



25/09/2020LA2T

Bygging av 2m antenne

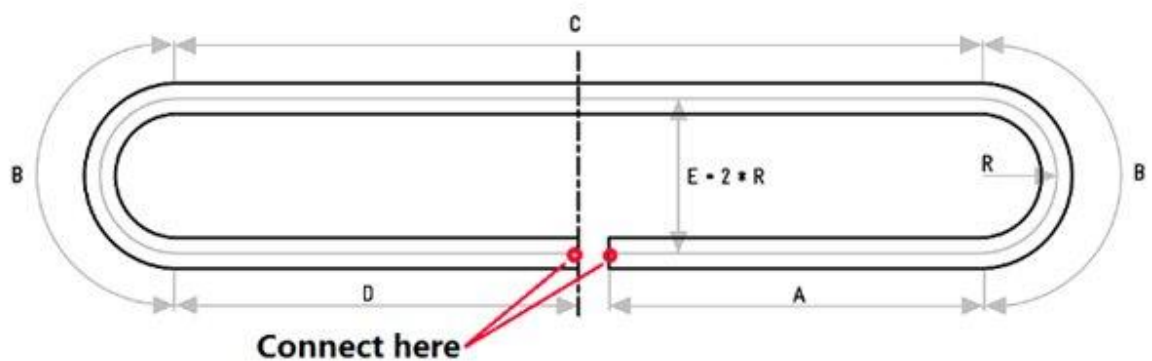
Foldet dipol for 2 meterbåndet

ved Håvard Nasvik, LB9RE

En foldet dipol for 2 meterbåndet har flere gode egenskaper. Den har lav SWR over hele 2m båndet og har god utstråling i horisontalplanet når den er montert vertikalt. Den er også noe mindre påvirket av støy.

Internett inneholder mange beskrivelser av foldet dipol, men langt fra alt dette bør godtas siden mange legger ut beskrivelser som ikke er evaluert og testet og noe er ren fantasi. En gjentakende feil er å designe en foldet dipol med formler for transmisjonslinjer og benytte en 4:1 balun. En foldet dipol er en rammeantenne (loop) og det beste er å benytte numeriske løsninger, for eksempel EZNEC eller lignende som er tilgjengelig for en lav kostnad. Blant mange designsider har jeg festet meg ved denne fra Changpuak, med tilknytning til det kvanteelektroniske miljøet ved ETH Zurich. https://www.changpuak.ch/electronics/Dipole_folded.php#

Her er designet for 145 MHz som jeg har bygget og verifisert i to versjoner.



Frequency [MHz]	145	Length units	<input checked="" type="radio"/> mm <input type="radio"/> inch
Length A	362	Length Gap	19.1
Length B	190.5	Radius R	60.7
Length C	762.2	Rod Diameter	6.9
Length D	381.1	Total Length	1905.4
<input type="button" value="CALCULATE"/>			

The impedance of this antenna is around 300Ω , so you may want to use a transformer or a $\lambda/4$ long piece of 120Ω coaxial cable to match this impedance to 50Ω . Geometry is not that critical. If you

Figur 1, Design av antenne for 145 MHz fra Changpuak.

En praktisk måte å bygge en slik antenne på er ved bruk av komponenter fra elektriske installasjoner og her er dette innkjøpt fra Biltema.

Bygging:

Tirsdag 22. september 2020 ble det arrangert en kveld med bygging av en slik antenne på gruppelokalet. På bildet sees Stian og LB5SH, Jan LA7VV og Erik, LA1HOA i aksjon på verkstedet. I løpet av kvelden ble en antenne ferdig og Stian tok den med hjem for å prøve den.



Bilde 1, Stian, LB5SH, Jan, LA7VV og Erik, LA1HOA

Liste over komponenter:

Biltema, K-rør 16 mm, lengde 2 meter, Art 44-061, kr 18,90

Biltema, Rørbøy 16 mm, 3 pack, Art 35-936, kr 34,90, trenger (4 stk rørbøy) 2 pakker, kr 69,80

Biltema, Koblingsboks, Art 35-110, kr 29,90

Firkantrør stål/aluminium, Kappes 60-65 cm.

Kobbertråd, 1.5 – 2.5 mm², ca. 2.5 meter.

Vinkelbeslag for firkantrør.

En lengde patentbånd for feste av antenneelement til firkantrør.

Maskinskruer (4-5) rustfritt stål, 4-5mm, lengde 40 mm med mutter og skiver.

Koaksial kabel RG-63 (Coleman 988295), ca. 0,5 meter, kr 50,-. (Coleman Cables, NC, The WireMan, SC, USA)

Plugg PL259 eller PL HUN, kr 50,-

Totalt budsjett ca. kr 250-300,-

Bygging med referanse til figur 1:

Start med å bygge begge endene (B) ved å skjøte to og to rørbøyer med to 28 mm rørstykker. Rørbøyens dybde for 16 mm rør er ca. 14 mm. Figur B angir en lengde på

19 cm for rørbøyen. Trekker man en tråd gjennom to sammensatte rørbøyer får man en lengde på ca. 19 cm når tråden trekkes stram.

Kapp to lengder (C) som anvist i figuren, hver på 762 mm pluss 2 ganger 14 mm, totalt 790 mm/79 cm. Midtpunktet avmerkes på begge. I den ene borres et ca. 5 mm hull på midtpunktet og et til 10-20 mm til siden for det første. Lag en åpning/spalte mellom disse to hullene.

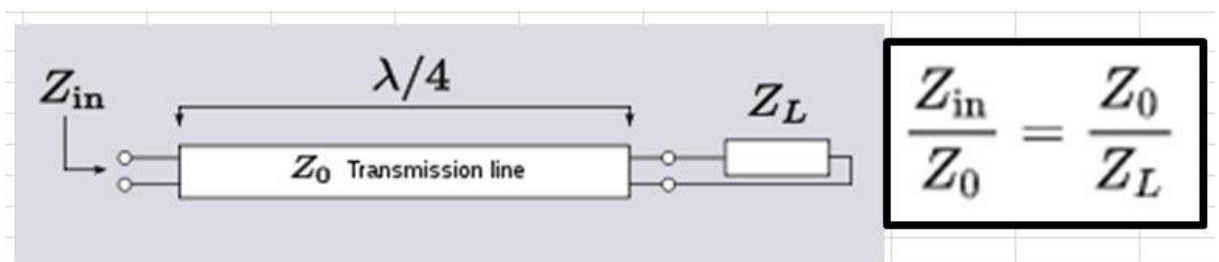
Røret med spalten monteres i koblingsboksen som vist på bilde 2. Pass på at røret slutter tett til åpningene i koblingsboksen for å hindre inntrenging av vann.

Før rørene settes sammen, trekkes kobberledningen gjennom alle rør fra spalten i det ene lange røret og tilbake til spalten hvor enden trekkes ut. Pass på at kobberledningen ikke får sløyfer og lignende når rørene settes sammen. Når rørene er satt sammen, strammes kobberledningen og begge ender kommer ut på hver sin side av spalten.

Koblingsboksen montres på firkantrøret, og festes med en maskinskrue. Det andre elementet festes ytterst på firkantrøret med en kort bøyle av patentbånd. Monter et vinkelbeslag for vegg feste eller en rørbøyle for rørfeste i den andre enden av firkantrøret.

Impedansomformer:

Antennen har en fødeimpedans på ca. 300+ ohm. Det må derfor lages en 1:6 impedansomformer fra 300 ohm til 50 ohm. En god måte å gjøre dette på for å unngå betydelig tap av effekt, er å benytte en koaksialkabel som omformer. I dette tilfellet er det benyttet en kabel av type RG-63, med impedans 125 ohm i en lengde på en kvartbølge. (Kabelen er levert av The WireMan, SC, USA)



Figur 2, prinsippene for en kvartbølge impedansomformer

Belden oppgir at kabelen går til 400 MHz med lavt tap og tåler 750 V RMS. Det gir ca. 4,5 kW etter formelen:

$$P_{mW(50\Omega)} = \frac{\left(\frac{V_{pk(V)}}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} * 1000$$

RG-63 har hastighetsfaktor 0.84 og kappes til en lengde på 434 mm for 145 MHz. Merk at aktiv lengde for denne kabelen måles etter lengden på indre isolator.

Den ene enden av kabelen tres inn i koblingskoksen og kobles til kobber ledningene som kommer ut av spalteåpningen med korte ender, se bilde 2. Den andre enden av kabelen justeres til riktig lengde og påsettes en passende koaksialplugg.

Montering:

Koblingsboksen trenger et lite luftehull på undersiden og det samme gjelder rørbøyen på undersiden. Et hull på 1-2 mm er tilstrekkelig. Merk antennen med hva som er opp og ned.

Rørene kan også limes eller sammenføres med silikon for å hindre inntrenging av vann. Koblingsboksen kan også påføres silikontetning for å hindre vanninntrenging.

Antennen kan festes på vegg eller på et rør etc., etter som man ønsker.



Bilde 2, Tilkobling av RG-63 koaksialkabel til antenneledningene. Disse kan gjerne loddes.



Bilde 3, ferdig antenne første prototype.

Målinger av impedans og SWR:

Oppsett: Antenne er montert på en lekte i tre, ca. 2 meter over terrasse, og 3 m over jord. En RG-58 kabel på ca. 5 meter er tilkoblet måleinstrumentet MFJ-259C.

Resultatet fra målingen viser at antennen har en resonans litt høyere i frekvens enn design. Dette var som ventet siden antenne ble bygget med en 1,5 mm kobberledning og ikke i aluminiumsrør som angitt i designet i figur 1. Ledningen får en litt kortere gjennomsnittlig omkrets enn et rør. Dette kan kompenseres ved å øke lengden på ledningen med ca. 1-2 cm og tilsvarende økt lengde på element C.

Målinger, første prototype			16.aug.20	LB9RE
MFJ-259C Antenne montert 2 m over terrasse				
Frekvens	R	X	SWR	OHM
115	59	35	1,9	80
125	48	23	1,6	58
135	41	17	1,5	49
144	58	5	1,1	61
145	53	5	1,1	58
146	50	3	1	54
155	60	6	1,2	65
165	53	28	1,8	65
175	38	25	2,1	50
185	24	12	2,3	30
195	19	1	2,6	21
FT-8900 SX-1000 Antenne montert 2 m over terrasse				
	10W	50W		
	SWR	SWR		
144,0	1,25	1,3		
144,5	1,25	1,3		
145,0	1,25	1,3		
145,5	1,25	1,29		
146,0	1,23	1,28		

Figur 3, målinger av impedanser og SWR, første prototype