

80m antennista kotimaan työskentelyssä

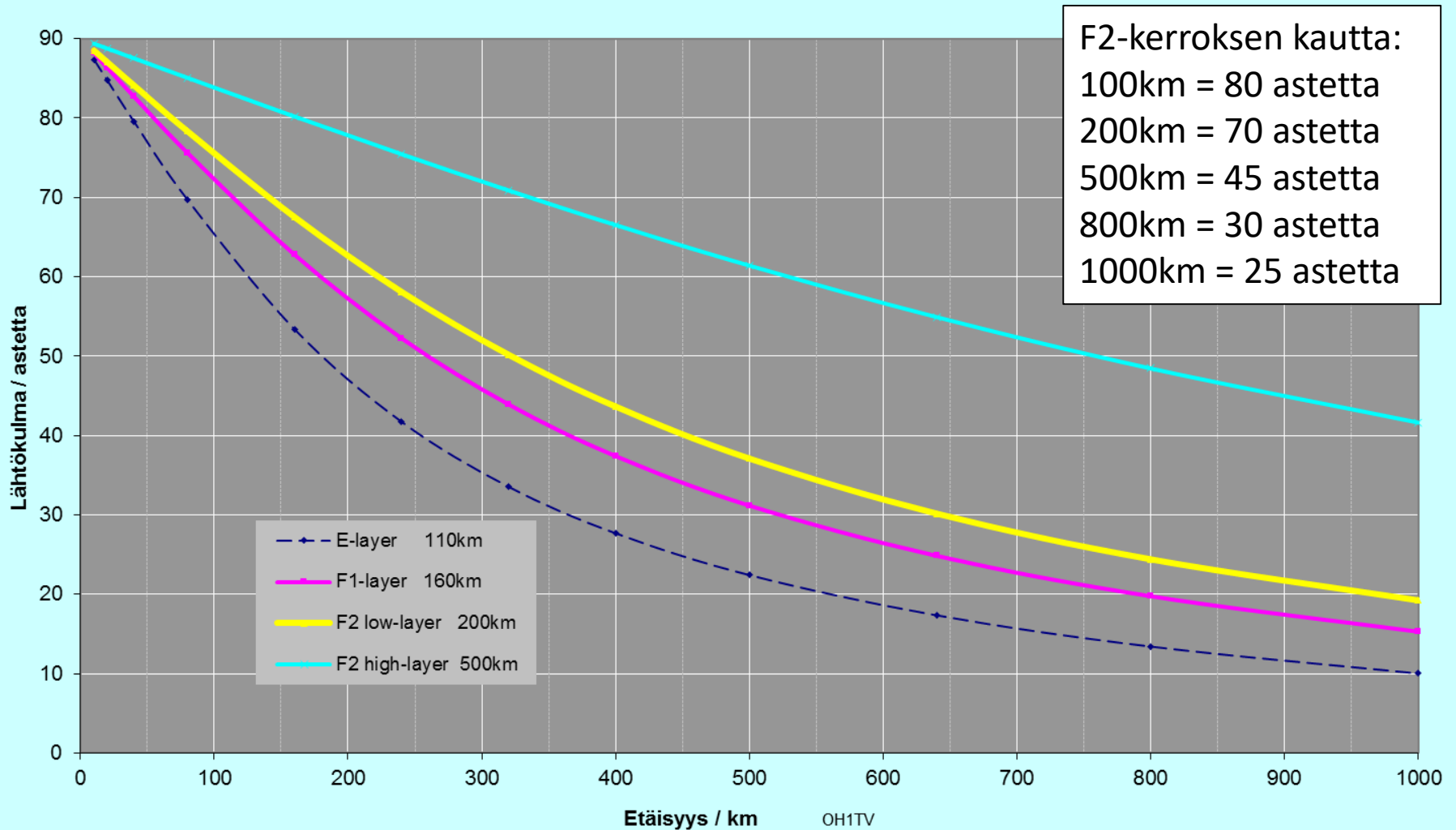
Pekka Ketonen, OH1TV

Vertailua 80m kotimaan antennista

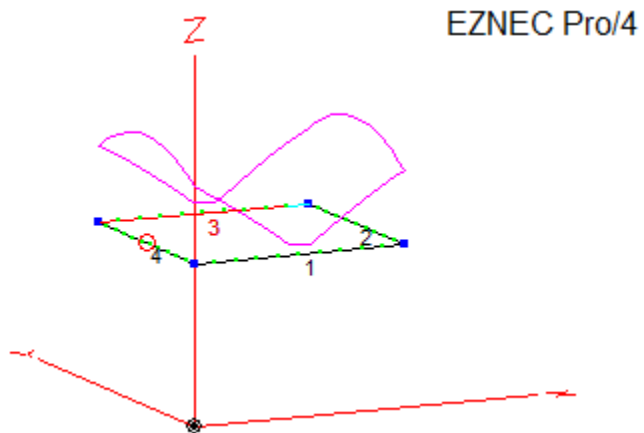
1. Yleistä
2. λ luuppi
3. ”Magneettinen luuppi” 4x4m
4. $\lambda/2$ dipoli
5. Yhteenweto ja johtopäätökset
6. Liite, maan laadun vaikutus dipoliin

1. Yleistä

Optimaalinen lähtökulma paikallisyhteyksille



2. 1 aallon mittainen luuppi 3.7MHz:lle

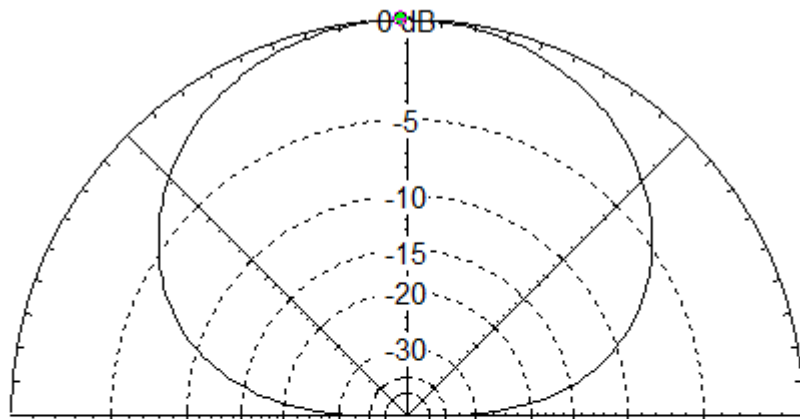


- 4x20.9m dia 2mm cu lankaa
- 15m korkealla
- Resonassi 3680kHz
- Impedanssi 132ohm
 - 1:4 balunilla SWR = 1.5
- Normaali savi maa (0.005, 13)

2.1. 1 aallon mittainen luuppi 3.7MHz:lle

Total Field

EZNEC Pro/4



- 7.11dB kulmalla 90 astetta
- -3dB keilan leveys X-akselin suuntaisesti
 - 45.0 ast
 - 136.6 ast
 - ->91.6 astetta leveä

3.7 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 0.0 deg.
Outer Ring 7.11 dBi

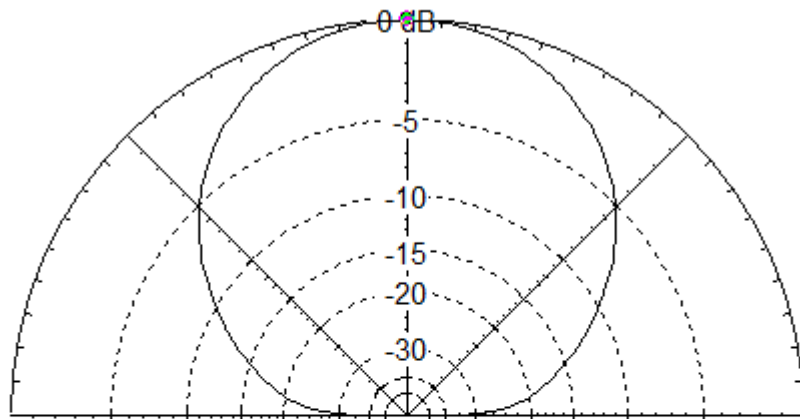
Cursor Elev 91.0 deg.
Gain 7.11 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 7.11 dBi @ Elev Angle = 91.0 deg.
Beamwidth 91.6 deg.; -3dB @ 45.0, 136.6 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

2.2. 1 aallon mittainen luuppi 3.7MHz:lle

Total Field

EZNEC Pro/4



- 7.11dB kulmalla 90 astetta
- -3dB keilan leveys Y-akselin suuntaisesti
 - 54.7 ast
 - 125.3 ast
 - ->70.6 astetta leveä

3.7 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 90.0 deg.
Outer Ring 7.11 dBi

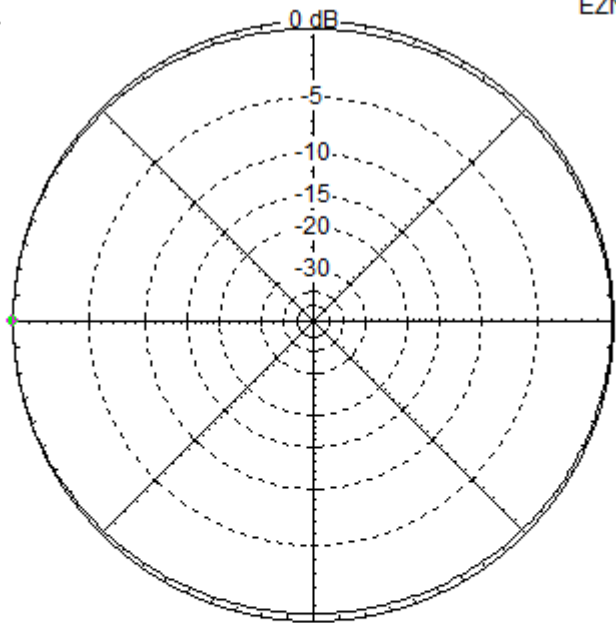
Cursor Elev 90.0 deg.
Gain 7.11 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 7.11 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.
Beamwidth 70.6 deg.; -3dB @ 54.7, 125.3 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

2.3. 1 aallon mittainen luuppi 3.7MHz:lle

70astetta = 200km
6.66dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

3.7 MHz

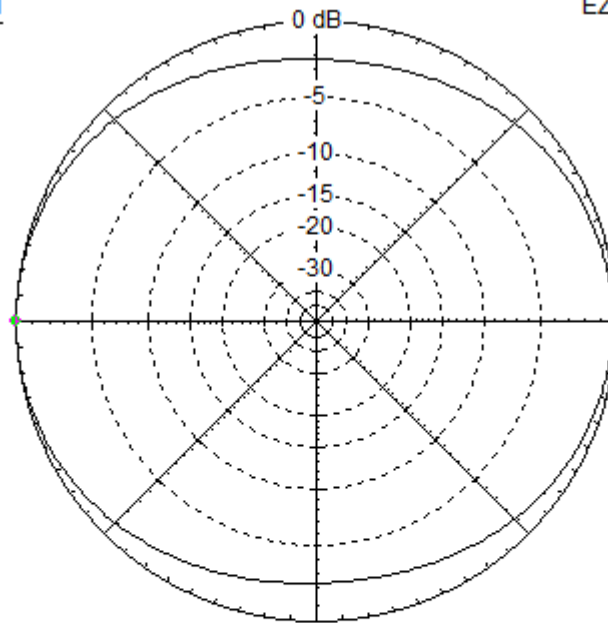
Azimuth Plot
Elevation Angle 70.0 deg.
Outer Ring 6.66 dBi

Cursor Az 180.0 deg.
Gain 6.66 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 6.66 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Back 0.11 dB
Beamwidth ?
Sidelobe Gain 6.55 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Sidelobe 0.11 dB

45astetta = 500km
4.35dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

3.7 MHz

Azimuth Plot
Elevation Angle 45.0 deg.
Outer Ring 4.35 dBi

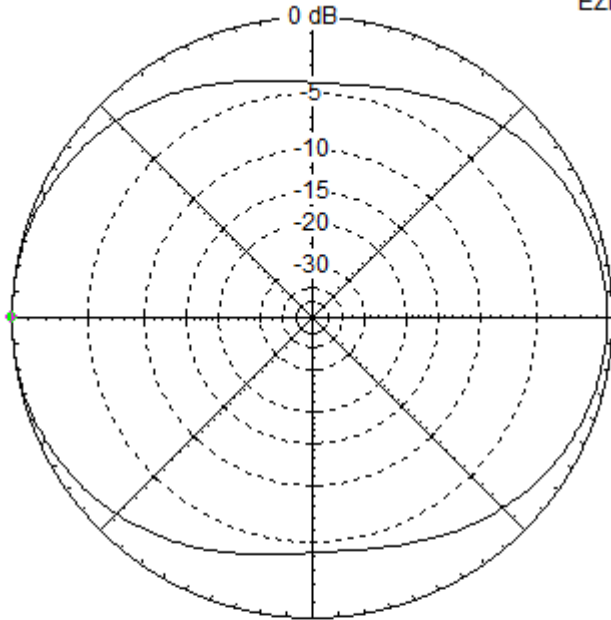
Cursor Az 180.0 deg.
Gain 4.35 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 4.35 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Back 0.24 dB
Beamwidth ?
Sidelobe Gain 4.11 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Sidelobe 0.24 dB

2.4. 1 aallon mittainen luuppi 3.7MHz:lle

30astetta = 800km
1.43dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

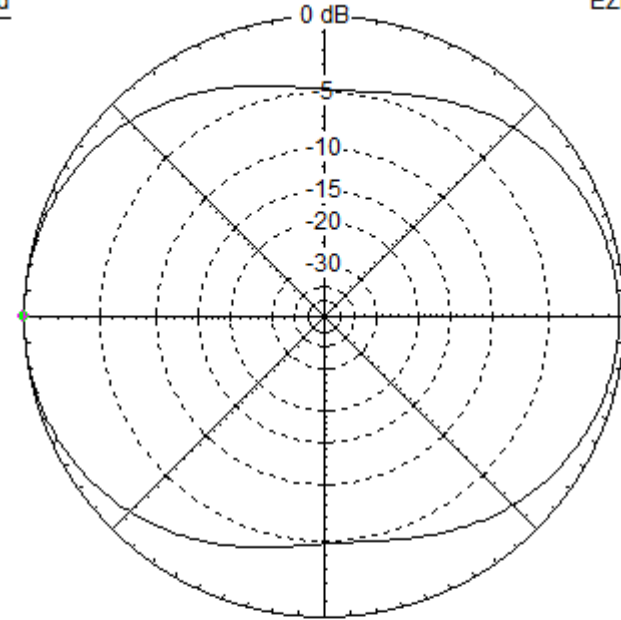
3.7 MHz

Azimuth Plot		Cursor Az	180.0 deg.
Elevation Angle	30.0 deg.	Gain	1.43 dBi
Outer Ring	1.43 dBi		0.0 dBmax

Slice Max Gain	1.43 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Back	0.31 dB
Beamwidth	135.4 deg.; -3dB @ 112.3, 247.7 deg.
Sidelobe Gain	1.12 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Sidelobe	0.31 dB

25astetta = 1000km
0.01dBi

Total Field



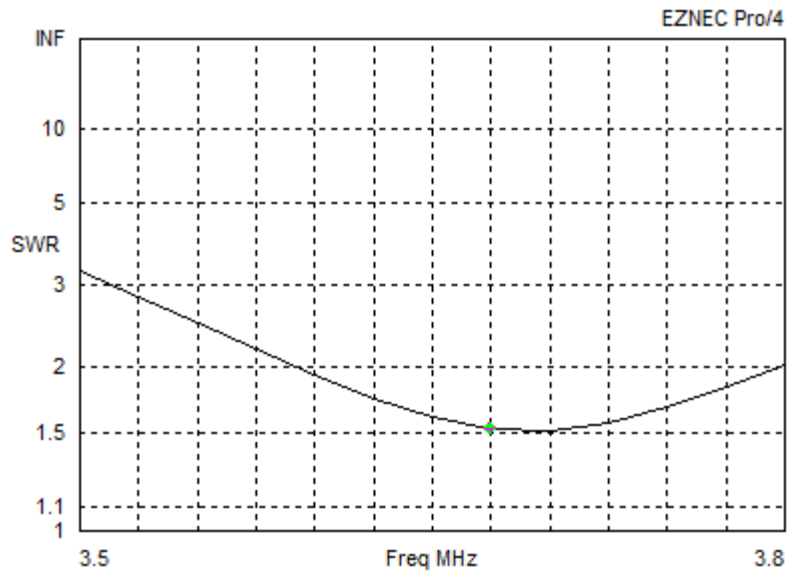
EZNEC Pro/4

3.7 MHz

Azimuth Plot		Cursor Az	180.0 deg.
Elevation Angle	25.0 deg.	Gain	0.01 dBi
Outer Ring	0.01 dBi		0.0 dBmax

Slice Max Gain	0.01 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Back	0.34 dB
Beamwidth	128.0 deg.; -3dB @ 116.0, 244.0 deg.
Sidelobe Gain	-0.33 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Sidelobe	0.34 dB

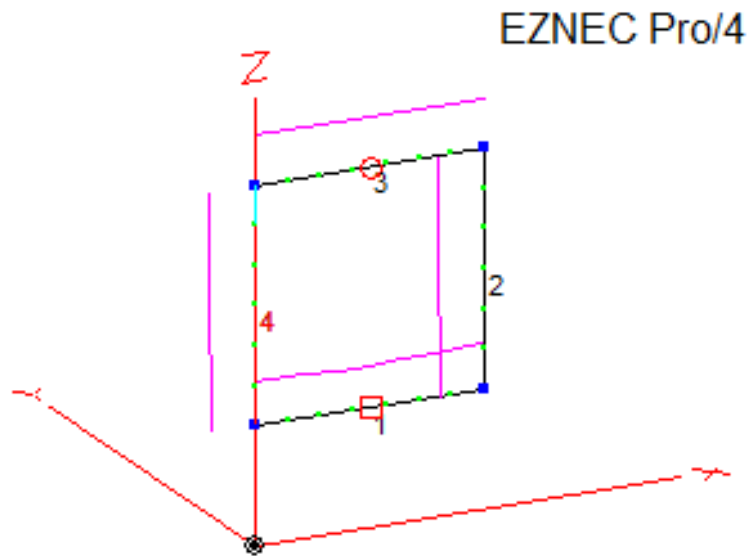
2.5. 1 aallon mittainen luoppi 3.7MHz:lle



Freq 3.675 MHz
SWR 1.52
Z 131.8 at -1.71 deg.
= 131.8 - j 3.939 ohms
Refl Coeff 0.2059 at -176.02 deg.
= -0.2054 - j 0.01431
Ret Loss 13.7 dB

- 132ohm @3675kHz
- SWR=1.5 @ 200 ohm
 - Balun 50:200 ohm

3. Vertikaalinen magneettinen luuppi 3699kHz



- 400cm sivu dia 30mm kupariputkea
- Kondensaattori 104.5pF
- Impedanssi 0.77ohm
- Alaputki 2.0m maasta
- Normaali maa (0.005S, 13)

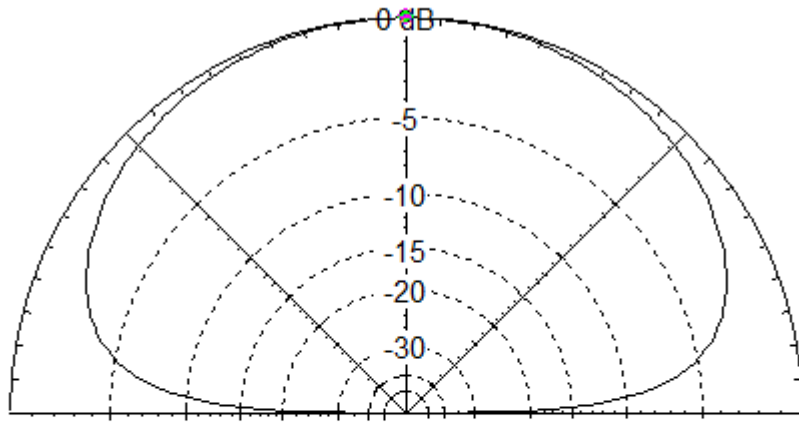
3.1. Vertikaalinen magneettinen luuppi 3699kHz

Luupin tasossa

Kohtisuoraan luupin tasoa

Total Field

EZNEC Pro/4



3.77 MHz

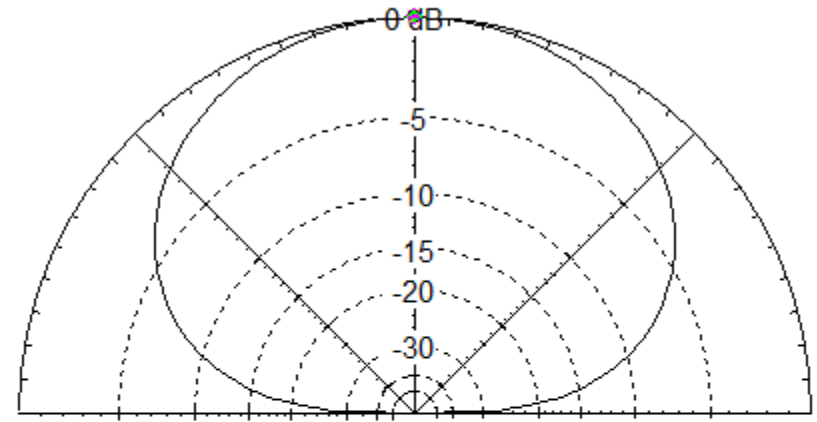
Elevation Plot
Azimuth Angle 0.0 deg.
Outer Ring 0.45 dBi

Cursor Elev 90.0 deg.
Gain 0.45 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 0.45 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.
Beamwidth 144.6 deg.; -3dB @ 17.7, 162.3 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

Total Field

EZNEC Pro/4



3.77 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 90.0 deg.
Outer Ring 0.45 dBi

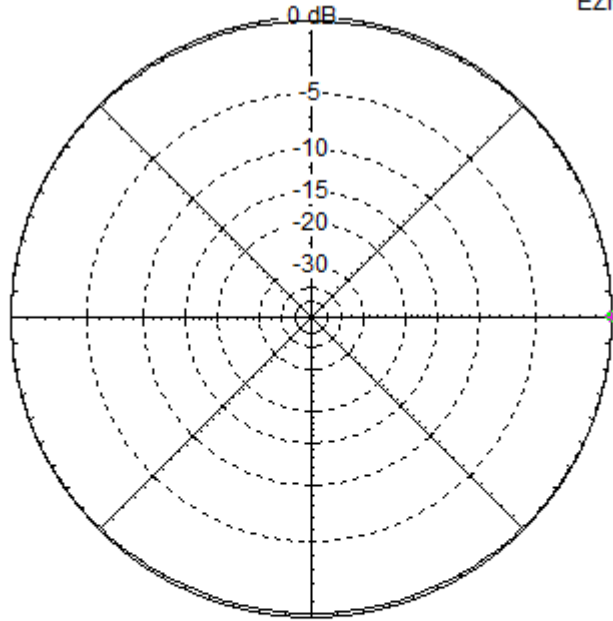
Cursor Elev 90.0 deg.
Gain 0.45 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 0.45 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.
Beamwidth 100.6 deg.; -3dB @ 39.7, 140.3 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

3.2. Vertikaalinen magneettinen luuppi 3699kHz

70astetta = 200km
0.31dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

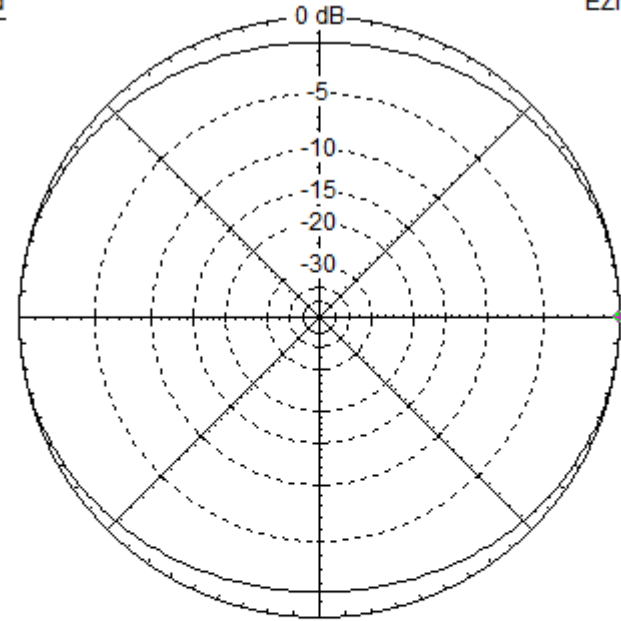
3.77 MHz

Azimuth Plot		Cursor Az	0.0 deg.
Elevation Angle	70.0 deg.	Gain	0.31 dBi
Outer Ring	0.31 dBi		0.0 dBmax

Slice Max Gain	0.31 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side	0.24 dB
Beamwidth	?
Sidelobe Gain	0.31 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe	0.0 dB

45astetta = 500km
-0.29dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

3.77 MHz

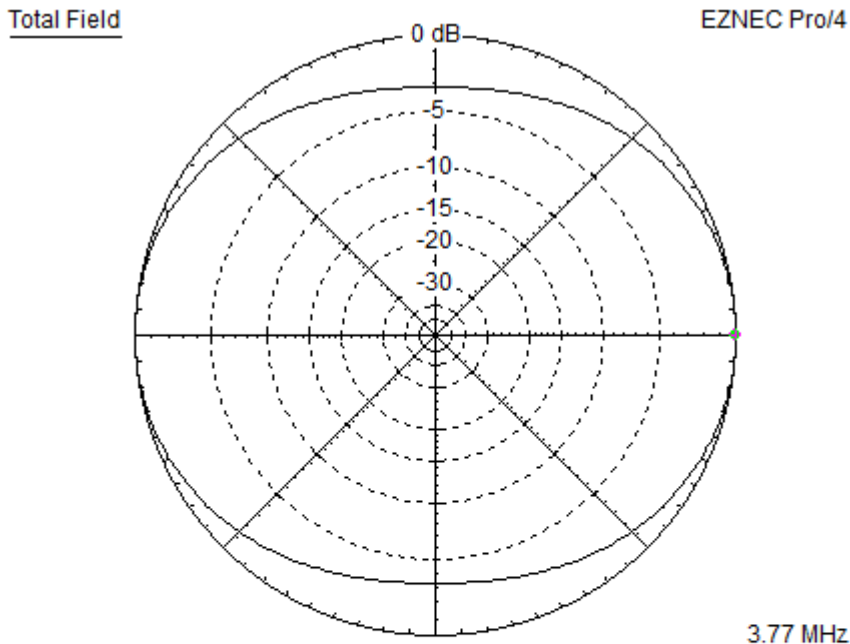
Azimuth Plot		Cursor Az	0.0 deg.
Elevation Angle	45.0 deg.	Gain	-0.29 dBi
Outer Ring	-0.29 dBi		0.0 dBmax

Slice Max Gain	-0.29 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side	1.53 dB
Beamwidth	?
Sidelobe Gain	-0.29 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe	0.0 dB

3.3. Vertikaalinen magneettinen luuppi 3699kHz

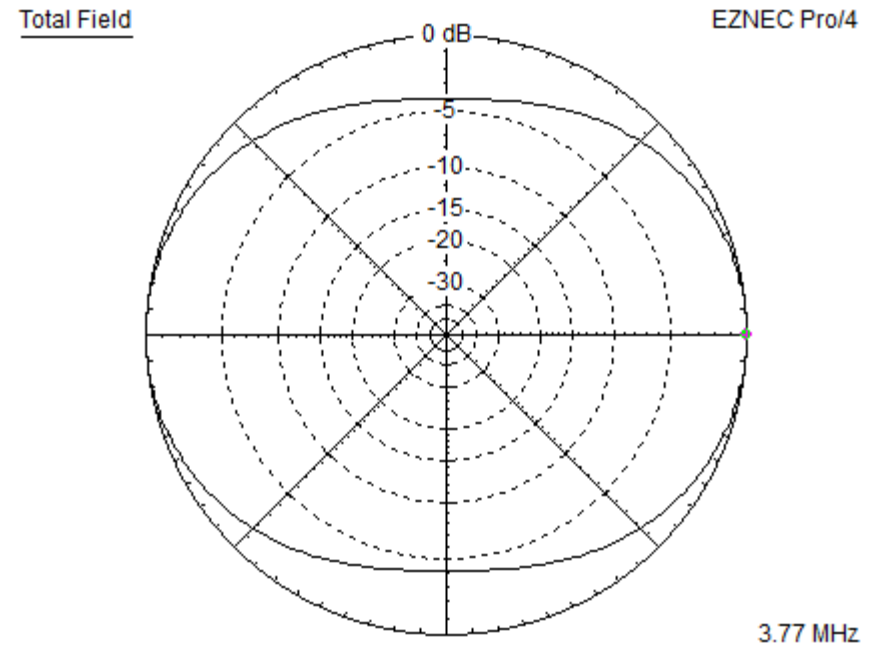
30astetta = 800km
-1.1dBi

25astetta = 1000km
-1.55dBi



Azimuth Plot		Cursor Az	0.0 deg.
Elevation Angle	30.0 deg.	Gain	-1.1 dBi
Outer Ring	-1.1 dBi		0.0 dBmax

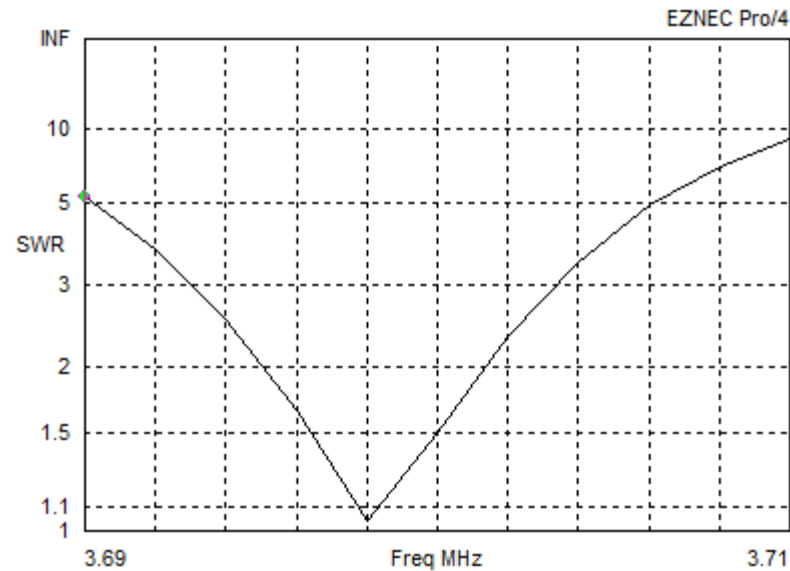
Slice Max Gain	-1.1 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side	3.27 dB
Beamwidth	152.0 deg.; -3dB @ 284.0, 76.0 deg.
Sidelobe Gain	-1.1 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe	0.0 dB



Azimuth Plot		Cursor Az	0.0 deg.
Elevation Angle	25.0 deg.	Gain	-1.55 dBi
Outer Ring	-1.55 dBi		0.0 dBmax

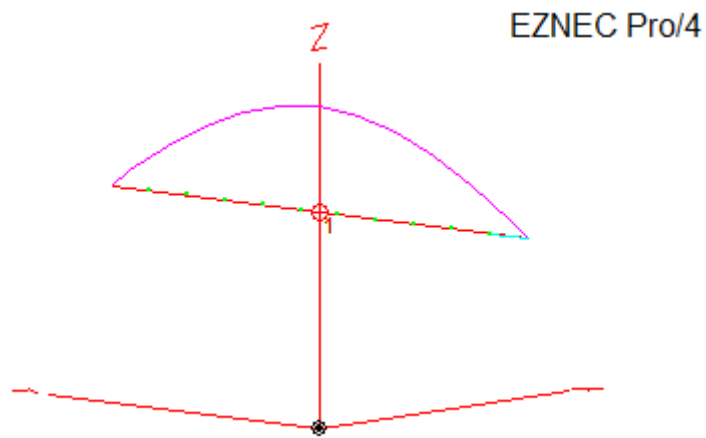
Slice Max Gain	-1.55 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side	4.13 dB
Beamwidth	129.0 deg.; -3dB @ 295.5, 64.5 deg.
Sidelobe Gain	-1.55 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe	0.0 dB

3.4. Vertikaalinen magneettinen luuppi 3690kHz



Freq	3.69 MHz	Source #	1
SWR	5.27	Z0	0.77 ohms
Z	1.625 at -61.73 deg. = 0.7695 - j 1.431 ohms		
Refl Coeff	0.6808 at -47.11 deg. = 0.4633 - j 0.4988		
Ret Loss	3.3 dB		

4. $\lambda/2$ dipoli 3700kHz



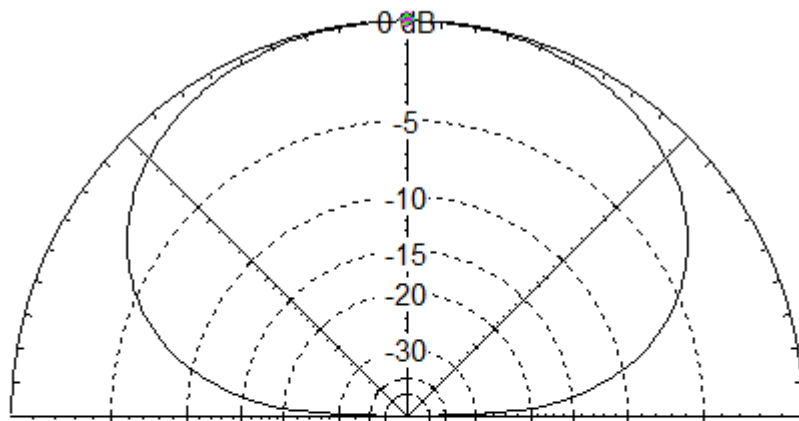
- 2mm cu lankaa 2x19.45m
- 15m korkealla
- Normaali savi maa (0.005S, 13)

4.1. $\lambda/2$ dipoli 3700kHz, 15m korkealla, 6.46dBi / 90astetta

Langan päästä katsottuna

Total Field

EZNEC Pro/4



3.7 MHz

Elevation Plot

Azimuth Angle 0.0 deg.

Outer Ring 6.46 dBi

Cursor Elev 90.0 deg.

Gain 6.46 dBi

0.0 dBmax

Slice Max Gain 6.46 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.

Beamwidth 114.8 deg.; -3dB @ 32.6, 147.4 deg.

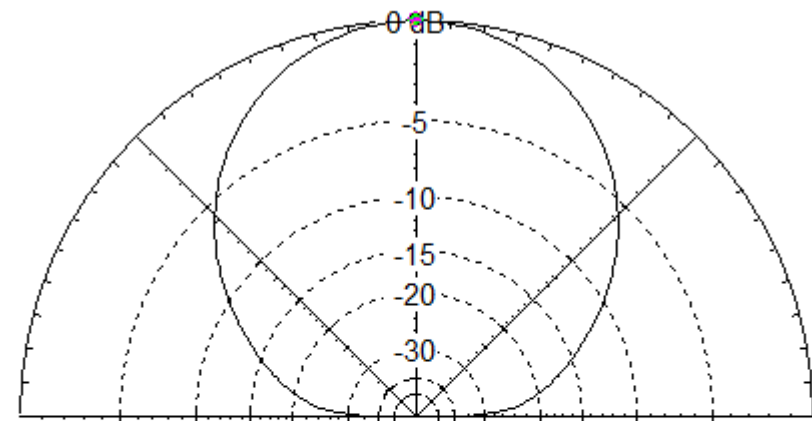
Sidelobe Gain < -100 dBi

Front/Sidelobe > 100 dB

Langan suuntaisesti

Total Field

EZNEC Pro/4



3.7 MHz

Elevation Plot

Azimuth Angle 90.0 deg.

Outer Ring 6.46 dBi

Cursor Elev 90.0 deg.

Gain 6.46 dBi

0.0 dBmax

Slice Max Gain 6.46 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.

Beamwidth 67.0 deg.; -3dB @ 56.5, 123.5 deg.

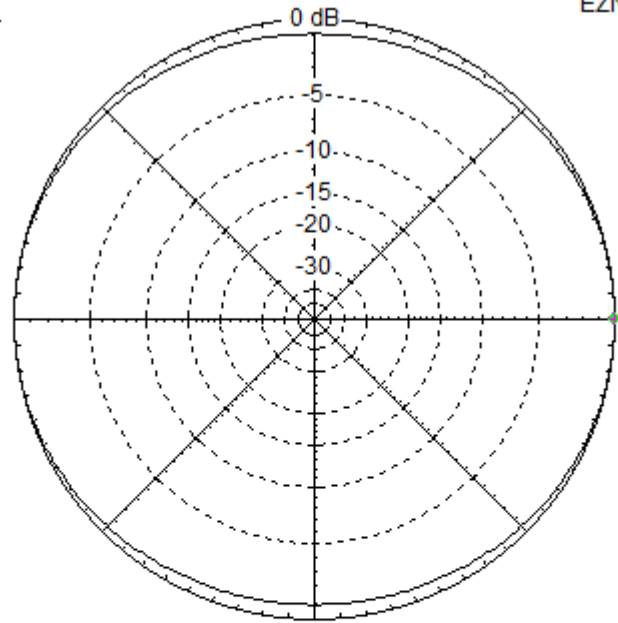
Sidelobe Gain < -100 dBi

Front/Sidelobe > 100 dB

4.2. $\lambda/2$ dipoli 3700kHz, 15m korkealla

70astetta = 200km
6.3dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

3.7 MHz

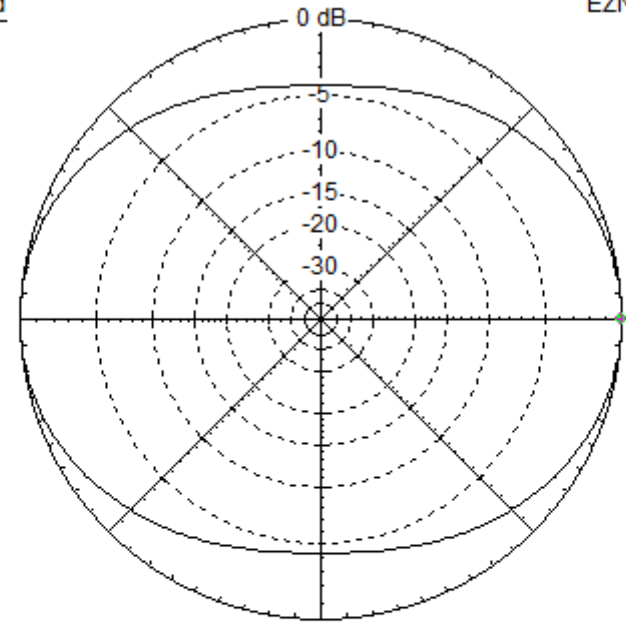
Azimuth Plot
Elevation Angle 70.0 deg.
Outer Ring 6.3 dBi

Cursor Az 0.0 deg.
Gain 6.3 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 6.3 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side 0.87 dB
Beamwidth ?
Sidelobe Gain 6.3 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe 0.0 dB

45astetta = 500km
5.09dBi

Total Field



EZNEC Pro/4

3.7 MHz

Azimuth Plot
Elevation Angle 45.0 deg.
Outer Ring 5.09 dBi

Cursor Az 0.0 deg.
Gain 5.09 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 5.09 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side 4.28 dB
Beamwidth 121.5 deg.; -3dB @ 299.2, 60.7 deg.
Sidelobe Gain 5.09 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe 0.0 dB

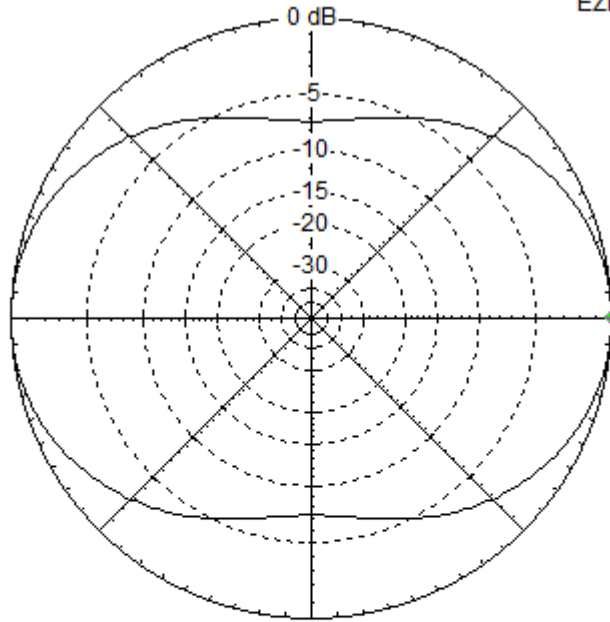
4.3. $\lambda/2$ dipoli 3700kHz, 15m korkealla

30astetta = 800km
2.97dBi

25astetta = 1000km
1.79dBi

Total Field

EZNEC Pro/4



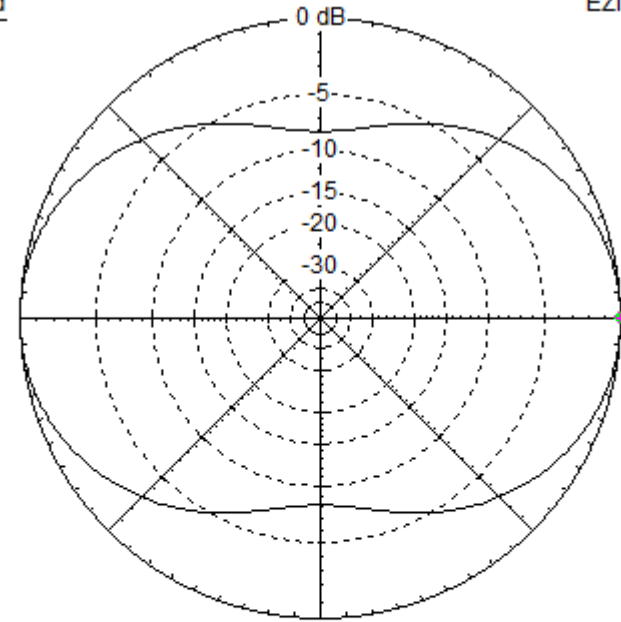
3.7 MHz

Azimuth Plot		Cursor Az	0.0 deg.
Elevation Angle	30.0 deg.	Gain	2.97 dBi
Outer Ring	2.97 dBi		0.0 dBmax

Slice Max Gain	2.97 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side	7.23 dB
Beamwidth	94.8 deg.; -3dB @ 312.6, 47.4 deg.
Sidelobe Gain	2.97 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe	0.0 dB

Total Field

EZNEC Pro/4

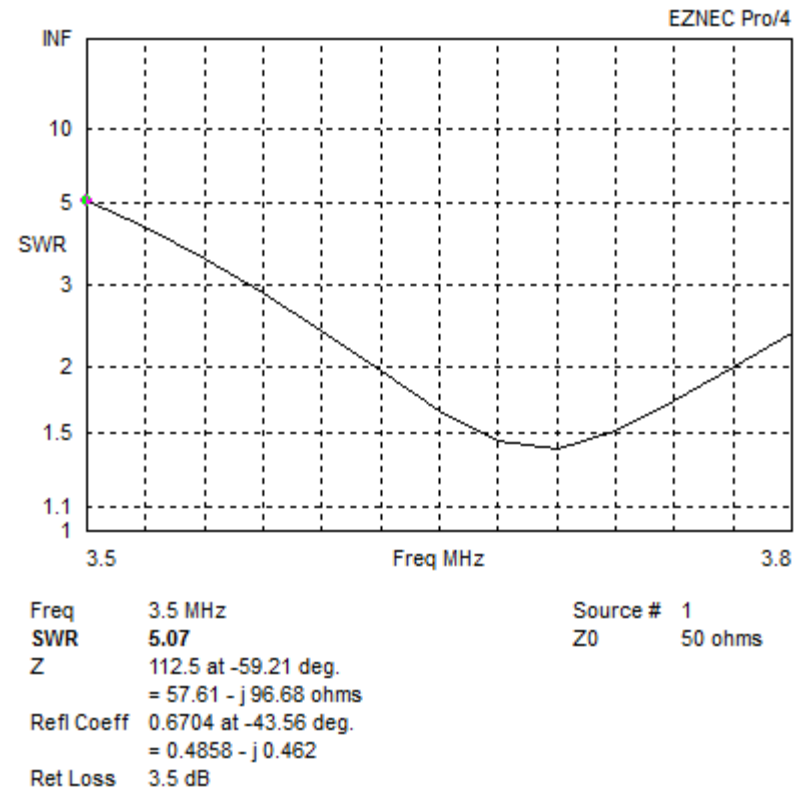


3.7 MHz

Azimuth Plot		Cursor Az	0.0 deg.
Elevation Angle	25.0 deg.	Gain	1.79 dBi
Outer Ring	1.79 dBi		0.0 dBmax

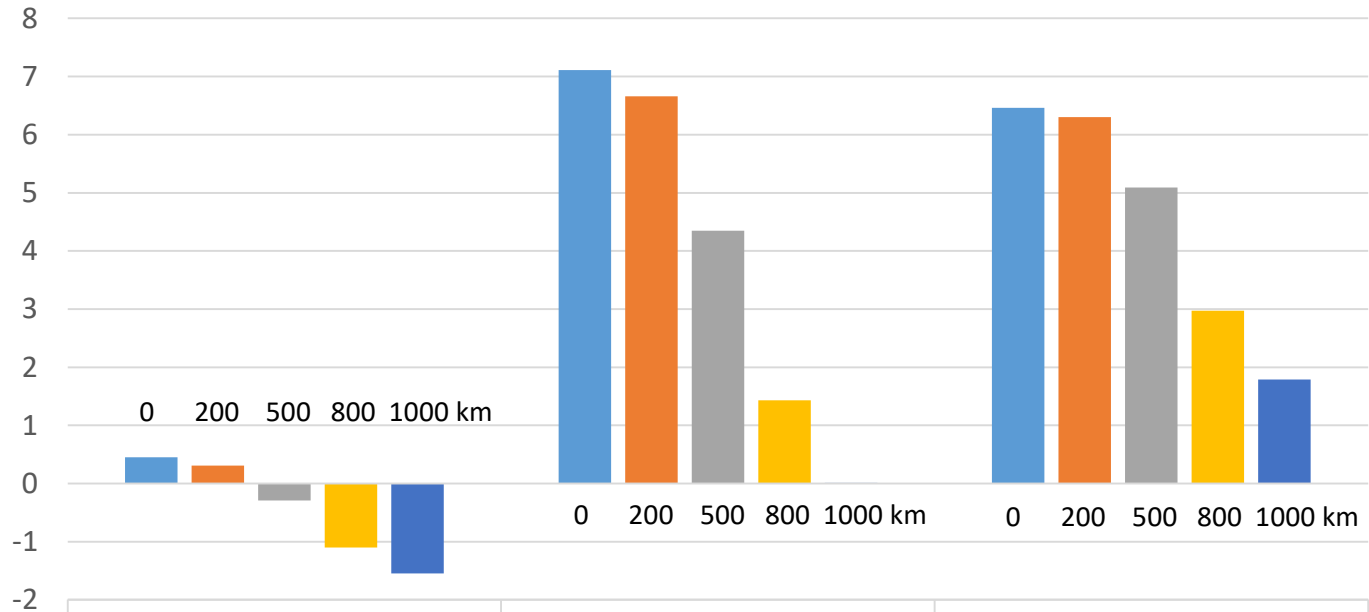
Slice Max Gain	1.79 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Side	8.15 dB
Beamwidth	91.0 deg.; -3dB @ 314.5, 45.5 deg.
Sidelobe Gain	1.79 dBi @ Az Angle = 180.0 deg.
Front/Sidelobe	0.0 dB

4.4. $\lambda/2$ dipoli 3700kHz, 15m korkealla



5.1. Yhteenveto vertailu

Vahvistus/dBi



	Magn luoppi	Vaaka luoppi	Dipoli
90ast-0km	0.45	7.11	6.46
70ast-200km	0.31	6.66	6.3
45ast-500km	-0.29	4.35	5.09
30ast-800km	-1.1	1.43	2.97
25ast-1000km	-1.55	0.01	1.79

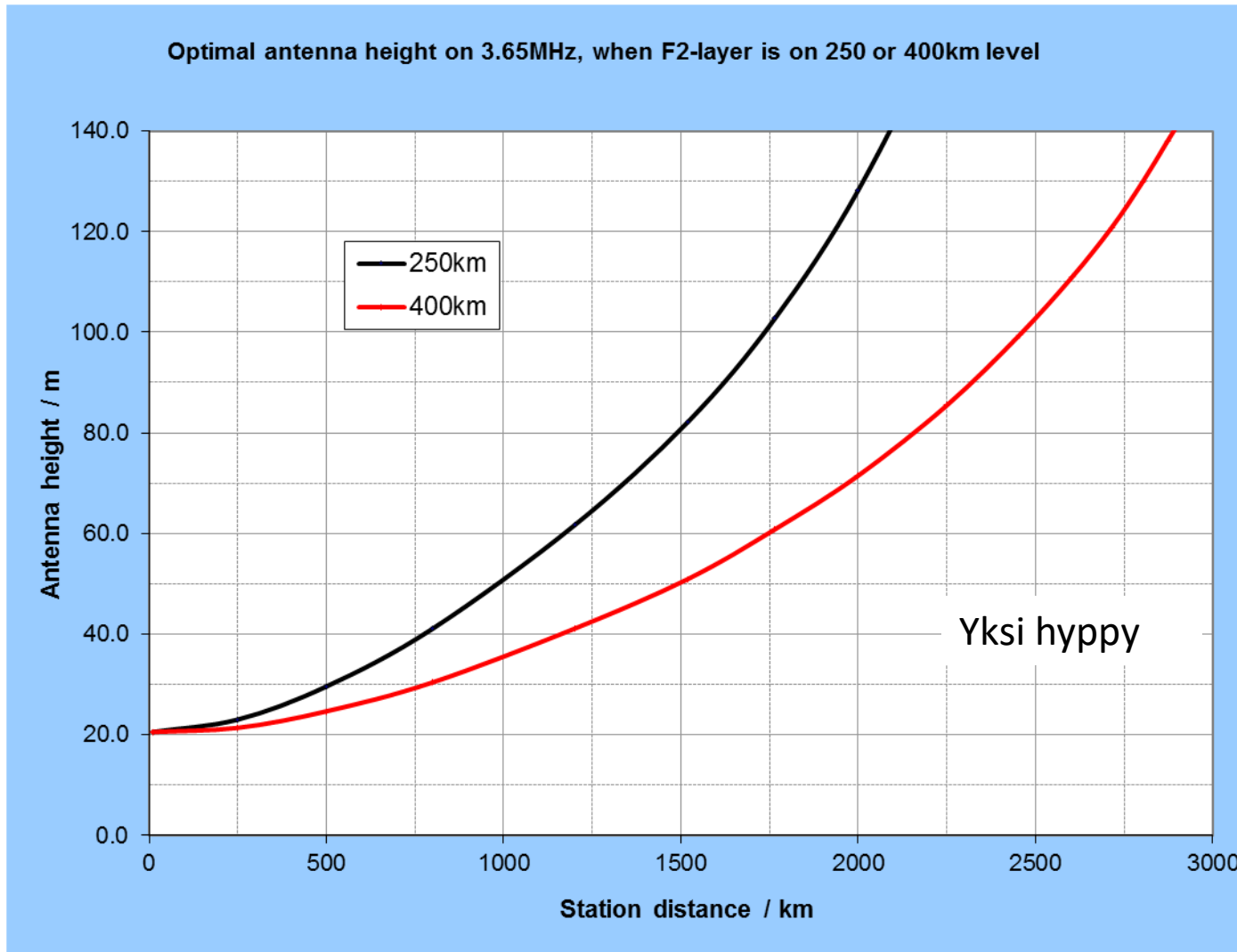
5.2. Johtopäätöksiä

- Vähiten suuntavaikutusta on magneettisella luupilla, seuraavana koko aallon luuppi ja eniten suuntavaikutusta omaa dipoli.
 - Kuitenkin suuntaavuus tulee esiin vasta pienillä lähtökulmilla, 500km:tä ylöspäin
- Eniten vahvistusta lyhyillä alle 200km yhteyksillä on koko aallon luupilla
 - Yli 500km yhteyksillä dipoli on paras näistä vaihtoehdoista
- Magneettinen luuppi häviää kaikilla etäisyyksillä mutta vähiten pitkillä yhteyksillä
 - 800km yhteysvälillä se on vain 2.5dB huonompi kuin koko aallon vaakaluuppi 15m korkeudessa
 - 200km kusoissa magn luuppi häviää vertailun vaakaluupille 6.3dB eli reilun S-yksikön
- Tässä verrattiin vain 15m korkealla olevia antennoja. Korkeuden nosto parantaa dipolin kilpailukykyä pitkillä yhteyksillä

6. Liite

80m dipoli, maan laadun vaikutus

6.1. Optimaalinen antennin korkeus 80m alueella

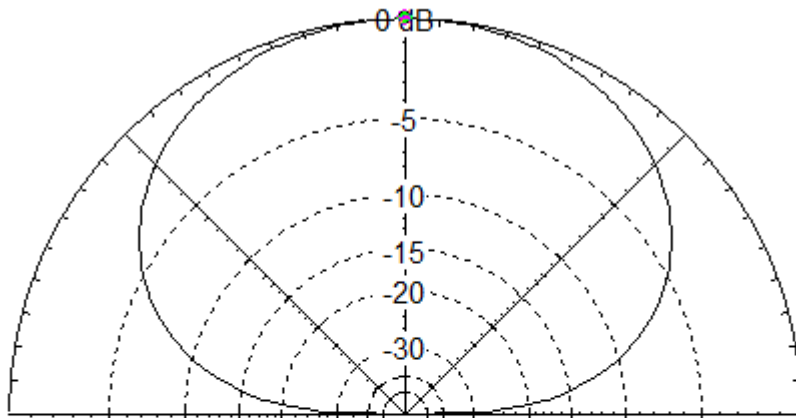


6.2. 80m dipoli 15m korkealla, häviötön maa

Total Field

EZNEC Pro/4

- Vahvistus 8.12dBi
- Lähtökulma 90 astetta



3.7 MHz

Elevation Plot

Azimuth Angle 0.0 deg.

Outer Ring 8.12 dBi

Cursor Elev 90.0 deg.

Gain 8.12 dBi

0.0 dBmax

Slice Max Gain 8.12 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.

Beamwidth 105.2 deg.; -3dB @ 37.4, 142.6 deg.

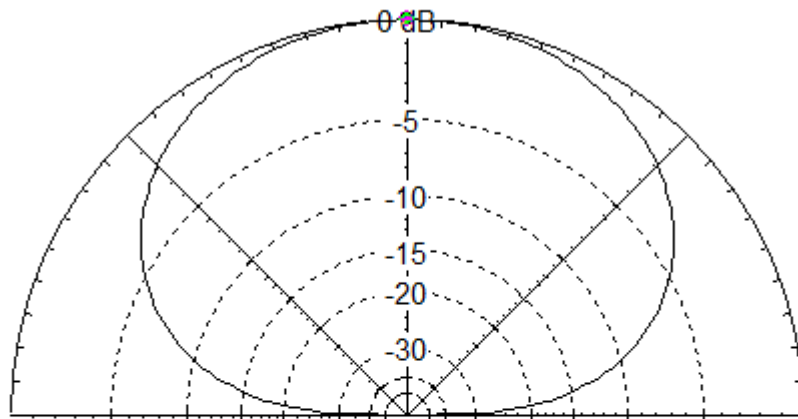
Sidelobe Gain < -100 dBi

Front/Sidelobe > 100 dB

6.3. 80m dipoli 15m korkealla, alla suolainen vesi

Total Field

EZNEC Pro/4



- Vahvistus 8.06dBi
- Vain 0.06dB huonompi kuin häviöttömän maan tapauksessa
- Vesi 5S/81

3.7 MHz

Elevation Plot

Azimuth Angle 0.0 deg.

Outer Ring 8.06 dBi

Cursor Elev 90.0 deg.

Gain 8.06 dBi

0.0 dBmax

Slice Max Gain 8.06 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.

Beamwidth 105.5 deg.; -3dB @ 37.2, 142.7 deg.

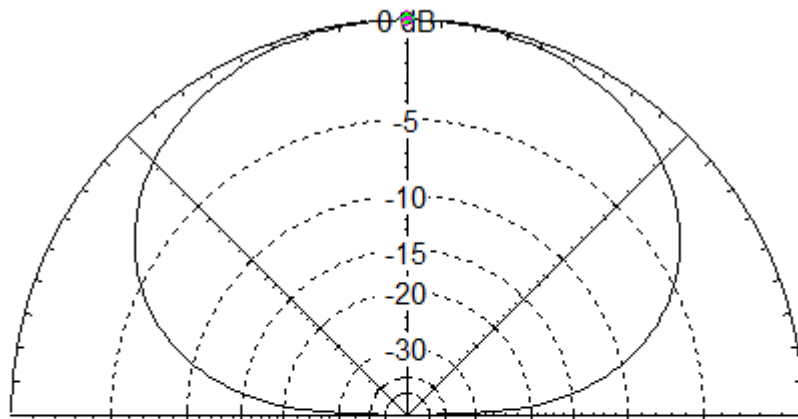
Sidelobe Gain < -100 dBi

Front/Sidelobe > 100 dB

6.4. 80m dipoli 15m korkealla, alla makea vesi

Total Field

EZNEC Pro/4



- Vahvistus 7.02dBi
- 1dB huonompi kuin meriveden yllä
- 1.1dB huonompi kuin häviöttömän maan yllä
- Vesi 0.001S/80

3.7 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 0.0 deg.
Outer Ring 7.02 dBi

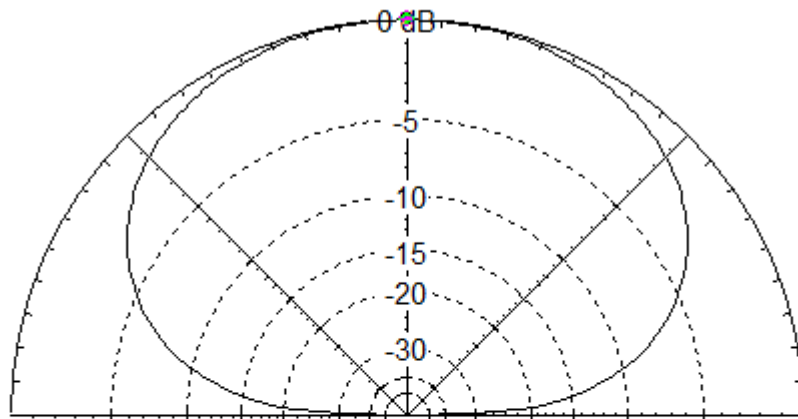
Cursor Elev 90.0 deg.
Gain 7.02 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 7.02 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.
Beamwidth 109.8 deg.; -3dB @ 35.1, 144.9 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

6.5. 80m dipoli 15m korkealla, keskimääräinen maa

Total Field

EZNEC Pro/4



- Vahvistus 6.47dBi
- 1.59dB huonompi kuin meriveden yllä
- 1.65dB huonompi kuin häviöttömän maan yllä
- Maa 0.005S/13

3.7 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 0.0 deg.
Outer Ring 6.47 dBi

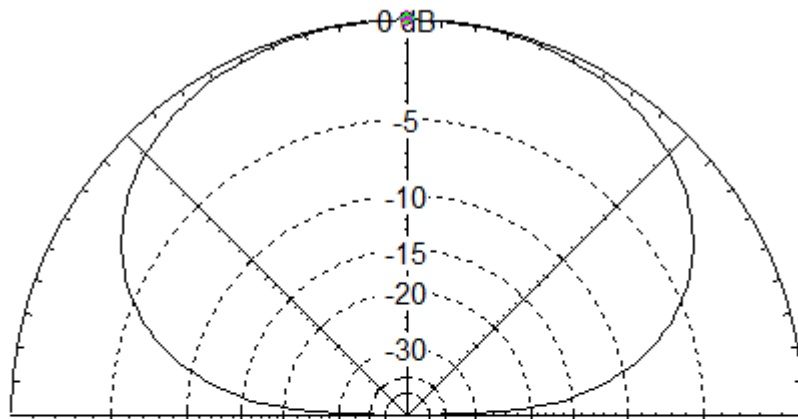
Cursor Elev 90.0 deg.
Gain 6.47 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 6.47 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.
Beamwidth 114.8 deg.; -3dB @ 32.6, 147.4 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

6.6. 80m dipoli 15m korkealla, kuiva hiekka maa

Total Field

EZNEC Pro/4



- Vahvistus 5.84dBi
- 2.22dB huonompi kuin meriveden yllä
- 2.28dB huonompi kuin häviöttömän maan yllä
- Maa 0.002S/10

3.7 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 0.0 deg.
Outer Ring 5.84 dBi

Cursor Elev 90.0 deg.
Gain 5.84 dBi
0.0 dBmax

Slice Max Gain 5.84 dBi @ Elev Angle = 90.0 deg.
Beamwidth 118.6 deg.; -3dB @ 30.7, 149.3 deg.
Sidelobe Gain < -100 dBi
Front/Sidelobe > 100 dB

6.7. Yhteenveto maan laadun vaikutuksesta horisontaali antenniin

- Kun antennin korkeus on yli aallon mitta, maan laadun vaikutus on minimaalinen
 - Ero meriveden ja kuivan hiekkamaan välillä on vain 0.5dB
- Maan laadun merkitys kasvaa, kun antenni on alle aallon mitan korkeudella
 - 80m dipoli on usein alle $\frac{1}{4}$ aallon korkeudessa, jolloin lähtökulma on 90 astetta
 - 15m korkean 80m dipolin vahvistus on normaalimaan yllä 1.6dB pienempi kuin meriveden yllä
 - Vastaavasti kuivan hiekkamaan tapauksessa tappio on 2.3dB
- Rakennukset, puut ja sähkölinjat voivat aiheuttaa lisävaimennusta, jota on vaikea yleisesti arvioida
- Myös dipolin ja koko aallon luupin alle voi laittaa antennilangan suuntaisesti ”radiaaleja”, jos maa on huono. Parannus suuriin lähtökulmiin parhaimmillaan on 1dB luokkaa