

20 m Phased Vertical Array

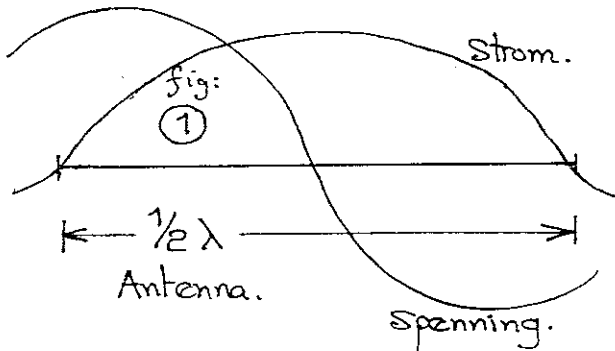
v/LA2QAA John Alan Hackett, Fallet, 2164 Skogbygda tlf. (064) 90 85 64

Meningen med denne artikkel er å rette opp noen misforståelser når det gjelder vertikale antenner, fasede systemer og power dividers, og også beskrive en «tried and tested» design, (basert på 20 års erfaring med vertikaler,) for de som ikke har stort areal, en 20 m høy mast eller en «umulig» tomt, men som likevel vil ha en beam med bra «forward gain», godt «front-to-back» forhold (nødvendig på våre overfylte bånd) lav utstrålingsvinkel (vertikal) ca 19° (N.B. DX'er!) rimelig å bygge selv, tåler uvær (Vestlandet) is og sne (Østlandet - N-Norge) minimalt vedlikehold. Dreibar på millisekunder! (Hvor mange ganger har du ikke hørt et eksotisk land, men mens du snudde beamen, ble han begravd i en «pile-up»). Alt dette er fullt mulig, som sagt, systemet er «tried and tested» med DXCC, QRP, 2 w(!) som bevis. (Kjørt fra Aukra i perioden 1980-1983).

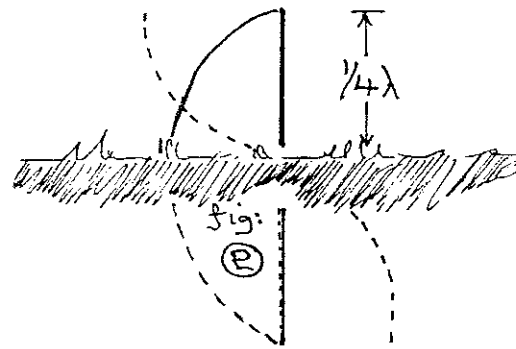
Før vi kommer til beskrivelsen, har jeg lyst å si noen ord om «effektivitet». Jeg har hørt det sagt på båndene . . . min 80 m trap vertikal virker ikke så bra som min dipol, det er ikke så rart, av flere grunner, men nå vil jeg holde meg til «efficiency percentage» (effektivitets prosent på utstråling). Tenk . . . en 7 m høy trap vertikal er ca 35 % av en naturelt resonant $1/4 \lambda$ (bølgdelengde) på lavere 80 m. Dette er samme som en $1/4 \lambda$ 20 m vertikal bare 1,75 m (!) høy. Klart at antennen vil virke (mobil ant. f.eks.) hvis rad.res. og impe-

dans er stemt, men hvilket rad.effektivitet har den sammenlignet med en resonant $1/4 \lambda$ med 98 % effektiv jordplan? Det er ikke mye! Den er en kompromis antenne. Den antennen jeg skal beskrive er ikke en kompromis antenne men den er lagt opp til maksimal effektivitet. Alle kompromis antenner har en nedsatt effektivitet over antenner med naturlig resonans, dette er et faktum, derfor: *regel nr. 1:* . . . minst mulig tunere, traps og andre former for kunstig resonans. I sine brosjyrer har de proffe fabrikantene «glemt» å fortelle deg hvor effektivitetsfaktorene ligger, de bare sier at du får en perfekt match når det gjelder V.S.W.R. Dette får du hvis du setter en 50Ω kunst antenne på utgangen, men du vil ikke stråle ut mer en et par meter! *Regel nr. 2:* I første omgang, ikke bry deg om laveste S.W.R. (men dette skal ordnes senere) konsentrer deg om maksimal utstrålingseffektivitet).

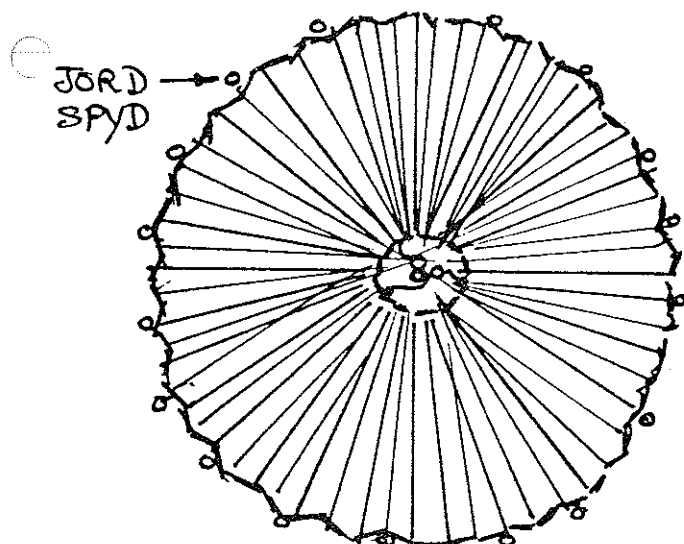
Nå kommer vi til den viktigste del av et system som bruker $1/4 \lambda$ vertikal antenne nemlig jordplan. 4 stykker er bedre enn ingen, men på fjell eller dårlig jord er de meget ineffektive, 4 stykker holder hvis du bor i midten av en bløt myr, eller har dem ned i salt vann. Radialer er til å gi motvekt til din $1/4 \lambda$ vertikal, d.v.s. de er det speilbilde av vertikalen som skal til for å oppnå en $1/2 \lambda$ naturlig resonans.



Vi kan også se fra fig. 2 at strømmen er minimum på toppen av vertikalen ($1/4 \lambda$) maksimum ved base (jord), mens for spenningen er det motsatt. Dette gir lav impedans på base (fødepunkt). Merk at spenningen er høyest i toppunktet og i radialene. Hvis man bruker ekstremt høy effekt må radialer være sikret mot barn/



dyr o.s.v. og tippet burde ha en kule eller lignende for å unngå «fyrverkeri!» på tippet («corona»effekt.) Det optimale jordplan vil ha vært en solid sølvplate (98,8 % leder egenskaper s/m ved 20°C) $1/2 \lambda$ i diameter, men dette er selvsagt upraktisk. For å oppnå 98 % effektivitet over vanlig jord eller dårlig jord må jord-

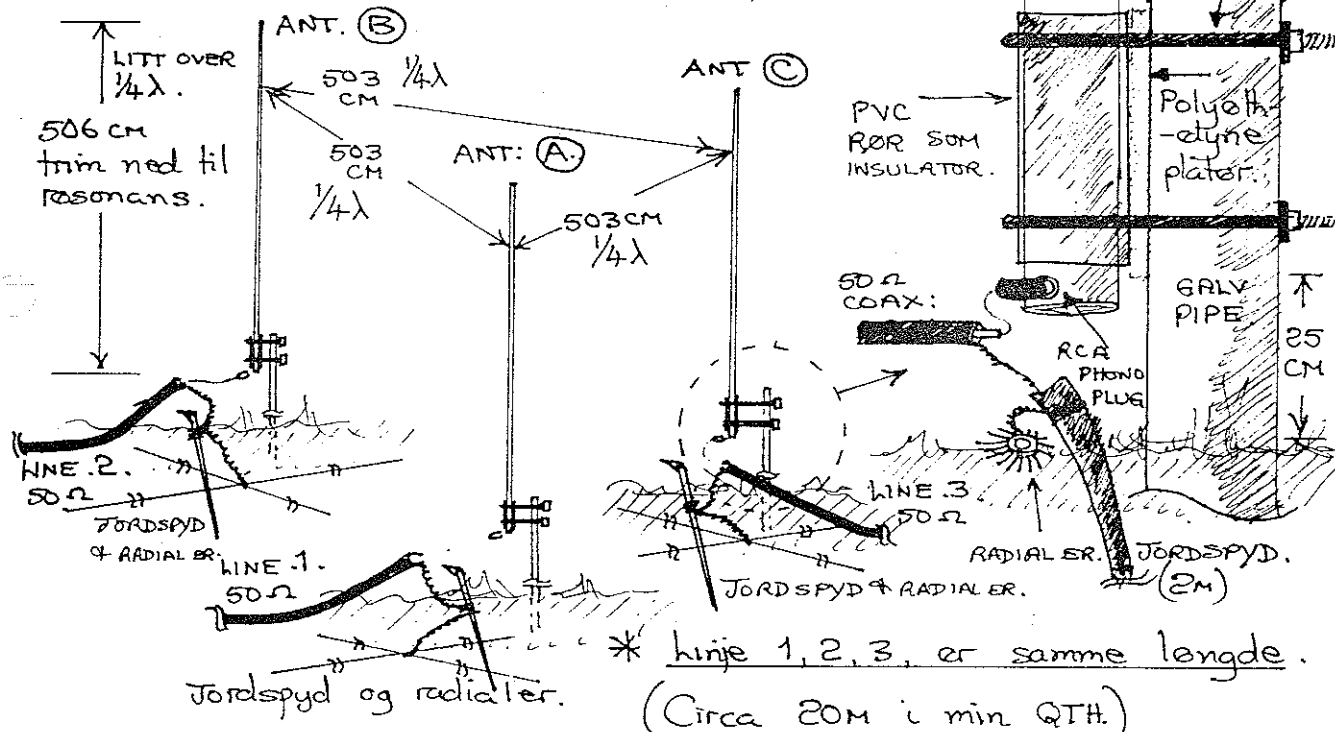


planet bestå av 120 - 160 stk: kobber radialer. Det burde være en ring av tykk kobber tråd rundt omkretsen for alle radialer er loddet og hvor det er satt jordspyd i bakken. Når jeg var på Kvitsøy og så radialsystemet under den 117 m høye vertikalen, var jordplanet usymmetrisk og jeg sa til stasjonssjefen at denne mangel

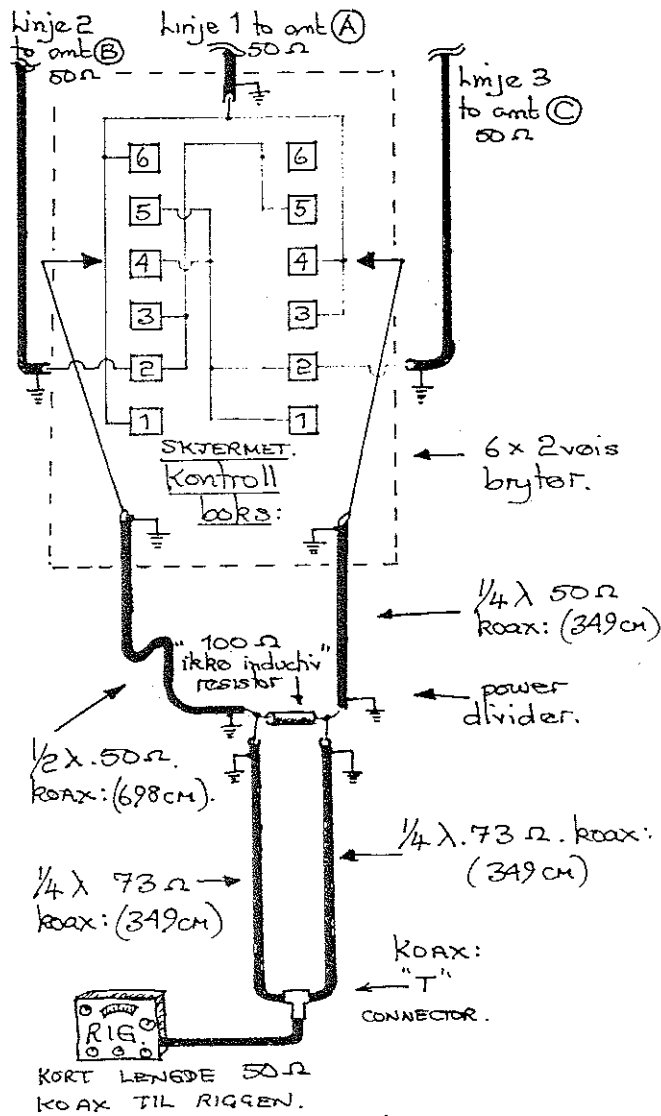
på symmetri var høyst sannsynlig årsak til «eddy currents» (virvelstrøm?) som kan gi en del problemer . . . ikke gjør samme feil! Når det er upraktisk med 160 radialer bruker vi regel nr. 3 . . . mest mulig! Grav ned *alt!*, gammel kobber tråd, traktorer, biler, jernbaneskinner, *alt!*, husk: et litt dårlig jordplan er i alle fall bedre enn ingenting. Husk også at jord («elektrisk») er ofte 2 - 5 m ned så grav radialene ned når dette er mulig. Diam. på radialene er ikke så viktig men ta i betraktning «korrosjon», da er lakk/plast isolert bra, hønsenetting med små ruter er bare bra for kortsiktig installasjon, eksperimenter!, (dette er opprinnelig hvorfor vi har amatørlisens.) Som siste ord om jordplan skal jeg komme med en sann historie fra 6 dagers krigen i 68. Jeg var på veien tilbake til Djairabub fra Suriya (en liten oljebønn i Libya) og som kjent, midten av Sahara ørken er ikke den beste plass for «jordforhold», men Royal Signals motto er . . . improvisere! . . . når jeg skulle rapportere tilbake til basen (på C.W. selvsagt! . . . Slidex 5 gruppe kode) hadde Radio Offiseren 120! mann taktisk plassert under antenna (2 x 27 fot skruer opp master, fasede) for å late vannet (!) i takt med min nøkling. Jeg vet faktisk ikke om det hjalp men jeg kom igjennom, det var i alle fall et godt eksempel på å im-

(Res: QRG 14.175 MHz.)

3STK Aluminiumstøt: (1") diam: (I.D.)



* linje 1, 2, 3, er samme lengde.
(Circa 20M i min QTH.)



KORT LENGEDE 50 Ω
KOAX TIL RIGGEN.

Fasolinje lengdene er
med 0.66 v/f koax:

RG. 58A. 50 Ω.
RG. 59. 73 Ω.

proviserel, hi! Jeg vil ikke gå inn på lengden til diam. forholdet her, ellers vil artikkelen ta for mye plass, men i et optimalt system er dette en av de viktige parametrene. De som vil gå mer detaljert inn på dette kan lese noen av de fagbøkene som finnes eller skrive til meg.

Tegningen burde være selvforklarende. Under mon-
tasjefasen, må hver antenne trimmes og justeres med
en 50 Ω linje og V.S.W.R. meter for laveste S.W.R. De
tre linjene kan matches til ant: imp: (varierte med QTH
jordforhold o.s.v.) cirka 38 Ω med serie- seksjon trans-
formator om ønskelig, men det er ikke nødvendig. De
tre linjene er like og går til kontroll boks i «schack'en».

Det kan også brukes rele til å styre systemet, men
jeg har med hensikt prøvd å holde alt enklest mulig,
men uten kompromis på effektiviteten. Utgangen fra
TX er koblet til en «power divider» via en kort lengde
50 Ω koax, gjennom en koax «T» conn: og to 73 Ω lin-
je til en 100 Ω «ikke-induktiv» res: og to fase linjer, evt:
til en 2 x 6 veis bryter. Dette gir en nøyaktig pwr: de-
deling til begge linjer og har også den fordel at motstan-
den fanger opp energi «ut av fase», som kommer til-
bake på linjen. For de som vil bruke et slikt faset verti-
kalsystem på andre band, har to muligheter, enten ved
et optimal system ved å gjøre litt matematikk når det
gjelder fase linje og ant.lengde o.s.v. eller ved et kom-
promis system, d.v.s. la en av vertikalene være en
«trap» vertikal antenne f.eks. «Hi-Gain» 18 AVT. og in-
stallere et bryter system. I dette tilfelle må man ha
kjennskap til fase- systemer og være OBS på at syste-
met blir betydelig svekket på alle frekvensområder
unntatt det det er optimisert for. Systemet som jeg har
beskrevet har følgende data: Forward Gain: 3,8 Db.
over 1 stk vertikal. Horizontal radiasjonsvinkel: v/3 Db
punkt er 60 °C. Vert: rad: 19 °C. Front til side: 18 Db.
Front til bak: 20 Db, Imp: 50 Ω gir 1.3:1 SWR ved cir-
ka 100 K Hz. Hvis du vil ha minimum S.W.R. ved
14.001 så vel som 14.349 MHz kan du bruke en «π»
(pi) tuner som følgende . . . Spolen har 12 viklinger 2
1/2" i diam på en 2 1/2" form. Kondensatorene er fra
en gammel militær rig (pass på plate-spacing hvis du
braker gammel radio kondensator: spesielt over 100
W).

Husk hva «front-to-back» betyr, når det er overfylt
band, QRM, og dårlig forhold, noise level o.s.v. Det kan
har mer betydning enn «forward gain».

Som tegningen viser, kan du dekke 360 °C i 6 ret-
ninger med en 60 °C Horizontal vinkel, og du kutter
ned QRM bakfra og fra siden, betraktelig.

What more do you want?

Lykke til!

P.S.

Dette system kunne ha vært enda mer «optimisert», men med
hensikt, har jeg gjort det «enklest mulig» men beholdt en høy ut-
strålingseffektivitet.

