

# To element bom-quad

Af OZ6TL Henrik Møller, Vesterhavsvej 13, 6852 Billum.

Da Jeg begyndte at gennemlæse diverse bøger og magasiner for at finde en bedre DX-antenne end min dipol, standsede jeg flere gange op ved quad-konstruktioner og opdagede, at der var mange forskellige måder at lave et såda „Monstrum“ på. Desværre var der næsten lige så mange forskellige mål opgivet. Ligeledes var materialerne til- og fødemetoden af antennen ofte forskellige.

„All About Cubical Quad Antennas“ blev studeret grundigt, og det blev besluttet at lave en bom-quad til 21 og 28 MHz. (Under hensyntagen til naboerne undlod jeg 14 MHz).

## Krydsene:

Det første, der blev anskaffet, var 8 stk. lige bambusstænger på ca. 3 meters længde. 4 af dem blev afkortet til 2.60 m og 4 til 2.70 m. De blev slebet godt ru med sandpapir, hvorefter de fik 3 gange med en god skibslak. Det ville have været bedre at benytte glasfibrestænger, men de er noget dyrere, så det må vente til næste gang.

Krydsene kan laves på flere måder. Efter et par mindre heldige forsøg besluttede jeg at bruge god tid på denne del, og lave et par kryds der var solide, og nemme at arbejde med. (Se tegning). En skabelon til at holde røret og vinkeljernsstykkerne på plads, i vinkler på 90 grader, blev hamret sammen af nogle stykker spånplader, og turen gik til den lokale smed, hvor det (under kyndig vejledning) blev svejset sammen. To huller blev boret i hvert rør, og over det ene blev der på hvert kryds påsvejset en møtrik. Derefter blev de sendt til galvanisering.

Når man får dem tilbage, skal gevindet lige skæres op i møtrikkerne og der isættes en bolt. Boltene er ikke til endelig at fastholde krydsene på bommen, men til at holde lidt styr på det hele under montering og justering. (Og under eventuelle forsøg). Den afsluttende fastgørelse sker når alt er på plads og i orden, med en gennemgående bolt i det andet hul.

Stængerne påmonteres med kraftige spændebånd. To pr. stang er nok. Derefter kan monteringen af antenneråd påbegyndes.

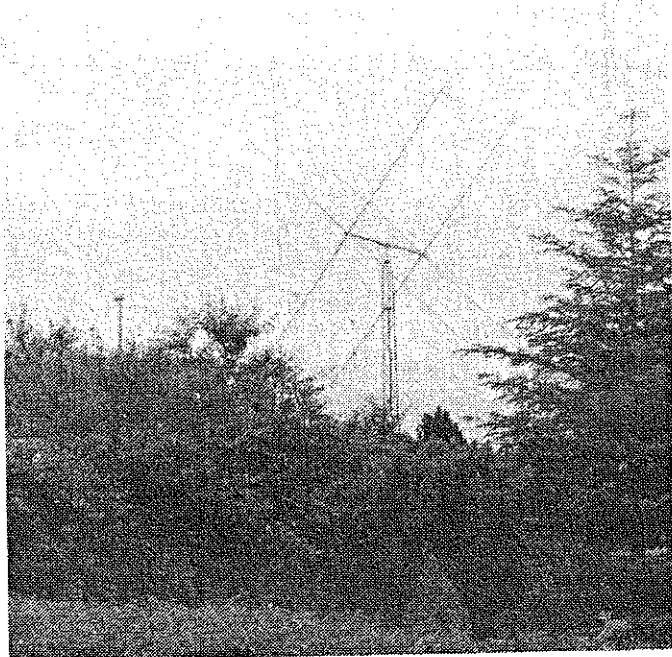
## 21 MHz drivelementet

Drivelementets størrelse udregnes efter formlen:

$$\frac{300}{f_{rg}} + 2\% = \text{elementets fysiske længde.}$$

Det på tegningen viste element er udregnet til resonans på 21.150 MHz.

$$\frac{300}{21.150} + 2\% = 14.47 \text{ m.}$$



Hver side i loopen bliver

$$\frac{14,47}{4} = 3,617 \text{ m.}$$

Afstanden fra centrum (A), til antennerådets fastgørelsespunkt (B) udregnes efter formlen:

$$X = \sqrt{\frac{C^2}{2}} \text{ hvilket giver: } \sqrt{\frac{3,617^2}{2}} = 2.557 \text{ m}$$

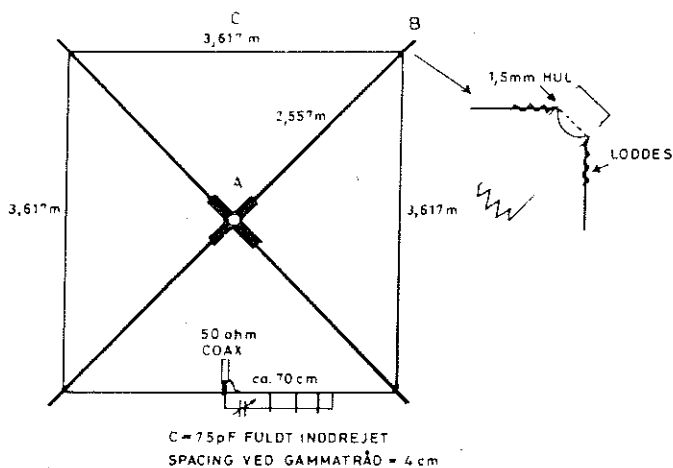
Som antenneråd er der benyttet 1.2 mm lakisoleret kobbertråd. Denne tykkelse er lige tynd nok...

Hvis man overholder ovennævnte formler og fundne tal **noje**, er montering af tråd og justering af gamma match forholdsvis problemfri.

Gamma matchen justeres på den måde, at man indstiller senderen på den frekvens man har skåret antennen til. SWR-meter tilsluttes antennekablet (50 ohm coax) helst ude ved antennen. Det er nemmere at justere, hvis man ikke skal ind til senderen og aflæse SWR, men kan gøre det medens man justerer kondensatoren.

Kondensatoren anbringes i en lille plastikæske, der efter justeringen gøres vandtæt.

Først drejes gammakondensatoren til mindst mulig SWR, dog ikke mere end halvt uddrejet. Derefter forlænges eller forkortes gammastangen med få cm ad gangen, medens kondensatoren hele tiden justeres til minimum SWR. Hvis siderne i quaden er skåret i de rigtige mål, skulle slutresultatet ved et standbølgeforhold på 1:1 være, at kondensatoren er ca. halvt uddrejet.



Når dette er opnået, sættes låget på plastikæskens en omgang med isolerbånd holder låget på plads, og det hele får en gang skibslak. Også de små plastikstænger der bruges til spredere. Til slut bores et lille hul i bunden af æsken til kondensvand.

Vær opmærksom på, at tuningen af reflektoren ændrer SWR, hvilket betyder, at man afslutter justeringen af hele quaden med denne indstilling af gamma matchen.

Jeg har kun opgivet målene for en quad til 21 MHz, idet det er de samme formler der bruges ved udregning af loopene til andre bånd.

Værdierne i gamma matchen er dog forskellige:

Bånd	ca. længde	spacing	pF
20	90 cm	5,0 cm	100
15	65 cm	4,0 cm	75
10	45 cm	2,5 cm	50

Hvis man er omhyggelig og tager den tid det kræver, kan man opnå et meget fint standbølgeforhold ved brug af gamma match.

### Reflektorelementet:

Reflektoren kan være lidt mere problematisk at lave, da der er flere muligheder at vælge imellem. Skal det være med stub, eller skal den skæres til den valgte frekvens? Man kan også vælge en mellemting, en større loop og dermed mindre stub, men hvor meget større? Det har vist sig at der hvor quaden er mest sårbar overfor vinden, er ved stubbene. Derfor vil det alene af den grund være en god ide at udmåle den rigtige reflektorlængde og udelade de besværlige stubbe. Denne er desværre temmelig svær at finde, da mange forskellige ting spiller ind. Omgivelserne, antennesn højde over jorden samt spacingen mellem elementerne har indflydelse på længden.

Man kan tilsyneladende heller ikke „bare“ finde stublængden ved forsøg, og så uden videre lægge den ud i loopen. (Har forsøgt). Da man jo gerne vil have de sidste dB med, når man nu er i gang, vil jeg anbefale, at om ikke lave elementet uden stubbe, så lave dem så små som muligt, og binde dem godt op.

I min quad er 15 m uden stub, medens 10 m er med en lille stub. Flere steder står angivet, at reflektorloopet skal være ca. 5% større end bølgelængden ved bedste F/B-forhold, og bruges det som udgangspunkt, går man ikke helt galt i byen.

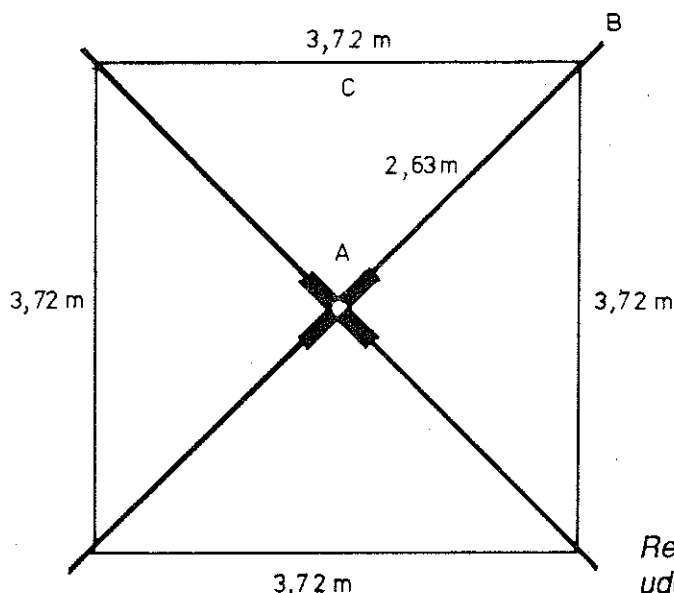
Krydset til reflektoren er lavet på samme måde som til drivelementet, dog er stængerne ca. 10 cm længere for at have plads til den ekstra antenneråd.

$$\frac{300}{\text{frq}} + 5\% = \frac{300}{21.15} + 5\% = 14.89 \text{ m,}$$

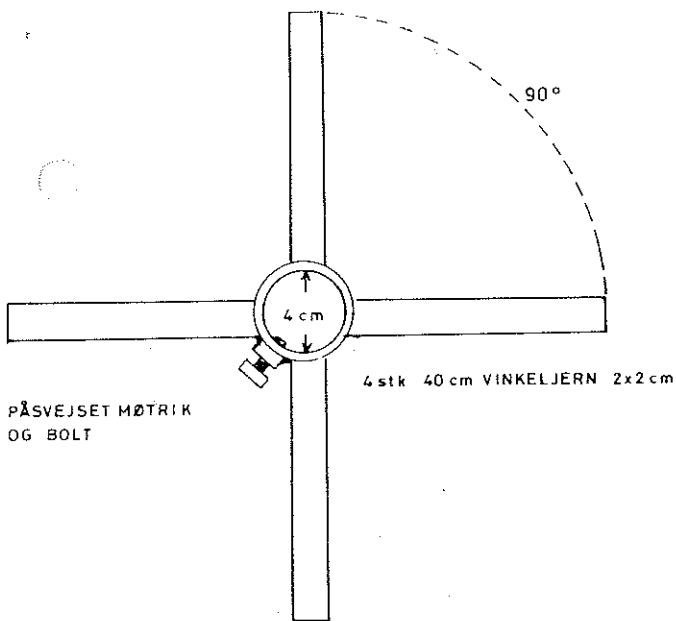
$$\text{siderne skal være } \frac{14.89}{4} = 3.72 \text{ m}$$

$$\text{Tråden skal så fastgøres: } \sqrt{\frac{3.72^2}{2}} = 2.630 \text{ m}$$

ude på stængerne.



Reflektorelement til 21 MHz uden stub.



Vælger man at fremstille quaden med en lille stub, kan man eksempelvis nøjes med at gøre loopen ca 3 % større og bruge den sidste del til tuningen.

Endelig kan man jo lave reflektoren i samme størrelse som driver-elementet, og så lave en lang stub, For 21 MHz vedkommende vil stubben da få en længde på omkring 0,50 m.

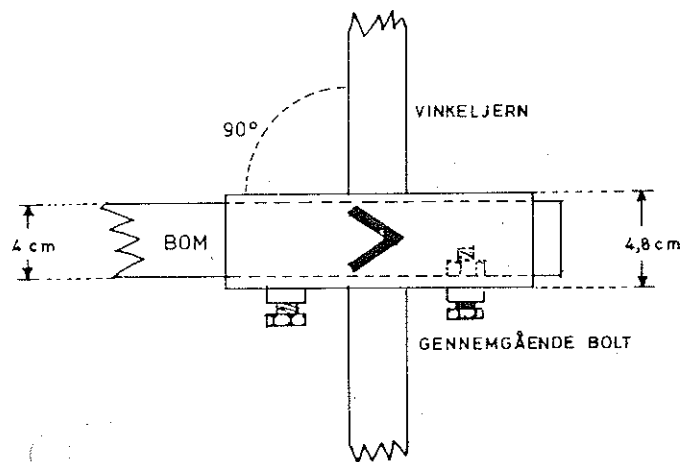
Tuning af reflektorelementet foregår ved at antennen drejes med ryggen mod en station der giver et tilpas signal på S-meteret. Stubben justeres så til minimum S-meter udlæsning.

Det lyder let og enkelt, men da det (helst) skal gøres, når quaden er på plads i masten, kan det godt volde kvaler. Det var under dette arbejde jeg løb ind i de fleste problemer.

### Spacingen:

Afstanden mellem driver- og reflektorelement har størst indflydelse på antennens impedans og dens gain. Da den her bliver fødet med en gamma match, kan man se bort fra impedansen, og koncentrere sig om gainet.

Med en spacing mellem 0.1 og 0.2 bølgelængde, er gainet ens indenfor 1 dB. (ca. 7 dB gain). Da quaden her skal bruges til 10 og 15 m, har jeg valgt en spacing



på 2.10 m, fordi denne størrelse for begge bånd vedkommende giver en spacing, der ligger indenfor dette område.

Bortset fra impedansen har spacingen ikke den helt store betydning, dog er det min personlige mening, at quaden er mere bredbåndet ved stor spacing.

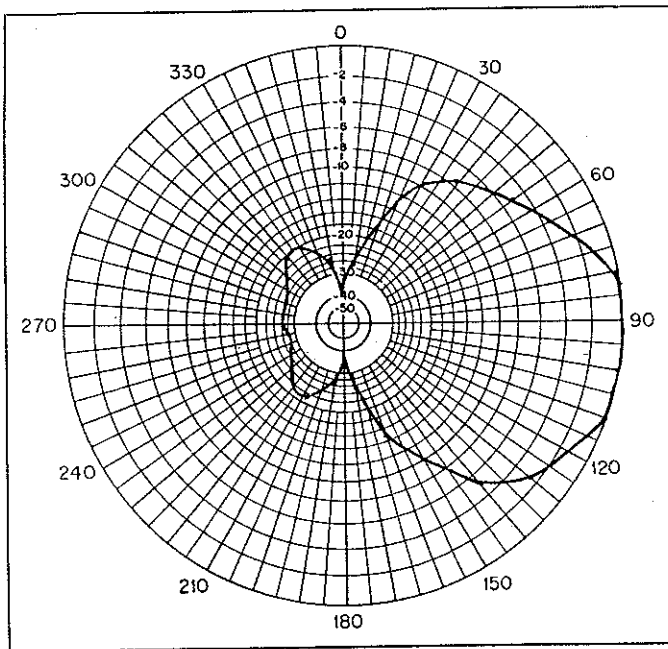
### Afslutning:

Som det fremgår af tegningen, har jeg benyttet et aluminiumsrør, med en diameter på 40 mm og en godstykkelse på 2 mm, som bom. Har man et øje på hvert finger, volder det ikke problemer at sætte elementerne fast på bommen. Hullet til den gennemgående bolt, bores først i bommen, når elementerne flugter. Så snart det hele er på plads, kan man gå i gang med tuningen, som foran beskrevet. Først til F/B-forhold, og dernæst lægge SWR på plads.

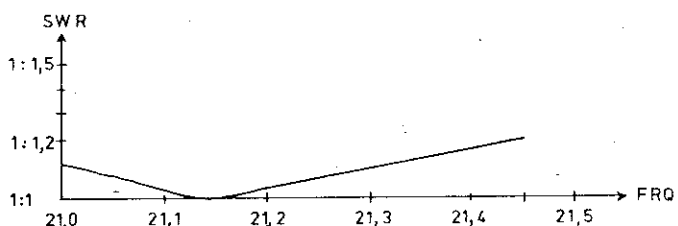
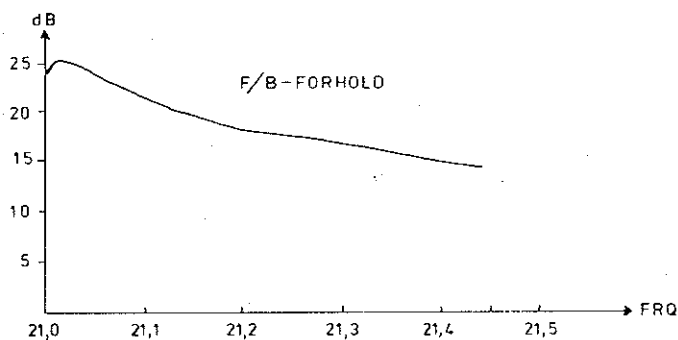
Husk at give alle lodninger en gang skibslak.

„On the Air“ overgik målingerne og resultaterne helt mine forventninger, selv om antennen kun er anbragt i ca. 8 meters højde.

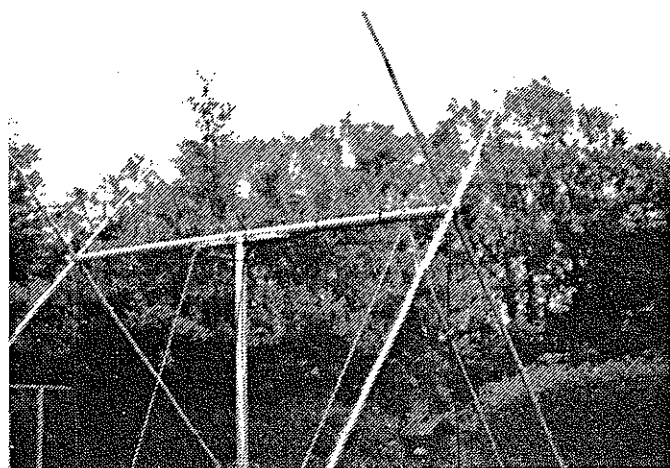
For at checke at det hele virkede, blev et QSB-frit signal velvilligt leveret af OZ6SB, der bor ca. 8 km fra min QTH. S-meter udlæsningen blev noteret så nøjagtig som muligt for hvert 10. grad rotation. Med en målesender blev det konstateret, at der er 5 dB mellem hver S-grad på min modtager, en Kenwood TS-520S. Resultatet blev det viste udstrålingsdiagram. De to små loops og den lille skævhed, tilskriver jeg omgivelser, blandt andet hus og garage.



Som det ses, viste målingerne et F/B-forhold på ca. 25 dB og en sidedæmpning på omkring 38 dB. Det er slet ikke så dårligt enda, så der er måske noget om, at en quad virker fortrinligt selv i en forholdsvis lav højde.



Til slut blev en kurve lavet for at se F/B-forholdet over hele 15-meter båndet. Max F/B er lagt i den lave ende, da jeg kun kører CW. Det „dårligste“ F/B ses ved 21.450 og er der ca. 15 dB, og det er da til at leve med.



Kryds og mastebeslag på plads på bommen.

Hvis man ønsker at bruge quaden over hele båndet, vil det være en god ide at tune til bedste F/B-forhold omkring 21.150 MHz, da kurven falder langsommere opad i frekvens, hvorimod den falder forholdsvis hurtigere på den lave side af max F/B.

Til slut en stor tak til OZ6SB - Sven, for hjælp til alt, lige fra blanding af beton til opsætning og tuning af quaden.

## Danotherm SS' otium

A OZ6SM S. K. Mogensen, Syrenvej 9, 9440 Åbybro

Hvor mange har ikke en gammel loddekolbe liggende i skuffen, som er kasseret p.g.a. af nyere og mere elegante do.?

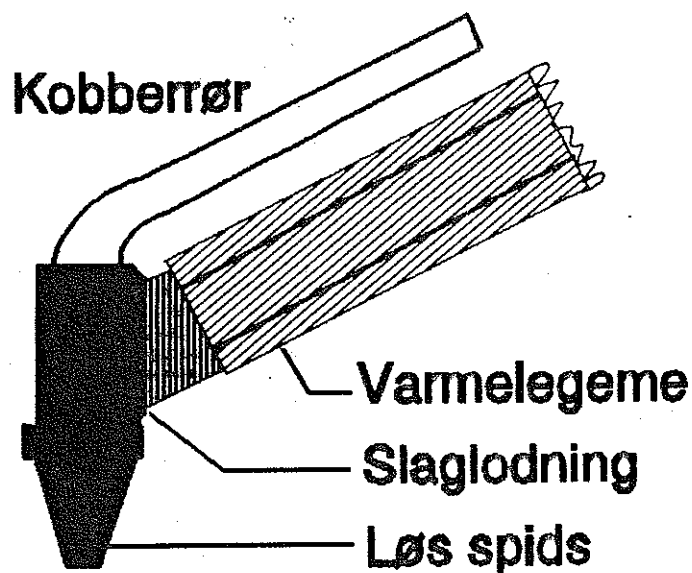
Hos produkthandlaren eller andre steder findes der kasserede køleskabe, og i disse findes for det meste en dejlig lille kompressor, typisk lavet af et firma på en ø i den sydlige del af Danmark. Denne kan levere tryk såvel som sug. Ganske vist ikke i større mængder, men nok til formålet her.

I forbindelse med kompressoren sidder der noget kobberrør der ofte er samlet ved at to stykker af forskellig tykkelse er sat sammen. Skær røret over, så der bliver ca. 1,5 cm af det tykke stykke og ca. 10 cm af det tynde stykke. Bøj røret som vist på skitsen.

Skær dernæst spidsen af loddekolben ca. 1 cm uden for varmelegemet, og slaglod derefter kobberrøret på den afkortede spids.

På kobberrøret kan der nu sættes en stump varmebestandig slange som man efter behag kan sende tryk eller sug igennem. I den tykke del skæres gevind til en løs spids, som kan købes hos løsdelsforhandlere som tilbehør til en Weller udloddestation.

Selv benytter jeg en magnetventil sammen med en fodkontakt, og benytter kompressorhuset som vacuumtank; det virker fint, dog bør der skydes et filterled ind mellem loddekolben og ventilen for at fange det udsugede tin. Filteret kan være et stykke



rør fyldt op med lidt ståluld, som fanger det flyvende loddetin.

Men man kan også bruge tryk til at blæse tinnene ud. Men pas på, det laver griseri med flyvende tin langt omkring.

*TR note: Pas på ikke at få tinsprøjt i øjnene! F.eks. i USA er det tilsyneladende påbudt at bære (beskyttelses) briller i elektronikfabrikker.*