146 - 174 MHz:

K₁ = 1,0

Ruuhka-aluekerroin, Ylitornio

K₄ = 1,0

Suhteellinen kaistanleveys:

$$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_3 * K_{j3}) / 25 \text{ kHz}}$$

$$= \sqrt[3]{(50 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$$

Perusmaksukerroin:

S = 0,046

Perusmaksu:

P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 75,09 \text{ €}$$

Liikkuvien asemien taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 146 - 174 MHz:

K₁ = 1,0

Ruuhka-aluekerroin, Tornio, Ylitornio, Suomi:

K₄ = 1,0

Järjestelmäkerroin:

K₆ = 0,25 * 1km_p = 0,25 * 9 = 2,25

Suhteellinen kaistanleveys:

$$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_4 * K_{j4}) / 25 \text{ kHz}} + \sqrt[3]{(B_5 * K_{j5} + B_6 * K_{j6}) / 25 \text{ kHz}}$$

$$= \sqrt[3]{(50 * 2^3) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} + \sqrt[3]{(50 * 1 + 50 * 0,4) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 3,93$$

Perusmaksukerroin:

S = 0,046

Perusmaksu:

P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 526,95 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu tukiasemien ja liikkuvien asemien taajuusmaksu:**827,30 €****Lupamaksu:**

Tukiasemalähetimet: 3 * 72,30 € = 216,90 €

Liikkuvat asemat: 10 * 18,50 € = 185,00 €

Yhteensä: 401,90 €**Henkilöhakuverkot**

Asiakkaalla on 450 MHz:n henkilöhakujärjestelmässään Vantaalla 1 tukiasemalähetin ja 4 liikkuvaa asemaa. Tukiasemalähettimessä on yksi duplex-taajuus ja liikkuvissa asemissa on käytössä sama duplex-taajuus. Järjestelmän käyttämä kanavanleveys on 25 kHz, joten yhden duplex-taajuuden taajuuskaista on 50 kHz. Taajuudet ovat paikallisia yhteistaajuuksia (K_j=1).

Tukiasemalähettimen taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:

K₁ = 1,0

Ruuhka-aluekerroin, Vantaa:

K₄ = 1,2

Suhteellinen kaistanleveys:

$$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_1 * K_{j1}) / 25 \text{ kHz}}$$

$$= \sqrt[3]{(50 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$$

Perusmaksukerroin: S = 0,046
 Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 90,10 \text{ €}$$

Liikkuvien asemien taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz: $K_1 = 1,0$
 Ruuhka-aluekerroin, Vantaa: $K_4 = 1,2$
 Järjestelmäkerroin: $K_6 = 0,25 * l_{km_p} = 0,25 * 2 = 0,5$
 Suhteellinen kaistanleveys: $B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_2 * K_{j_2}) / 25 \text{ kHz}}$
 $= \sqrt[3]{(50 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$

Perusmaksukerroin: S = 0,046
 Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 45,05 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu tukiasemien ja liikkuvien asemien taajuusmaksu: 135,15 €

Lupamaksu: Tukiasemalähettimet: 1 * 72,30 € = 72,30 €
 Liikkuvat asemat: 4 * 18,50 € = 74,00 €
Yhteensä: 146,30 €

Radio-ohjauslähettimet

Asiakkaalla on Helsingissä käytössä 12 nosturiohjainta, jotka käyttävät kuutta yksittäistä 25 kHz:n taajuutta 406 MHz:n taajuusalueella. Taajuuksista viisi on paikallisia yksinoikeustaajuuksia ($K_j=2^8$) ja yksi on paikallinen yhteistaajuus ($K_j=1$).

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz: $K_1 = 1,0$
 Ruuhka-aluekerroin, Helsinki: $K_4 = 1,2$
 Järjestelmäkerroin: $K_6 = 0,25 * l_{km} = 0,25 * 12 = 3,00$
 Suhteellinen kaistanleveys: $B_0 = \sqrt[8]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[8]{(B_1 * K_{j_1}) / 25 \text{ kHz}} + \sqrt[8]{(B_2 * K_{j_2}) / 25 \text{ kHz}}$
 $= \sqrt[8]{(125 * 2^8) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} + \sqrt[8]{(25 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 3,45$

Perusmaksukerroin: S = 0,046
 Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 740,15 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: 740,15 €

Lupamaksu: Nosturiohjaimet: 12 * 18,50 € = 222,00 €

Radiomikrofonilähetimet

Asiakkaalla on Helsingissä 4 radiomikrofonia, joita hän voi käyttää radiomikrofoneille varatulla 860 MHz:n taajuusalueella. Radiomikrofonin kanavanleveys on 200 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 470 - 862 MHz:	$K_1 = 0,8$
Ruuhka-aluekerroin, Helsinki:	$K_4 = 1,2$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 0,25 * 1k_{mp} = 0,25 * 2 = 0,5$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{200 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 2,00$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,046$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 57,21 \text{ €}$$

Taajuusmaksu:**57,21 €****Lupamaksu:**Radiomikrofonit: $4 * 18,50 \text{ €} =$ **74,00 €****Kauko-ohjaus-, kaukomittaus- ja datasiirtojärjestelmät**

Asiakas ylläpitää sähkönjakeluverkkoa Oulun seudulla kolmen radiomodeemin avulla. Oulussa, Haukiputaalla ja Kiimingissä on käytössä yksi radiomodeemi. Järjestelmä käyttää liikennöintiin yhtä 12,5 kHz:n levyistä taajuutta 409 MHz:n taajuusalueella. Taajuudet ovat paikallisia yhteistaajuuksia ($K_j=1$).

Taajuusmaksun muodostuminen, Oulu:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Oulu:	$K_4 = 1,1$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 0,4$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_1 * K_{j1}) / 25 \text{ kHz}}$ $= \sqrt[3]{(12,5 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 0,79$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,046$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 20,71 \text{ €}$$

Taajuusmaksun muodostuminen, Haukipudas:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Haukipudas:	$K_4 = 1,0$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 0,4$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_2 * K_{j2}) / 25 \text{ kHz}}$ $= \sqrt[3]{(12,5 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}}^3 = 0,79$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,046$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 18,83 \text{ €}$$

Taajuusmaksun muodostuminen, Kiiminki:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Kiiminki:	$K_4 = 1,0$

Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 0,4$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_3 * K_{j3}) / 25 \text{ kHz}}$ $= \sqrt[3]{(12,5 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 0,79$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,046$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 18,83 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu taajuusmaksu: **58,37 €**

Lupamaksu: Radiomodeemit: $3 * 18,50 \text{ €} =$ **55,50 €**

Satelliittimaa-asetat

Asiakkaalla on Nummelassa käytössään koordinoitu satelliitin maa-asema 28 GHz:n taajuusalueella.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 19700 - 39500 MHz:	$K_1 = 0,3$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 3,0$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,15$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_6 * S * P = 291,49 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: **174,89 €**

Lupamaksu: Satelliitin maa-asema: **178,30 €**

Alle 960 MHz:n radiolinkkilähetimet ja ääniohjelmansiirtolinkkilähetimet

Asiakkaalla on kaksi radiolinkkilähetintä Tampereella ja Lempäälässä. Kumpikin radiolinkkilähetin käyttää lähetykseen ja vastaanottoon yhtä 25 kHz:n levyistä taajuuskaistaa 410 MHz:n taajuusalueella. Taajuudet ovat paikallisia yhteistaajuuksia ($K_j=1$).

Taajuusmaksun muodostuminen, Tampere:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Tampere:	$K_4 = 1,1$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 1,3$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_1 * K_{j1}) / 25 \text{ kHz}}$ $= \sqrt[3]{(50 * 1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,046$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 107,37 \text{ €}$$

Taajuusmaksun muodostuminen, Lempäälä:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Lempäälä:	$K_4 = 1,0$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 1,3$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{(B_1 * K_{j1}) / 25 \text{ kHz}}$

$$= \sqrt[3]{(50*1) \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$$

Perusmaksukerroin: S = 0,046
Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 97,61 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu taajuusmaksu: **204,98 €**

Lupamaksu: Radiolinkkilähettimet: 2 * 107,65 € = **215,30 €**

960 MHz:n tai korkeamman taajuusalueen radiolinkkilähettimet

Asiakkaalla on kaksi radiolinkkilähetintä, joista toinen on Tampereella ja toinen Sipoossa. Radiolinkkilähettimen käyttämä lähetys- ja vastaanottotaajuuskaista on 14 000 kHz:n levyinen 15 GHz:n taajuusalueella. Taajuudet ovat paikallisia yhteistaajuuksia ($K_j=1$).

Taajuusmaksun muodostuminen, Helsinki:

Taajuusaluekerroin, 10 700 – 19 700 MHz: $K_1 = 0,4$
 Ruuhka-aluekerroin, Helsinki: $K_4 = 1,2$
 Suhteellinen kaistanleveys: $B_0 = \sqrt{(B * K_j) / 14\,000 \text{ kHz}}$
 $= \sqrt{(28\,000*1) \text{ kHz} / 14\,000 \text{ kHz}} = 1,41$
 Perusmaksukerroin: S = 0,14
 Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 123,11 \text{ €}$$

Taajuusmaksun muodostuminen, Sipoo:

Taajuusaluekerroin, 10 700 – 19 700 MHz: $K_1 = 0,4$
 Ruuhka-aluekerroin, Sipoo: $K_4 = 1,0$
 Suhteellinen kaistanleveys: $B_0 = \sqrt{(B * K_j) / 14\,000 \text{ kHz}}$
 $= \sqrt{(28\,000*1) \text{ kHz} / 14\,000 \text{ kHz}} = 1,41$
 Perusmaksukerroin: S = 0,14
 Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 102,60 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu taajuusmaksu: **225,71 €**

Lupamaksu: Linkkilähettimet: 2 * 107,65 € = **215,30 €**

Radioamatöörilähettimet

Radioamatööriluvan taajuusmaksu muodostuu seuraavasti:

Perusmaksukerroin: S = 0,014
 Perusmaksu: P = 1 295,50 €

$$S * P = 18,14 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: **18,14 €**

<u>Lupamaksu:</u>	Radioamatöörilupa:	16,00 €
--------------------------	--------------------	----------------

Korotetun lähetystehon radioamatööriasetat

Asiakkaalla on Jyväskylässä käytössään korotetun lähetystehon radioamatööriasetat taajuusalueilla 50,000 – 50,020 MHz ja 50,080 – 50,250 MHz. Yhteenlaskettu taajuuskaista on 190 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Ruuhka-aluekerroin, Jyväskylä:	$K_4 = 1,1$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = B / 25 \text{ kHz} = 190 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz} = 7,60$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,003$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_4 * B_0 * S * P = 32,49 \text{ €}$$

<u>Taajuusmaksu:</u>	32,49 €
-----------------------------	----------------

<u>Lupamaksu:</u>	0 €
--------------------------	------------

Nykyään korotetun tehon käyttämisestä ei peritä maksua erikseen, vaan maksu perustuu radioamatöörilupaan, joka jokaisella korotetun tehon aseman käyttäjällä tulee olla voimassa.

Muut erikoisluvan vaativat radiamatöörilähettimet

Asiakkaalla on Kokkolassa käytössään amatööritoistinasema taajuuksilla 145,600 / 145,000 MHz. Käytetty kanavanleveys on 25 kHz. Laskennassa käytettävä taajuuskaista on 25 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Ruuhka-aluekerroin, Kokkola:	$K_4 = 1,0$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = B / 25 \text{ kHz} = 25 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz} = 1,00$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,006$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_4 * B_0 * S * P = 16,00 \text{ € (sovelletaan minimimaksua, koska laskettu maksu 7,77 €)}$$

<u>Taajuusmaksu:</u>	16,00 €
-----------------------------	----------------

<u>Lupamaksu:</u>	Erikoisradioamatöörilupa:	16,00 €
--------------------------	---------------------------	----------------

Aluksen tai ilma-aluksen radioasetat

Asiakkaalla on aluksessaan käytössä laite, jonka käyttötapat on "Merenkulun MF- ja HF-taajuudet" sekä laite, jonka käyttötapat on "Merenkulun VHF-, hätä- ja navigointitaajuudet sekä muut kuin merenkulun ja ilmailun VHF-taajuudet".

Taajuusmaksun muodostuminen, "Merenkulun MF- ja HF-taajuudet":

Käyttötapakerroin:	$K_{\text{tapa}} = 15$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,001$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_{\text{tapa}} * S * P = 19,43 \text{ €}$$

Taajuusmaksun muodostuminen, " Merenkulun VHF-, hätä- ja navigointitaajuudet sekä muut kuin merenkulun ja Ilmailun VHF-taajuudet:

Käyttötapakerroin:	$K_{\text{tapa}} = 15$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,001$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_{\text{tapa}} * S * P = 19,43 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu taajuusmaksu: 38,86 €

Lupamaksu: Aluksen radiolupa: 40,35 €

Ilmailun kannettavat radiolähttimet

Asiakkaalla on käytössään kannettava laite, jonka käyttötapa on " Ilmailun VHF- ja hätätaajuudet".

Taajuusmaksun muodostuminen, " Ilmailun VHF- ja hätätaajuudet".

Käyttötapakerroin:	$K_{\text{tapa}} = 15$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,0010$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_{\text{tapa}} * S * P = 19,43 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu taajuusmaksu: 19,43 €

Lupamaksu: Ilma-aluksen radiolupa: 18,50 €

Ilmailun taajuuksilla toimivat maaradiojärjestelmät

Asiakkaalla on Kuopion lentokentällä käytössä 4 puheliikenteen tukiasemalähetintä samassa mastossa ja 7 liikkuvaa asemaa. Kussakin lähttimessä on 120 MHz:n taajuusalueelta käytössä 1 kpl 25 kHz:n simplextaajuuksia ja liikkuvissa asemissa 2 kpl 25 kHz:n simplextaajuuksia. Lisäksi asiakkaalla on ILS-navigointijärjestelmä, johon kuuluu suuntalähetin, joka toimii taajuudella 335,0 MHz sekä liikusädelähetin, joka toimii taajuuksilla 1 001,0 / 1 064,0 MHz. Suuntalähttimen kanavanleveys on 50 kHz ja liikusädelähttimen kanavanleveys on 1 000 kHz.

Tukiasemalähttimien taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 108 - 146 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Kuopio:	$K_4 = 1,0$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{100 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,59$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,062$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 127,71 \text{ €}$$

Liikkuvien asemien taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 108 - 146 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Kuopio:	$K_4 = 1,0$
Järjestelmäkerroin:	$K_6 = 0,25 * 5 = 1,25$

Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{50 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,062$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_6 * B_0 * S * P = 126,51 \text{ €}$$

ILS-suuntalähettimen taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 174 - 380 MHz:	$K_1 = 1,0$
Ruuhka-aluekerroin, Kuopio:	$K_4 = 1,0$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{50 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 1,26$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,062$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 101,20 \text{ €}$$

ILS-liukusädelähettimen taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 960 – 3 100 MHz:	$K_1 = 0,6$
Ruuhka-aluekerroin, Kuopio:	$K_4 = 1,0$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = \sqrt[3]{B / 25 \text{ kHz}} = \sqrt[3]{2\,000 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz}} = 4,31$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,062$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * B_0 * S * P = 207,71 \text{ €}$$

Yhteenlaskettu järjestelmien taajuusmaksu: 563,13 €

<u>Lupamaksu:</u>	Tukiasemalähetimet:	4 * 72,30 € =	289,20 €
	Liikkuvat asemat:	7 * 18,50 € =	129,50 €
	ILS-suuntalähetin:	1 * 72,30 € =	72,30 €
	ILS-liukusädelähetin:	1 * 72,30 € =	72,30 €
	Yhteensä:		563,30 €

Kiinteät HF-lähetimet

Asiakas käyttää 1 kW:n HF-lähetintä koulutus-, katastrofivalmius- ja pelastuspalveluyhteyksien ylläpitoon Helsingissä. Lähetin lähettää taajuuksilla 2 811,4 ja 2 183,5 kHz, ja vastaanottaa taajuudella 2 003,4 kHz. Lähettimen kanavanleveys on 2,8 kHz. Käytettyjen lähetys- ja vastaanottotaajuuksien taajuusmäärä on 8,4 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 0 - 28 MHz:	$K_1 = 0,2$
Tehokerroin, 0,3 – 1,0 kW:	$K_5 = 0,7$
Suhteellinen kaistanleveys:	$B_0 = B / 25 \text{ kHz} = 8,4 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz} = 0,34$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,037$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_5 * B_0 * S * P = 16,00 \text{ € (sovelletaan minimimaksua, koska laskettu maksu 2,28 €)}$$

Taajuusmaksu: 16,00 €

Lupamaksu: 156,40 € HF-lupa:

Muut tutka-asetat kuin aluksen tai ilma-aluksen tutka-asetat

Asiakas käyttää 9,6 kW:n tutkalähetintä ionosfääritutkimukseen Hankasalmella. Lähetin lähettää useilla eri taajuuksilla 19 – 23 MHz:n taajuusalueella.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 0 - 28 MHz:	$K_1 = 0,2$
Ruuhka-aluekerroin, Hankasalmi:	$K_4 = 1,0$
Tehokerroin, 1 – 10 kW:	$K_5 = 0,9$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,31$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * K_4 * K_5 * S * P = 72,29 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: **72,29 €**

Lupamaksu: Tutkalähetin: **156,40 €**

Radiosondijärjestelmät

Asiakkaalla on käytössään viisi kanavaa digitaalisille radiosondeille, jotka lähettävät 404 MHz:n taajuusalueella. Yhden kanavan kaistanleveys on 20 kHz.

Taajuusmaksun muodostuminen:

Taajuusaluekerroin, 380 - 470 MHz:	$K_1 = 1,0$
Suhteellinen kaistanleveys, digitaalinen:	$B_0 = B / 25 \text{ kHz} = 100 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz} = 4$
Perusmaksukerroin:	$S = 0,1$
Perusmaksu:	$P = 1\,295,50 \text{ €}$

$$K_1 * B_0 * S * P = 518,20 \text{ €}$$

Taajuusmaksu: **518,20 €**

Maksu on sama kuin nykyinen taajuusmaksu.
