



# 80 m PUSKADIPOLI

Rauno OH3FR

Esitys OH2AP syysleirillä 16.9.2023

Kuva © Rauno Kuusisto

# Suunnitteluperuste

- 80 m kotimaan yhteyksiä varten
- Mahtuu pieneen tilaan
- Pinta-aalto- ja avaruusaaltoyhteydet, erityisesti NVIS mahdollisia
- Resonanssikohta säädettävissä asennustavasta riippumatta koko bandille
- Yksinkertainen ja ”puskakelpoinen” rakenne
- Tarvikkeet ovat helposti hankittavissa
- Helppo pystyttää ja purkaa

# Käytetyt suunnittelutyökalut

- Antennin suunnittelusivusto
  - [https://k7mem.com/Ant\\_Short\\_Dipole.html](https://k7mem.com/Ant_Short_Dipole.html)
- Induktanssin laskentaohjelma
  - <https://www.hamwaves.com/coil/en/index.html#input>
- Osista:
  - Suurin osa materiaalista on rautakauppatavaraa
  - Toroidit löytyvät kotimaasta Farnell:lta vaikka Partcon tai Elektrolinnan kautta, kannattaa kokeilla myös Reichelt:ia Saksassa
  - Koaksiaalikaapelia ja liittimiä saa monista radiotarvikkeita ja komponentteja myyvistä liikkeistä

# Tulos

- Lyhennetty, induktiivisesti kuormitettu dipoli
- Ripustuspisteet syöttökohdassa, kuormituskeloissa ja antennin päissä
- Antennilankojen loppupäässä on 145 cm taittovaraa, jolla viritys tehdään
- Viritystä varten on molemmissa päissä 1,5mm akryylilevystä tehdyt liukukappaleet
- Suojattu sadevedeltä
- Kuvat jäljempänä esityksessä valaisevat rakennetta tarkemmin
- **HUOM!** Koska kyseessä on alimittainen antenni, jää sen vahvistus pieneksi. Se ei ole tavallisen dipolin veroinen, vaan asennustavasta riippuen 5 – 8 dB sitä heikompi.

# Antennin rakenne

Tässä on kuvattu vain toinen puolisko

haaran koko pituus on 823 cm  
(n. 40%  $\lambda/2$  antennin mitoista)

145 cm taitettava  
viritysosaa

ulkolanka 402 cm  
(+145cm!)

Antennilankojen  
kiinnityspisteiden  
väli kuormakelassa  
on 23 cm

Sisempi lanka  
253 cm

Syöttöpiste ja  
virtabaluni

kiinnitys- ja  
viritysosaa tukinaru  
> 200 cm

Induktanssi 41,5  $\mu\text{H}$

Kelassa on 65 kierrosta  
ulkohalkaisijaltaan 3 mm  
sähköjohtoa

Kiinnityspisteiden väli 230 mm

Rungon halkaisija  
44 mm

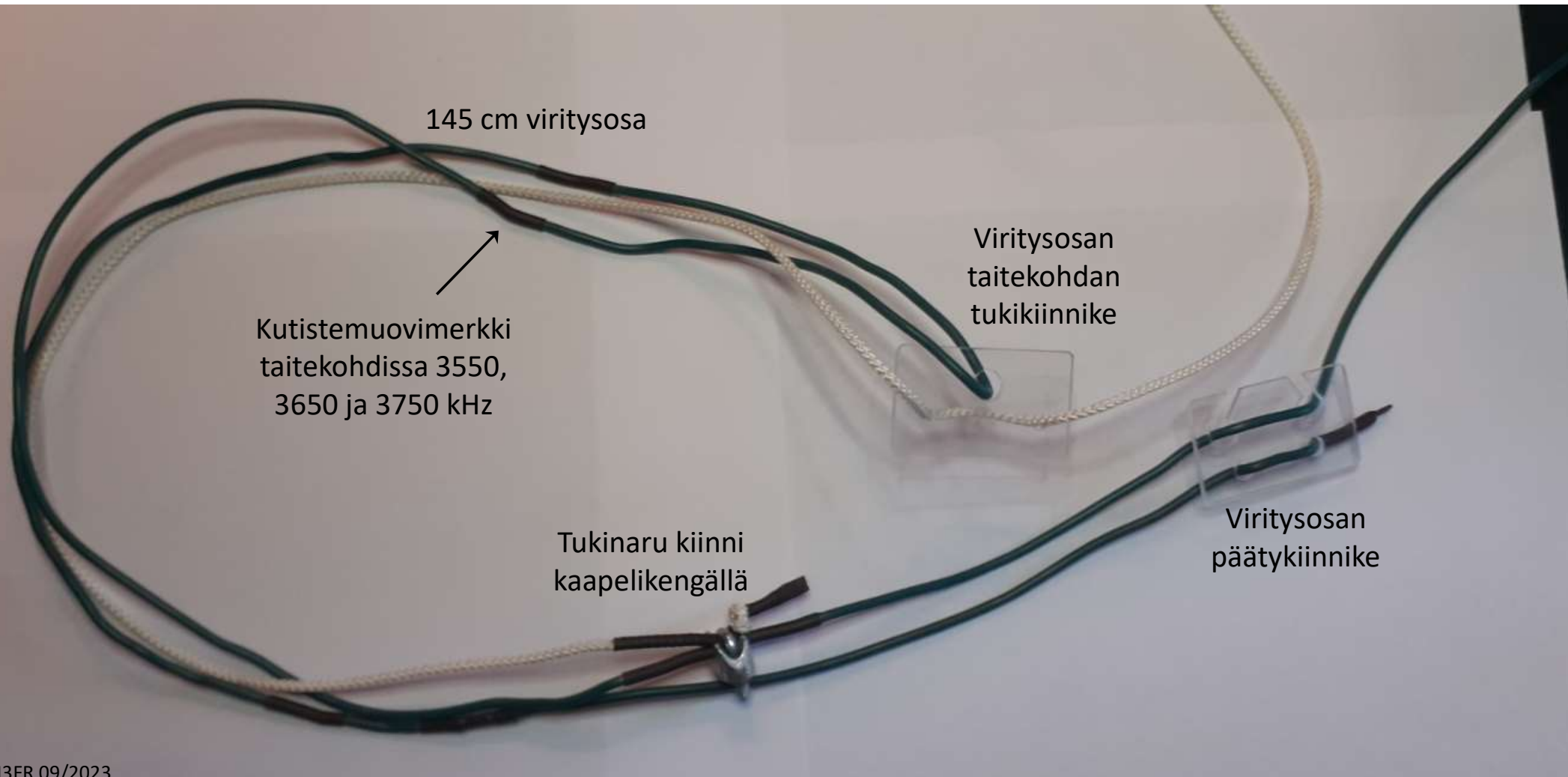
Kelan pituus 195 mm

Rungon pituus 250 mm

# Pidennyskelat



# Ulompi antennilanka



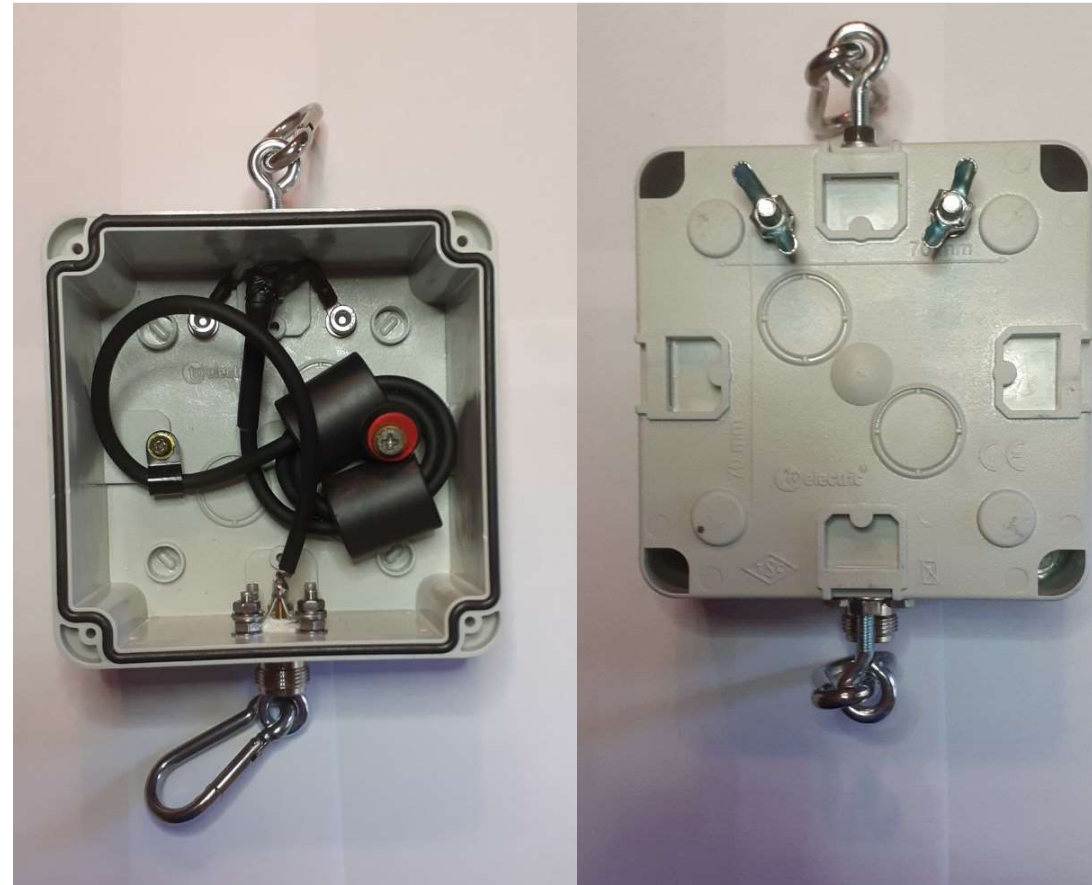
# SYÖTTÖPISTE

- KYTKENNÄT

- Vesitiivis sähköboxi
- N-liitin koaksiaalikaapelille
- Nostolenkki ylhäällä ja syöttökaapelin vesilenkin kiinnike alhaalla
- Antennilankojen siipimutterikiinnitys takana

- BALUN

- Tässä rakennelmassa on kaksi Laird 28B1020-100 ferriittirengasta asetettuna kaksireikäiseksi sydämeiksi.
- Kolme kierrosta RG58 molempien ferriittien läpi.
- Impedanssi 80m:llä on n.  $400\Omega + j1000\Omega$  eli hyvin riittävä virtabalunille.





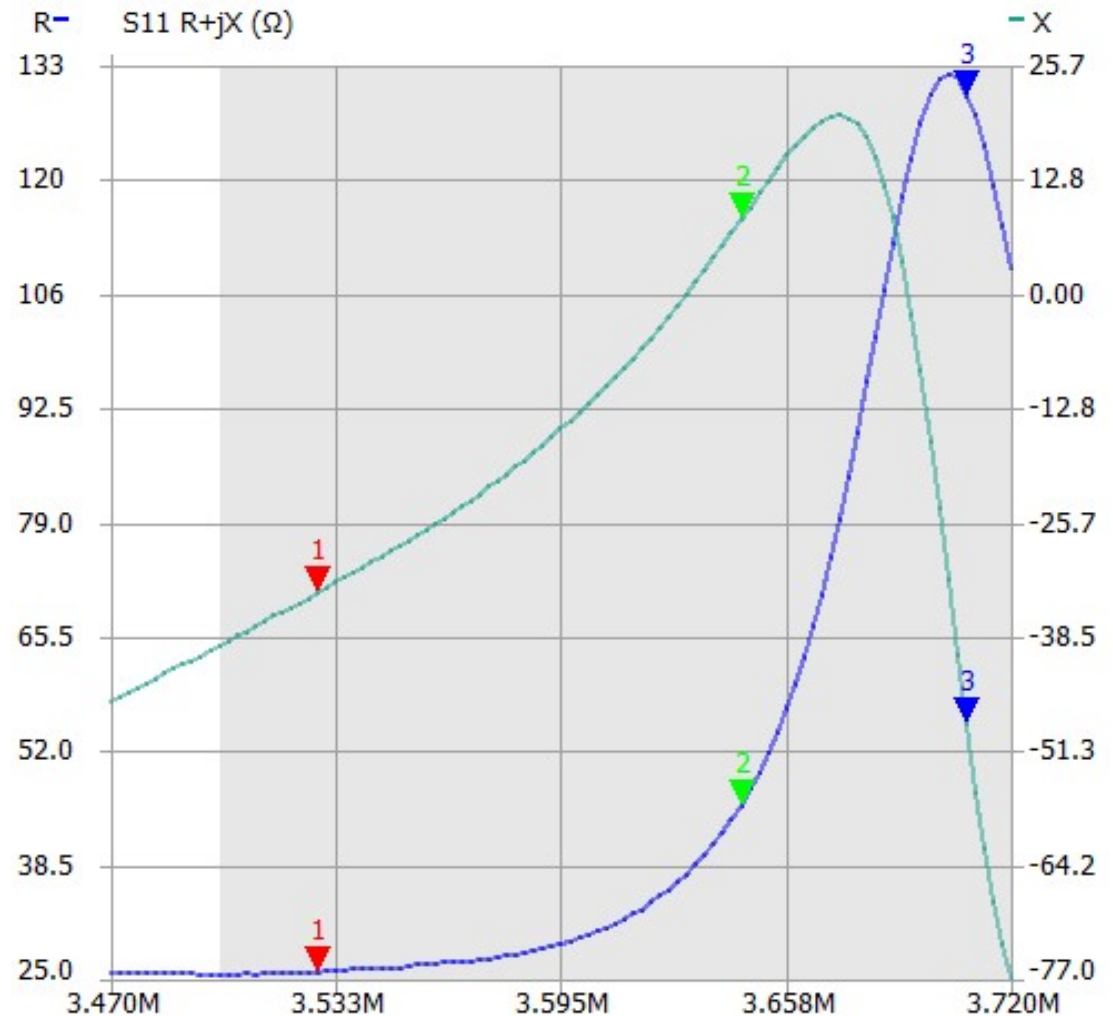
# INV-V S11 R+jX

Antennin impedanssi tässä mittaustilanteessa (sijoitus, korkeus ja muoto) on viereisessä kuvassa.

Parhaassa SWR-tilanteessa antennin resistiivinen kuorma on kokolailla  $50\Omega$ , mutta reaktiivinen osa on n.  $10\Omega$  induktiivisen puolella.

Hyvin pian parhaan virityskohdan yläpuolella reaktanssi ponnahtaa runsaasti kapasitiiviseksi ja resistiivisyys kasvaa huomattavasti myös.

Antennilla on luonnollinen resonanssi kaksinkertaisella taajuudella. Se ei kuitenkaan ole kummoinenkaan antenni 40m:llä.



# INV-V S11 SWR

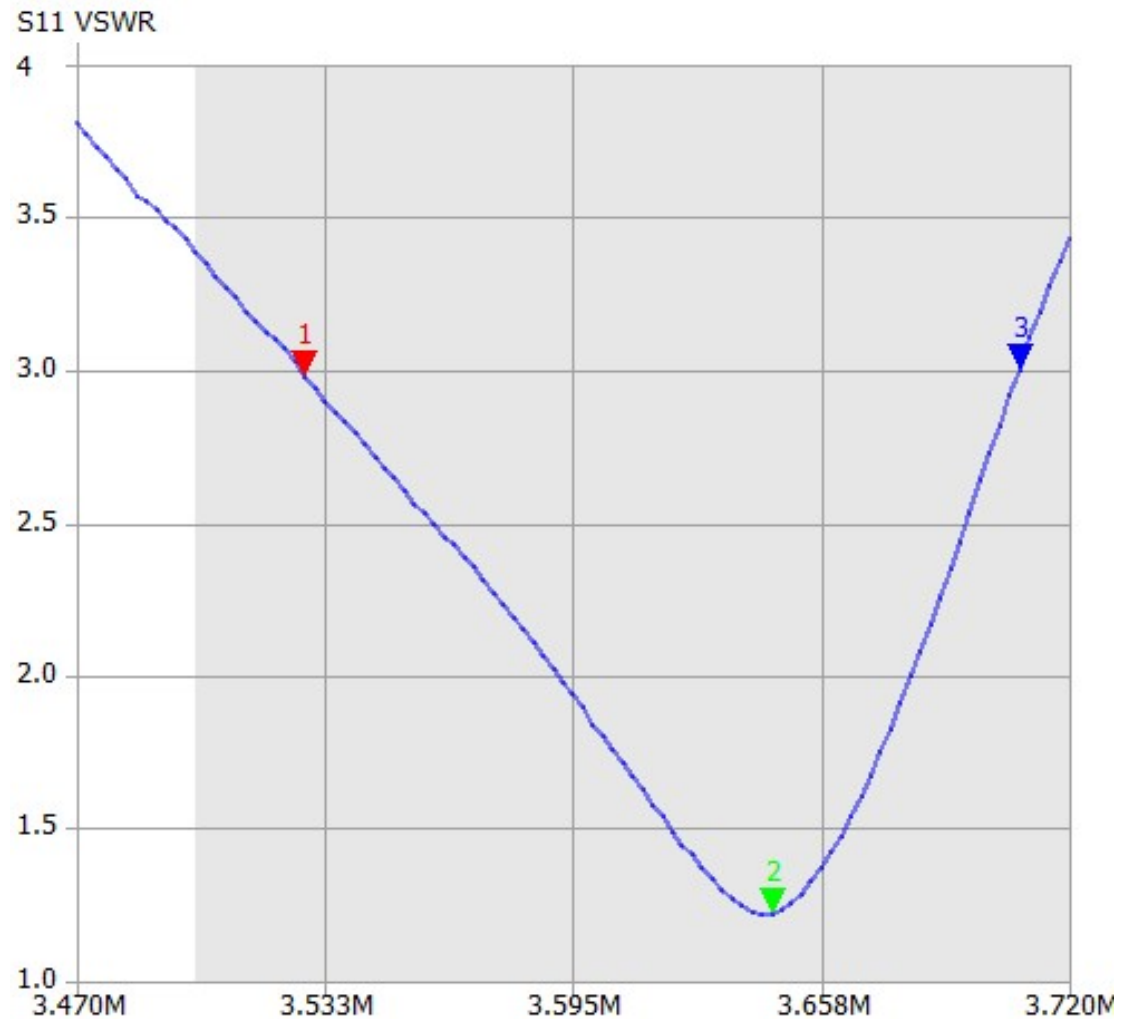
SWR on alle 1.3:1 koko bandilla

SWR 2:1 kaistanleveys on n. 2,5% (+30/-60 kHz)

SWR 3:1 kaistanleveys on n 5% (+60/-120 kHz)

Antenni on lievästi "alipäästöinen" eli taajuutta alaspäin mentäessä SWR kasvaa loivemmin kuin ylöspäin mennessä.

Jokusen kymmenen kHz päässä parhaasta virityskohdasta molempiin suuntiin rigin automaattivirin helpottaa lähettimen oloa.



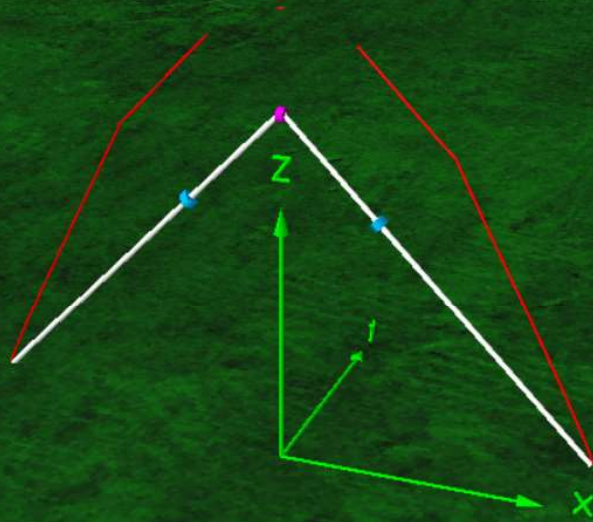
# Rakenne, Inv-V



3.5 Mhz  
Axis 5 mtr  
Theta 48 Phi 293  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 Rel.rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Hide patt.  
Ver-gain

Quality  
FPS Tri's  
3266

# Virrat

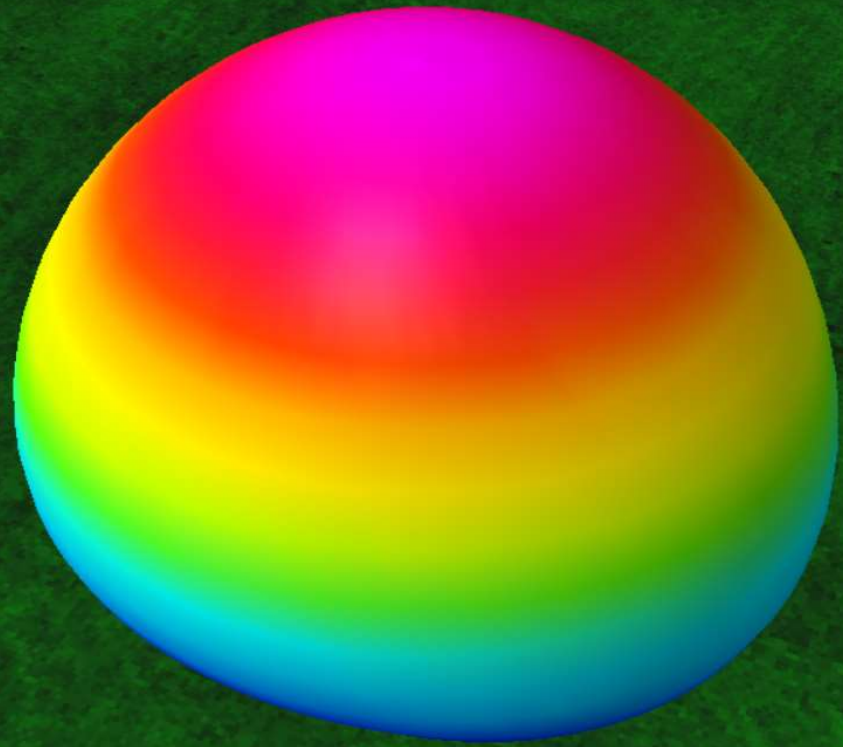


3.5 Mhz  
Axis 5 mtr  
Theta 67 Phi 291  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 True rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Currents  
Hide patt.  
Tot-gain  
Magnitud  
Log-factor

Quality  
FPS Tri's  
5890

dB  
-4  
-4.2  
-4.4  
-4.6  
-4.9  
-5.1  
-5.4  
-5.8  
-6.1  
-6.5  
-6.9  
-7.4  
-8  
-8.8  
-9.7  
-11  
-24

# Vahvistus

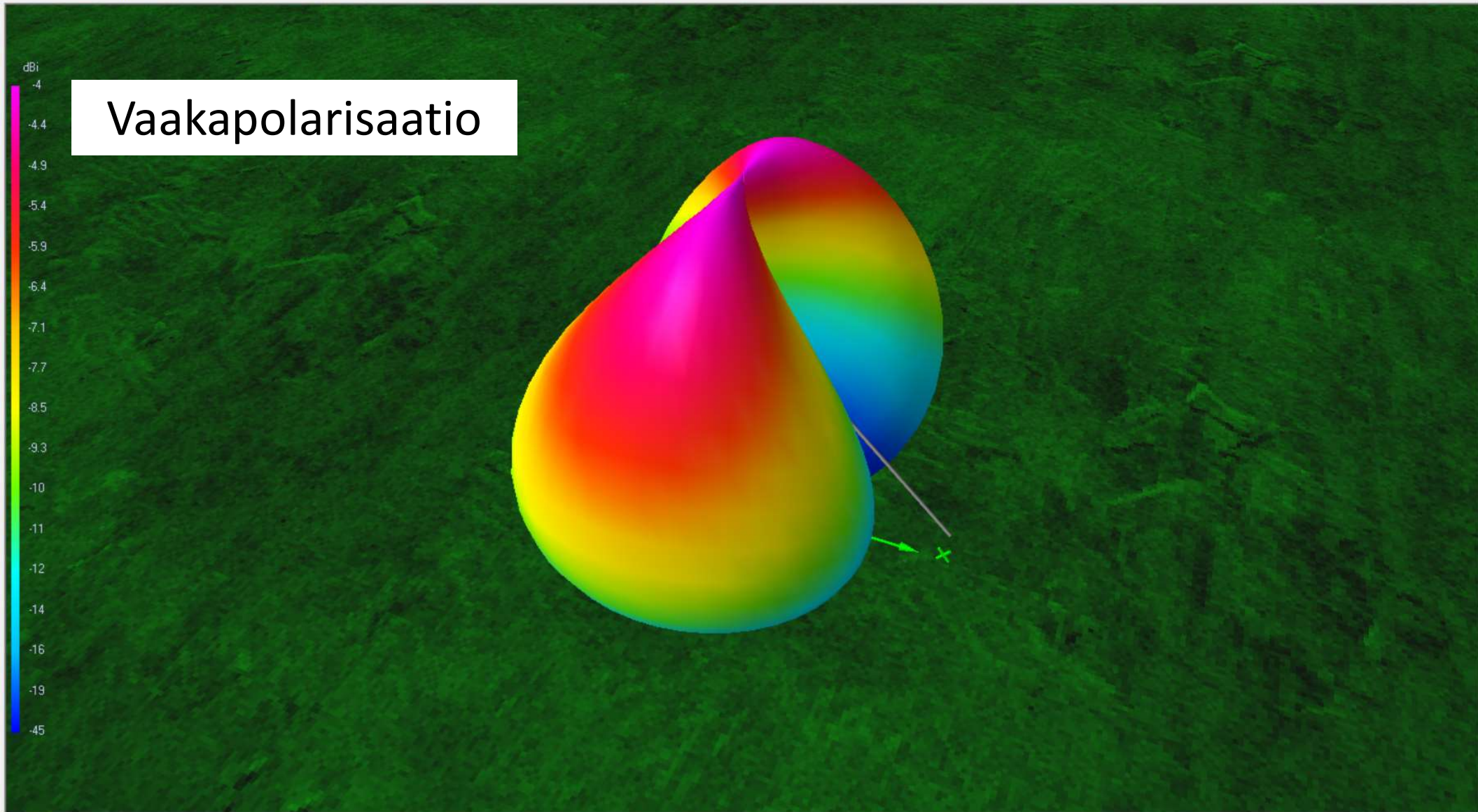


3.5 Mhz  
Axis 5 mtr  
Theta 48 Phi 293  
zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 Rel.rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Multi-colo  
Tot-gain

ARRL style  
Magnitux

Quality  
FPS Tri's  
5858

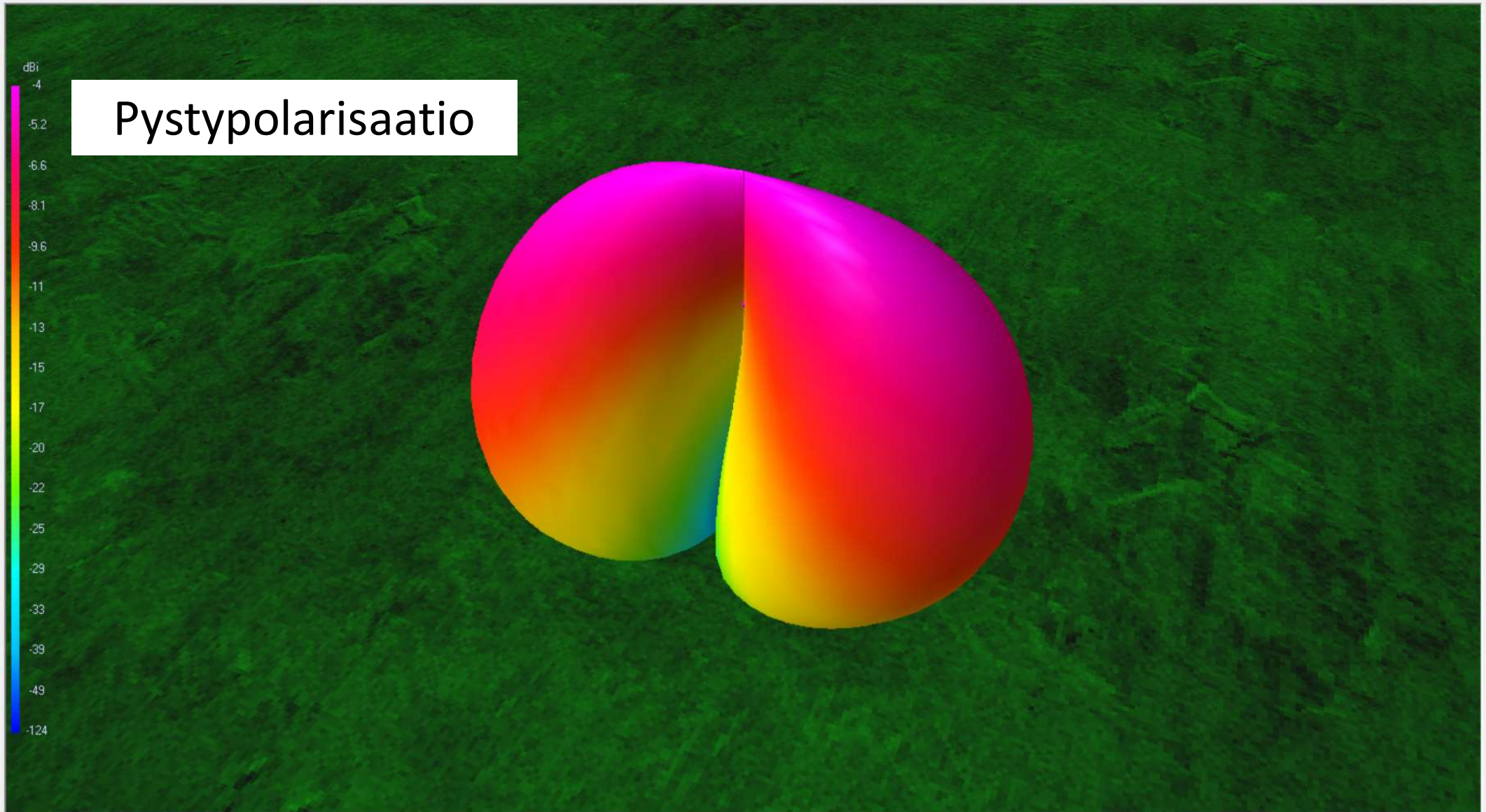
# Vaakapolarisaatio



3.5 Mhz  
Axis 5 mtr  
Theta 48 Phi 293  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 Rel.rad.  
 Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Multi-colo  
Hor-gain  
 ARRL style  
Magnitud

Quality  
< >  
FPS Tri's  
5858

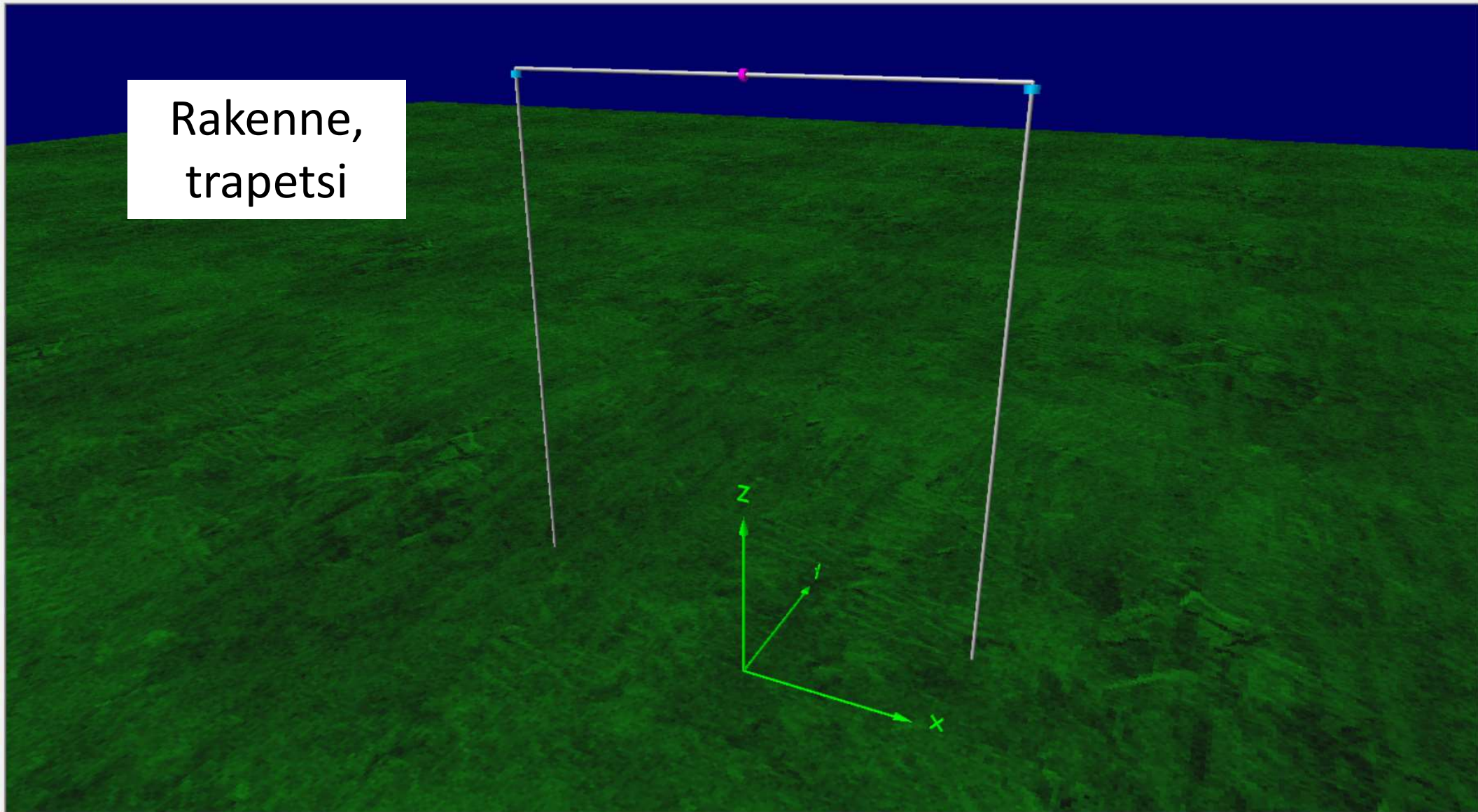
# Pystypolarisaatio



3.5 Mhz  
Axis 5 mtr  
Theta Phi  
48 293  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 Rel.rad.  
 Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Multi-colo  
Ver-gain  
 ARRL style  
Magnitud

Quality  
FPS Tri's  
5858

Rakenne,  
trapetsi

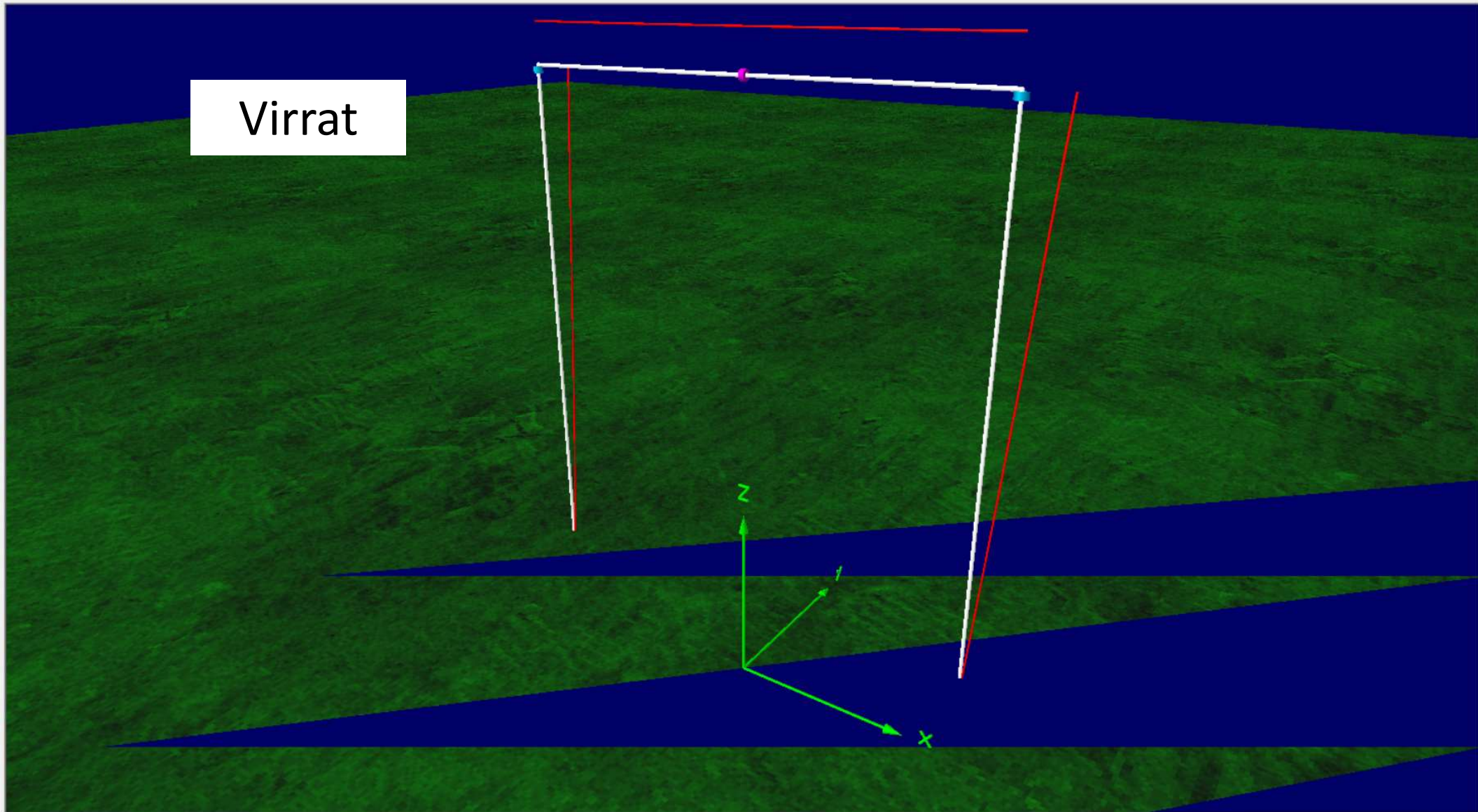


14.2 Mhz  
Axis 2 mtr  
Theta Phi  
68 296  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 True rad.  
Structure ▾  
Hide patt. ▾  
E-(z) fld ▾

Quality  
FPS Tri's  
1042



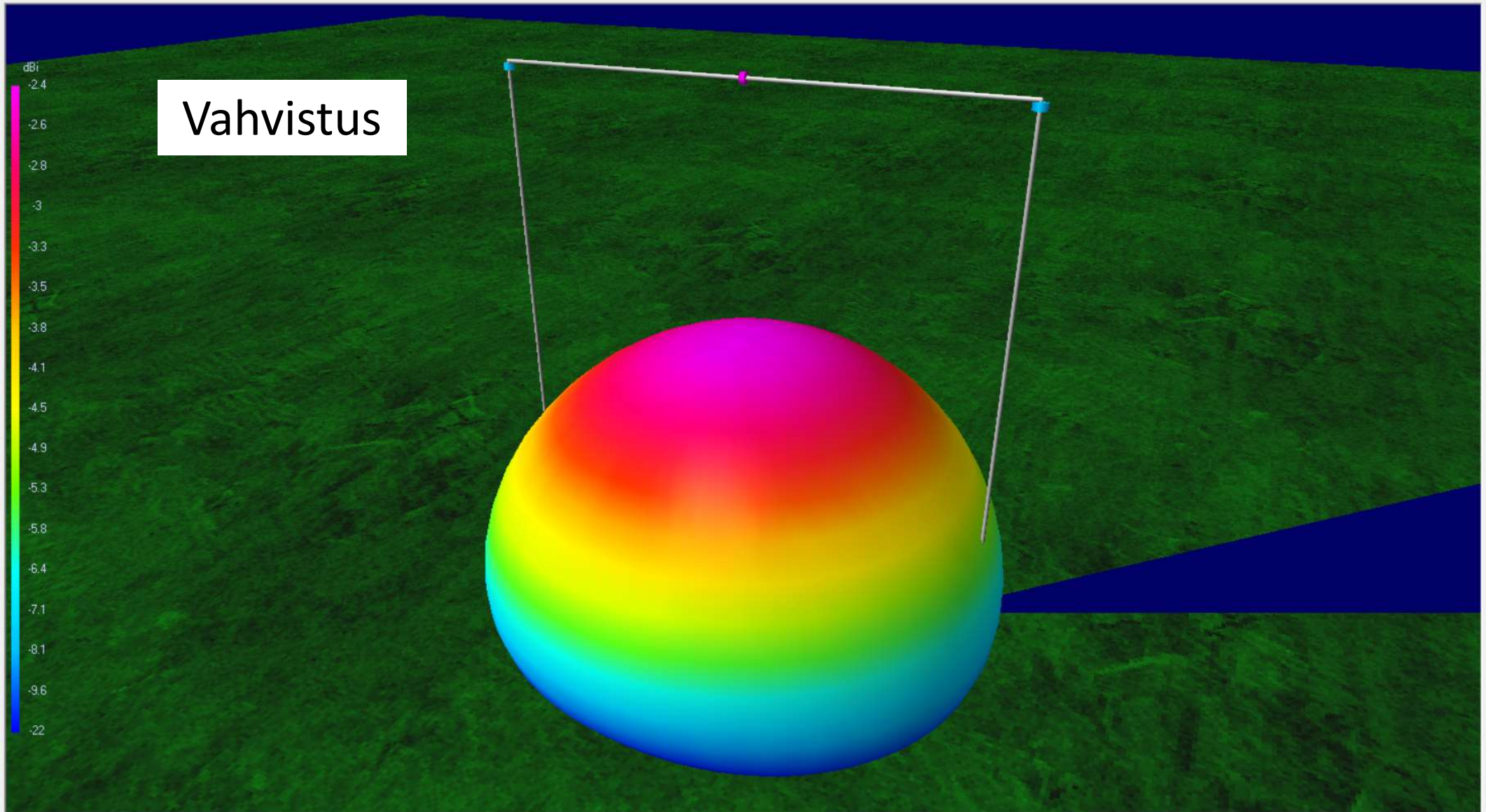
Virrat



3.6 Mhz  
Axis 2 mtr  
Theta 67 Phi 304  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 True rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Currents  
Hide patt.  
Tot-gain  
Magnitud  
Log-factor

Quality  
FPS 5922  
Tri's

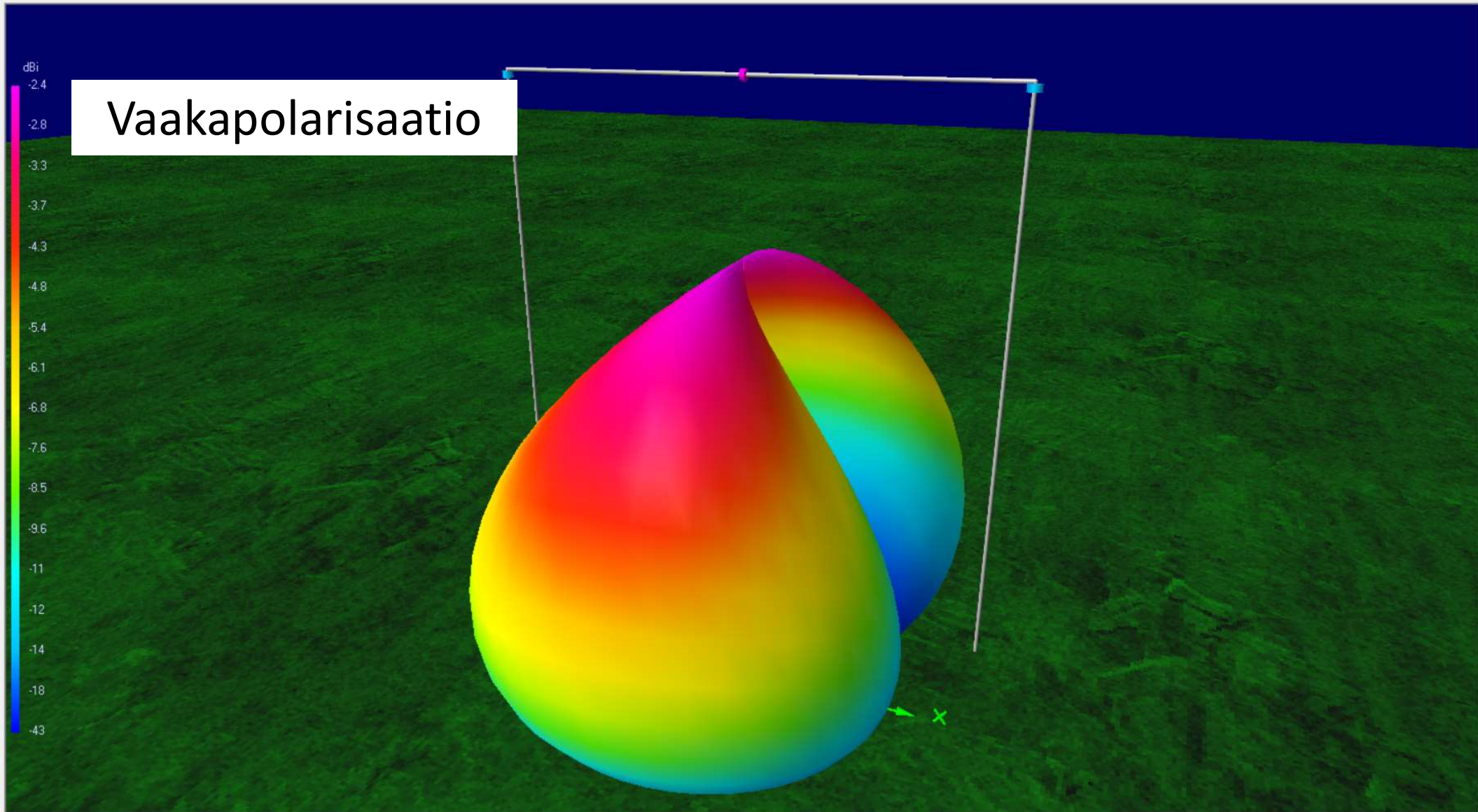
# Vahvistus



3.6 Mhz  
Axis 2 mtr  
Theta Phi  
63 296  
zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 True rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Multi-colo  
Tot-gain  
 ARRL style  
Magnitur

Quality  
FPS Tri's  
5858

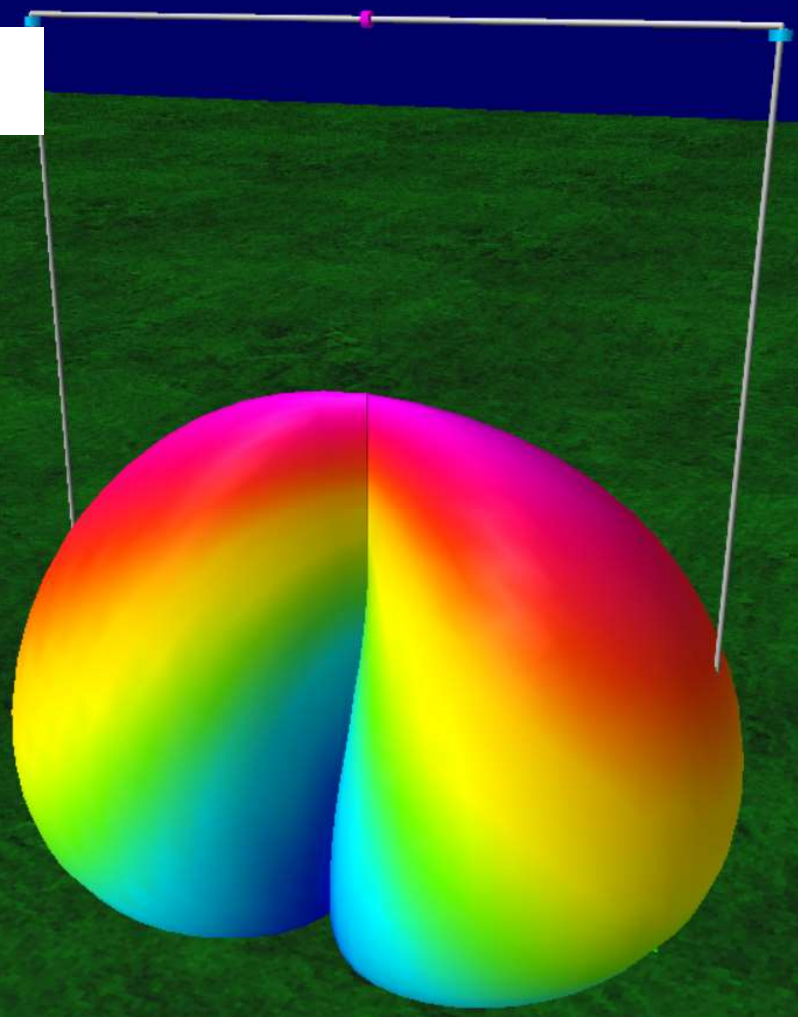
# Vaakapolarisaatio



3.6 Mhz  
Axis 2 mtr  
Theta 68 Phi 293  
zoom  
Ident Res  
Rotc Col  
 True rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Multi-colo  
Hor-gain  
 ARRL style  
Magnitud

Quality  
FPS Tri's  
5858

# Pystypolarisaatio



3.6 Mhz  
Axis 2 mtr  
Theta 69 Phi 293  
< zoom >  
Ident Res  
Rotc Col  
 True rad.  
Axis  
 Ground  
 Surfaces  
Structure  
Multi-colo  
Ver-gain  
 ARRL style  
Magnitud

Quality  
< >  
FPS Tri's  
5858

# Kokemuksia

- Kokeiltiin kolmena yönä kolmella eri antennilla WSPR:llä välillä 11.9. – 15.9.2023 kunakin yönä 10 h välillä 2200 – 0800 SA. Tulokset viereisessä taulukossa. 12.-13.9 oli aurorakeli, joka tehokkaasti sotkee WSPR-signaalit, joten sen yön tulokset hylättiin ja koe piti toistaa seuraavana yönä. Radiokeli siis muuttui kesken testiajojen aikana, joten tulosten vertailukelpoisuus ei ole kovin hyvä.
- Aikalailla samankaltaisia kaikki kolme antennia. Tilastollisesti merkittäviä eroja ei ole luotettavasti osoitettavissa. Parempi mittari olisi keskimääräinen S/N-suhde kullakin antennilla sekä kaikkien ilmaisujen kokonaismäärät. Tämä testi jää tehtäväksi myöhemmin. Ks lisäksi seuraavan sivun kuva.
- Saattaa olla, että eri kuulijoiden lukumäärä antaa vihjeen antennien vahvistuksen eroista. Joka tapauksessa jonkinlainen vihje siitä näkyy myös tämän kokeen tuloksissa.
- Pohjakohinataso on mitattu aamulla n. klo 08. Arvot on katsottu kaikilla antennilla ja niistä on laskettu antennikohtainen keskiarvo. Se kertoo jotain antennien vahvistuksesta sekä niiden siedosta paikallisille häiriöille.
- Antenni on kohtuullisen helppo rakentaa ja purkaa ja myös asettaa vireeseen, kun oikeat mitat on virityspätkiin merkitty.
- Antenni toimii yhteyden muodostamisen suhteen kuten suunniteltiin.
- Antennia voi hyvin käyttää kotimaan puskaoperoinnissa ja paikoissa, joihin täysipitkä antenni ei mahdu, mutta DX-metsästyksen siitä ei välttämättä ole.

	Pohjakohina (dBm/BW200)	Kuultuja eri asemia (kpl)	Eri kuulijoita (kpl)
60 m vaakalooppi, h=6m (11.- 12.9)	-103	71	76
Puskadipoli Inv-V (13.- 14.9)	-106	77	49
Magneetti- looppi (14.- 15.9)	-110	72	38

