



**Jukka Kinkamo, OH2JIN**  
**oh2jin@oh3ac.fi**  
**+358 44 965 2689**

## **Dipolin pituuden mitoittamisesta**

Olen jälleen kerran miettinyt dipoliantennin mitoittamista, joka sinänsä on suoraan kaavaan sijoittamista ja näin ollen "teollinen haaste".

Muistan kuinka keväällä 1982 Seppo, OH6TJ; ja Antti, OH6RT; laskivat ristidipolin viiksen pituutta ja tulos saatiin nopeuskertoimella 0,66. Nopeuskerroinhan on "prosenttia valon nopeudesta" eli tässä tapauksessa käytettiin valkoisen 75 Ohm TV-koksin kerrointa.

Etenemisnopeus koaksiaalikaapelissa hidastuu, mutta aika ei hidastu, joten koksia tarvitaan lyhyempi pätkä. Koska emme kuitenkaan tehneet dipolin viiksiä koaksiaalikaapelista, vaan "killusta" l. "tapsista"... siis puhelinkäytöstä purkautuneesta MU-parikaapelista, olikin tässä jotain outoa.

Antti ja Seppo valaisivat asiaa toista kautta. Tuo maaginen kerroin 0,66 on sovellettavissa tuohon halkaistuun killuun tuossa kyseisessä antennikonstruktiossa. Se nyt sattuu olemaan sama kuin tuossa koksissa. Olen käyttänyt tuosta lähtien nopeuskerrointa 0,66.

## **Maa lyhentää antennin sähköistä pituutta**

On näet niin, että maan vaikutus lyhentää antennin sähköistä pituutta. Siis maan vaikutuksesta etenemisnopeus antennissa, olkoon sitten dipoliantennin viiksi, hidastuu. Muistisääntö on se, että häviöllinen maa aina hidastaa radioaaltoja ja siitä johtuu että radiohorisontti on kauempana kuin optinen. Koska radioaallon nopeus on maan pinnalla pienempi, pyrkii radioaalto-rintama "kulkemaan etukenossa" l. kaatumaan eteenpäin... siis kaareutumaan.

Etenemisnopeuteen vaikuttaa myös antennin johdinvahvuuden ja käytetyn aallonpituuden suhde. Käytännön elämässä suhde määrää niin, että kuta paksumpi on johdin, sitä hitaammin aaltoliike siinä kulkee. Eli sitä lyhyempi on se sähköisesti ja näin sitä pienempi on nopeuskerroin. Ideaalitapauksessa l. avaruuden tyhjiössä saavutettava valon nopeus  $c$  vastaa aaltoliikkeen etenemisnopeutta ideaalisessa äärettömän ohuessa johtimessa. Käytännössä voidaan M/HF-alueella käyttää arvoa 0,95, siis 95 % valon nopeudesta. Eli antennimme mekaaninen mitta on 5 % lyhyempi.

## **Myös antennin korkeudella merkitystä**

Asia ei kuitenkaan mene käytännössä näin. Nimittäin maan läheisyyden vaikutus muodostuu nopeuskertoimen kannalta dominoivaksi matalilla asennuskorkeuksilla, siis alle puolen aallon korkeudella. Antennin mekaaninen mitta siis lyhenee. Näin ollen voidaan hyvinkin käyttää pienempää nopeuskerrointa. Alussa kerrotun esimerkin mukaan käytimme nopeuskerrointa 0,66. Se ei ole alkuunkaan huono ajatus, jos oletamme, että dipolin viikseä kannattava naru on asennettu vaikkapa 10 m korkeudella olevaan oksanhaarukkaan. Jos aallonpituus on 80 m, on lanka tällöin 1/8 aallonpituuden korkeudella. Maan vaikutus nopeuskertoimeen on huomattavan suuri.

### Laskuesimerkki:

Puolustusvoimien käyttämä dipoliantennin mitoitusohje antaa taajuusvälille 3,5 MHz...3,6 MHz viiksenmitalle arvon 17,45 m.

Neljännesaallon dipolin puolikkaan ideaaliset mitat ovat:

Alimman taajuuden mukaan

$$l = 0,25 \times c/f = 0,25 \times 300 / 3,500 = \mathbf{21,43 \text{ m}}$$

Ylimman taajuuden mukaan

$$l = 0,25 \times c/f = 0,25 \times 300 / 3,600 = \mathbf{20,83 \text{ m}}$$

Alimman taajuuden nopeuskerroin:  $17,45 / 21,43 = \mathbf{0,81}$

Ylimmän taajuuden nopeuskerroin:  $17,45 / 20,83 = \mathbf{0,84}$

Mainittakoon, että samainen puolustusvoimien ohje antaa taajuusvälille 10,750 MHz...11,250 MHz nopeuskertoimeksi näin laskien 0,6.

Tuolla aallonpituudella 10 m korkeudella oleva antenni on kokolailla 1/3 aallon korkeudella, mutta jos aivan tarkkoja ollaan, alkaa langan paksuus tulla kuvaan mukaan ja tästä johtuu muutos. Tosin sillä ei ole käytännön merkitystä radioamatööritekniikassa, sillä me emme luonnollisestikaan tavoittele kaikissa olosuhteissa 1:1 sovitusta hintaan mihin hyvänsä.

### Loppuväite

Näin ollen tuo 0,66 läpi koko HF-alueen on kohtuullisen hyvä kompromissiratkaisu.