

## Maatasoantenneja

Ilmeni tarvetta ympärisäteilevän antennin rakentamiseksi. Kirjallisuudesta löytyi ratkaisuksi esim. maatasoantenni eli monopoli tai pystydipoli. Jos haluaa hyvää sovitusta, dipoli on ongelmallinen, sillä sen syöttöpisteimpedanssi on  $73 + j 43 \Omega$  ja  $50 \Omega$ :in kaapelilla syötettäessä syntyy vähintäänkin seisovanaallonsuhde (SAS) 1,46. Impedanssimuunnosta voi yrittää esim. jännitebalunilla, mutta sen rakentaminen osoittautui aika vaikeaksi. HF-taajuuksille rakentelu varmaankin onnistuu, mutta VHF-taajuuksilla tilanne on jo haastavampi. Lisäksi dipoli vaatii ainakin 1:1 balunin, jotta säteilykuvio ei vääristyisi. Lisäksi syöttökaapelia on kuljetettava vaakasuoraan syöttöpisteestä aallonpituuteen nähden merkittävä matka, jotta koaksiaalinen vaippa ei vaikuttaisi merkittävästi säteilykuvioon.

Kätevämmäksi ratkaisuksi osoittautui maatasoantenni sellaisella muunnoksella, että radiaalit ovat  $45^\circ$ :een kulmassa vaakatasosta alaspäin. Radiaalien taivutuksella saavutetaan kaksi merkittävää etua. Syöttöpisteimpedanssi näyttää asettuvan helposti  $50 \Omega$ :in tuntumaan. Lisäksi pääkeilan suunta kääntyy kohti vaakatasoa ja tulokulma pienenee. Näin pinta-aallon lähettäminen/kuuntelu paranee. Englanninkielinen Wikipedia ehdottaa 1:1 balunin käyttöä, koska radiaalit eivät muodosta täydellistä maatasoa ja syöttöjohdon vaippa voi näin omalta osaltaan vaikuttaa säteilykuvioon. Ehdottamassani rakenteessa on kuitenkin kätevää laittaa koaksiaalinen mastoputken sisälle, jolloin vaippa ei voi vaikuttaa säteilykuvioon. Mastoputki sen sijaan on samassa potentiaalissa radiaalien kanssa ja säteilykuvio tulee ainakin symmetrinen. Mastoputken pituudessa kannattaa huomioida, ettei se ole neljännesaallon monikerta, jottei siitä muodostuisi resonaattori. Masto ei varjosta mihinkään suuntaan. Varsinaisen monopolin impedanssi on puolet dipolin syöttöpisteimpedanssista eli noin  $36 + j 21 \Omega$ .

Lisäksi käytännön toteutus asettaa omat vaatimuksensa. Materiaalina alumiini on siksi hyvä, ettei se ruostu eikä sitä tarvitse maalata. Rakentaminen hitsaamalla on vaativaa; tarvitaan laitteet ja ammattitaitoa. Lisäksi kuumeneminen vääntää helposti hitsauskohdetta. Siksi päädyin ruuveilla koottavaan ratkaisuun. Reikiä pitää porata kaikkiaan 62 kappaletta toteuttamassani rakenteessa. Jos alumiinin työstö ei ole tuttua, niin poratessa kannattaa kastella poranterää Sinol-nesteeseen. Sillä on uskomaton vaikutus. Tekee saman kuin öljy terästä porattaessa. Reiät koneruuveille  $\Phi 4$  mm kannattaa porata  $\Phi 4,5$  mm:in terällä, sillä 2-3 reikää ei yleensä osu tarkasti kohdakkain. Aktiivielementin päähän voi asentaa muovisen ulkotulpan sääsuojaksi.

Jos haluaa kiinnittää koaksiaalisen mastoputken ulkopuolelle, pitää vaihtaa klemmarit pystylevyn toiselle puolelle. Pakoputkiklemmareissa on u-kappaleen pituudessa säästetty. U-teräksen sakarat eivät tahdo yltää 5 mm:inkään levyn läpi niin, että saisi mutterin kiinni. Pitää ostaa parit kahta kokoa  $\Phi 38$  mm (= mastoputki tai mikä sitten lieneekään) ja pari isompia esim.  $\Phi 51$  mm. Järeällä ruuvipenkillä puristetaan u-teräksen päätä hiukan kokoon, niin että pienempi putkiklemmarin puolikas menee paikoilleen rajoittimeksi ja jatketaan sitten puristamista, kunnes oikea kaarenmuoto syntyy. Näin u-kappaleen sakarat pitenevät.

Aktiivielementin eristeenä toimivat putkikiinnikkeet esim. Stauffit. Käytin UHF-liitintä RF-syötölle. Sen yläpuolelle muodostuu pieni vesitila ja siksi jostain putkenpätkästä voi tehdä vaikka 1 cm:in korkuisen valumuotin ja täyttää sen sähkövalumuovilla esim. Rapid 3010 035  $0,35 \text{ dm}^3$ .

Mitoituskuvat:

Sivukuva aktiivielementin kiinnityksestä.png

Vaakakiinnitys.png

Mastokiinnitys.png

Antenni 71 MHz.jpg

Antenni 71 MHz edestä.jpg

Antenni 71 MHz takaa.jpg

Antenni 71 MHz alta.jpg

Mittakaapelina Ecoflex 10, 50 Ω, pituus noin 10 m, vaimennus 50 MHz 2,8 dB/100 m  
100 MHz 4,0 dB/100 m, 144 MHz 4,9 dB/100 m, mitattavan antennin maatasen korkeus maasta 2,4 m

Mittaustuloksia:

1) 51 MHz, Mittalaite ACVNA60, 0,1 - 60 MHz

Säteilijän pituus 1397 mm huipusta maatasoon, radiaalit 1565 mm  
säteilijän nopeuskerroin 0,950 ja Φ 16 mm, radiaalit Φ 8,0 mm

MHz	SAS
50,000	1,25
50,500	1,13
51,000	1,10
51,500	1,22
52,000	1,42

2) 71 MHz, Mittalaite Daiwa CN-801, 1,8 - 200 MHz, etenevän- ja heijastuvan tehon ristineulamittari

Säteilijän pituus 984 mm huipusta maatasoon, radiaalit 1102 mm,  
säteilijän nopeuskerroin 0,933 ja Φ 12 mm, radiaalit Φ 8,0 mm

MHz	SAS	MHz	SAS	
68,05	1,5	70,20 - 71,90	1	mittaustarkkuuden puitteissa
68,57	1,4			

3) 144,5 MHz, Mittalaite Daiwa CN-801, 1,8 - 200 MHz, etenevän- ja heijastuvan tehon ristineulamittari, Pystytuen korkeudesta leikattiin 35 mm eli korkeudeksi jäi 90 mm ja kiinnikkeet tulivat kiinni toisiinsa. Toimenpide vähensi aktiivielementin varjostusta ja lisäsi säteilykuvion symmetrisyyttä ja vähensi seisovanaallonsuhdetta 1,3 - 1,2:sta allaoleviin lukemiin.

Säteilijän pituus 490 mm huipusta maatasoon, radiaalit 549 mm  
säteilijän nopeuskerroin 0,950 ja Φ 12 mm, radiaalit Φ 8,0 mm.

MHz	SAS	
144,0	1,17	
145,0	1	mittaustarkkuuden puitteissa
146,0	1	

OH2NFZ, Kari Sirén

