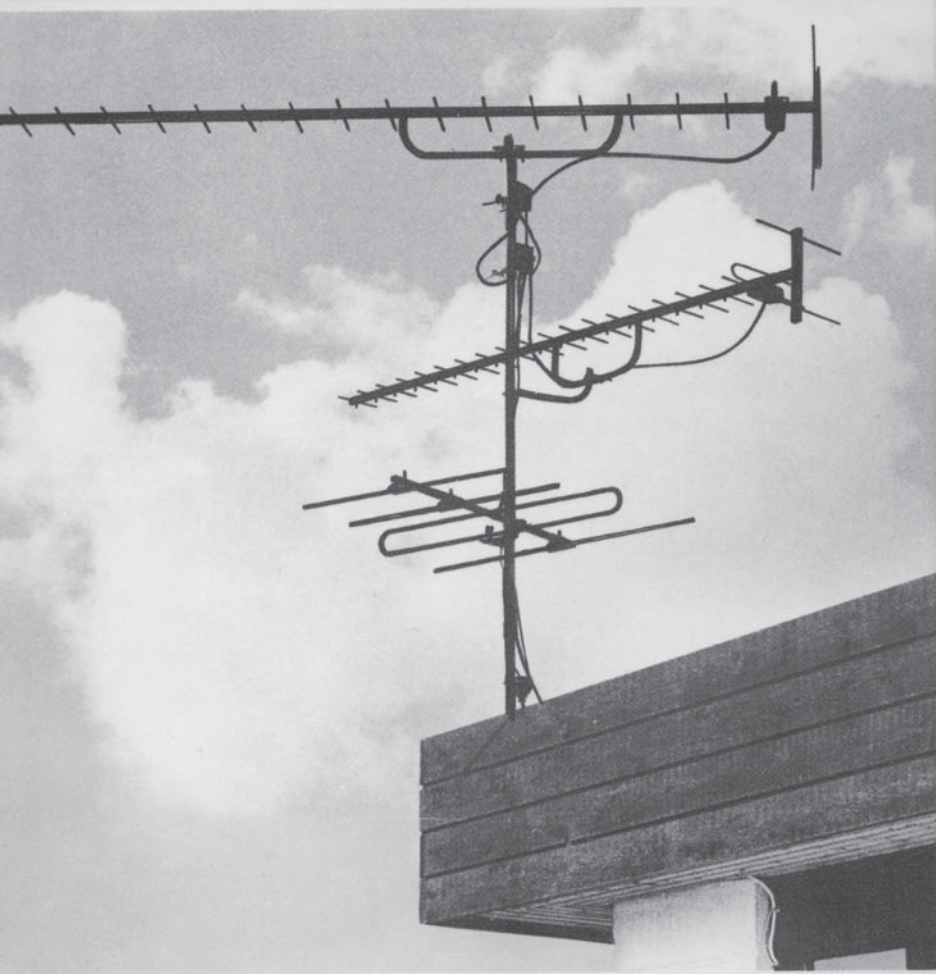


JØRGEN WEIBERG

TV-antennner



J. FR. CLAUSENS FORLAG

JØRGEN WEIBERG

TV-ANTENNER



J. FR. CLAUSENS FORLAG
ASCHEHOUG · KØBENHAVN 1975

ISBN 87 11 03703 2

Jørgen Weiberg: TV-antennner, 2. udg. 1. opl.

Copyright © 1975 by J. Fr. Clausens Forlag.

Forsidefoto samt indvendige illustrationer: Forfatteren.

Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse

af denne bog eller dele af den

er ikke tilladt ifølge gældende dansk lov om ophavsret.

Printed in Denmark by Christensens Bogtrykkeri a-s,
Struer.

Indhold

Forord	5
Indledning	5
Bølgelængde – Frekvens	6
VHF og UHF 6	
Danske TV-stationer	7
FM-stationer 10	
Modtagning fra udenlandske TV-stationer	12
TV-modtagning fra de skandinaviske lande indbyrdes 15 – Forsøg med modtagning af udenlandske TV-programmer 16	
Refraktion	19
Reflektion	20
Decibel	21
Forstærkning i dB 22 – Dæmpning i dB 23	
TV-antenner	24
Opbygning 24 – Egenforstærkning 24 – Elektrisk opbygning 24 – Kanalantenne 24 – Gruppeantenne 25 – Bredbåndsantenne 25 – Polarisation 25 – Antennen for farve-TV 26	
Simple antennekonstruktioner	26
Ledningsantenne 26 – Kabelantenne 27	
Hjemmelavede større antenner	27
VHF-antenne 28 – Cubical-quad-antenne 29 – UHF-antenne 31 – Kanalantenne for UHF 32	
Antennevalg	35
Kanalvalg 35 – Afstand 38 – Placering 41 – Antenner for vanskelig modtagelse 42	
Antennens åbningsvinkel	43
Den horisontale åbningsvinkel 43 – Den vertikale åbningsvinkel 44 – TV-signalernes rækkevidde 44	
Nedføringskabel	45
Båndkablet 45 – Coaxialkablet 46 – Slangekablet 47	
Antenneforstærker	47
Filtre	50
Antennefilter 50 – Skillefilter 50 – Fordelere 51 – Andre filtre 51	
UHF-converter	52
Antennerotor	53
Køb af antennemateriel	54
Personlig forretningskontakt 54 – Postordreforretning 54 – Montageanvisning ved køb 55	
Lyn og torden	55

Forstyrrelser	57
Skygge til højre 57 – Spøgelsesbilleder 59 – Skygge til venstre 59 – Dæmpningsled 60 – Elektrisk støj 60 – Radiostøjtjenesten 60 – Flyvemaskiner 61	
Før der bygges	61
Egen opsætning 61 – Antennemontør 62	
Opsætning af antennemateriel	62
Anbringelse af antennen 62 – Antennehøjden 63 – Højde af bærerør 63 – Forskydelig mast 64 – Gittermast 67 – Bardunforstærkning 67 – Montering af mast gennem tag 68 – Antenne på facade eller gavl 69 – Antenne på skorsten 70 – Montering af murbeslag 71 – Antenne på stråtag 72 – Antenner til campingvogne 73 – Antenner på lystbåde 74 – Samling af selve antennen 75 – Fastgørelse af antenne 75 – Montering af antennekabel 76 – Samling af coaxialkabel 77 – Montering af antenneforstærker 77 – Montering af netdel 79 – Montering af antennerotor 80 – Støtteleje for rotor 82	
Indstilling af antennen	83
Antennestik	85
Fjernsynsapparatet	86
Indstilling af apparatet 87	
Eftersyn af antennen	88
Love og bestemmelser	89
Bygningsreglement og vedtægter 90 – Statsprøveanstalten 91 – Stærkstrømsreglementet 92	
DX-modtagning på fjernsyn	92
VHF-DX 92 – UHF-DX 94 – Antennen for DX-modtagning 95	
Fællesanlæg	96
Fællesantenne 96	
Fremtiden	97
Dansk TV program 2 og 3 97 – Satellit-TV 98	
Register	101

Forord

Enhver, der har beskæftiget sig med undervisning, kender værdien af en klar og forståelig tekst, men det er kun få, det er beskåret at kunne formulere en sådan tekst. Med denne lille bog står vi overfor et sådant eksempel, hvor forfatteren har formået at behandle meget abstrakte tekniske problemer på en sådan måde, at bogen ikke blot indbyder til et »gør det selv«, men samtidigt klart markerer hvor man bør standse og overlade arbejdet til fagmanden.

Bogen henvender sig direkte til amatøreren, men den bør ikke foragtes af fagmanden, som herigennem kan få bedre rede på sin egen viden og stor hjælp til at forklare sig for andre.

Yderligere anbefaling forekommer overflødig.

April 1975

*Karl Lerstrup,
elektroingeniør,
professor, dr. sc.*

Indledning

Det er ikke meningen med denne lille bog at gøre nogen til ekspert på TV-antenneområdet, men kun at give den enkelte et lille indblik i det, der gør sig gældende, både før og efter TV-signalerne rammer antennen.

Bogen er holdt i en populærteknisk stil, uden vanskelige tekniske detaljer, således at den skulle kunne forstås af enhver uden teknisk baggrund, men alligevel vil der også være stof at hente for fagmanden, når denne skal forklare kunden de forskellige ting på en forståelig måde.

Hvad enten man ønsker at være sin egen antennemontør eller man vil lade en fagmand udføre arbejdet, er det rart at vide hvorfor og hvordan det hele hører sammen.

Forsidebilledet er hentet fra en forsøgsopstilling med bl. a. de her i bogen viste antenner, man selv kan fremstille. Den øverste antenne er en kanalantenne bygget for kanal 21, den midterste er en bredbåndsantenne beregnet for kanalerne 33 til 43, og den nederste er en kanalantenne for kanal 6.

Bølgelængde – Frekvens

Før i tiden brugte man betegnelsen bølgelængde for en radiostations beliggenhed på skalaen, i dag bruger man næsten udelukkende betegnelsen frekvens. Når talen er om bølgelængden, benyttes metersystemet, men når det drejer sig om frekvensen, benyttes betegnelsen Hertz.

Hvad er så forskellen? Jo, groft sagt begynder de i hver sin ende; der hvor den ene betegnelse bliver større og større i tallene, bliver den andens mindre.

Det vil ikke være på sin plads i denne lille bog at komme ind på en nærmere redegørelse, men på fig. 1 kan inddelingerne for den offentlige radio- og fjernsynsspredning aflæses.

VHF og UHF

Både VHF og UHF er elektromagnetiske bølger. Forskellen på VHF og UHF, og for den sags skyld også de almindelige radio-bølger, er egentlig kun den frekvens de ligger på, men den måde de udbreder sig på er forskellig, alt efter hvor høj frekvensen er. Jo højere frekvensen er, desto mere vil den udarte sig som lysbølgernes udbredelsesform, med rette linier og skygge bag forhindringer.

Hvor de almindelige radiobølger støder på en forhindring, vil de løbe uden om og igen fortsætte bag forhindringen. TV-bølgerne vil efterlade et »hulrum«, hvor signalerne vil være ret svage. På UHF er dette meget udbredt, og derfor kan modtagelse på disse frekvenser være ret vanskelig i forhold til VHF.

Ikke alle forhindringer vil stoppe helt for gennemgangen af TV-signalerne, men der kan også opstå en dæmpning. Fig. 2 viser, at VHF-signalerne ikke dæmpes nævneværdigt ved at gå gennem et træ, hvorimod der ved gennemgang af UHF-signalerne sker en stor dæmpning.

FM- og TV-kanalerne er inddelt i forskellige områder, der betegnes ved bånd.

Bånd I	dækker TV-kanalerne 2-4	(VHF)
Bånd II	dækker FM-radio	(VHF)
Bånd III	dækker TV-kanalerne 5-12	(VHF)
Bånd IV	dækker TV-kanalerne 21-37	(UHF)
Bånd V	dækker TV-kanalerne 38-60	(UHF)

LF langbølger (LB)	30 - 300 kHz	10000 - 1000 m	kilometerbåndet
MF mellembølger (MB)	300 - 3000 kHz	1000 - 100 m	hektometerbåndet
HF kortbølger (KB)	3000 - 30000 kHz	100 - 10 m	dekameterbåndet
VHF bånd I (TV)	30 - 300 MHz	10 - 1 m	meterbåndet
VHF bånd II (FM)			
VHF bånd III (TV)			
UHF bånd IV (TV)	300 - 3000 MHz	1 - 0.1 m	decimeterbåndet
UHF bånd V (TV)			
SHF bånd VI (TV)	3000 - 30000 MHz	0.1 - 0.01 m	centimeterbåndet
EHF	30 - 300 GHz	0.01 - 0.001 m	millimeterbåndet

Fig. 1. Inddeling af de forskellige kommunikationsfrekvenser. Se i øvrigt under kanal- og frekvensoversigten på fig. 37.

Danske TV-stationer

På kortet fig. 4 kan aflæses, hvor de forskellige danske TV-stationer er placeret. Hver sender er markeret med en cirkel, hvori antennens polarisation er vist ved en vandret, henholdsvis lodret streg, alt efter hvordan antennen skal vende.

Hovedsendernes dækningsområde kan aflæses ved hjælp af de stiplede linier, der angiver det område, den pågældende hovedsender er beregnet til at skulle dække. Kortet er udarbejdet på grundlag af Post- og Telegrafvæsenets feltstyrkemålinger.

Flere steder i landet er TV-signalerne dog ikke kraftige nok, dette kan skyldes en dårlig beliggenhed i forhold til hovedsenderen. Derfor er der oprettet en del hjælpesendere, der modtager TV-signalerne fra hovedsenderen, omsætter disse til en anden kanal og sender dem ud til det pågældende område.

Hovedsendernes antennemaster har en højde på 200 meter og en sendeeffekt fra antennen på mellem 10 og 60 kW. Udstrålingen fra antennen er ikke den samme i alle retninger, derfor kan det ikke nøjagtig angives, hvor meget hver enkelt senderantenne har af antenneeffekt, men som eksempel kan angives at Sydsjællandssenderen sender med 60 kW og Fynssenderen med 10 kW. Betragter man samtidig kortet, kan det tydeligt ses, at signalernes udbredelsesområde ikke er ens i alle retninger. Københavnssenderen (Glad-saxe) er bl. a. afskærmet en del i retning mod Flensburg, og det

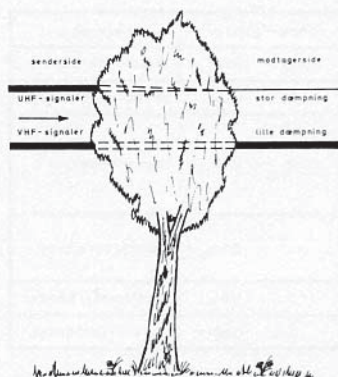


Fig. 2. Ved gennemgang af beplantninger som træer, bygningsdele og lignende, vil UHF-signalerne blive dæmpet, hvorimod VHF-signalerne næsten går uhindret igennem. Dette er værd at tænke på ved placeringen af antennen for UHF.

samme gælder for Flensburgsenderen mod København, da begge sender på samme kanal. Derved undgår man, at de, i uheldige situationer, virker forstyrrende på hinanden.

Hjælpesenderne, eller kanalomsætterne, har kun en sendeeffekt fra antennen på 10–80 W, men er også kun beregnet for et lille område. En enkelt hjælpesender, Sydvestjylland på kanal 5, er dog beregnet til at dække et større område og har en sendeeffekt fra antennen på 5–6 kW og en mastehøjde på 150 meter.

Hovedstationer

	kanal 5	antennepolarisation vandret	
Bornholm	—	—	—
Fyn	— 3	—	—
København	— 4	—	—
Sydsjælland	— 6	—	—
Sønderjylland	— 7	—	—
Vestjylland	— 10	—	—
Ålborg	— 5	—	—
Århus	— 8	—	—

Hjælpesendere (kanalomsættere)

	kanal 9	antennepolarisation lodret	
Esbjerg	— 11	—	—
Fredericia	— 11	—	—
Frederikshavn	— 8	—	—
Grenå	— 11	—	—
Hirtshals	— 11	—	—

Hobro	- 7	antennepolarisation	lodret
Horsens	- 6	-	-
Kolding	- 9	-	vandret
Kollund	- 9	-	lodret
Middelfart	- 5	-	-
Nykøbing Sj.	- 5	-	-
Randers	- 6	-	-
Ringkøbing	- 6	-	-
Silkeborg	- 6	-	-
Skagen	- 11	-	-
Svendborg	- 9	-	-
Sæby	- 7	-	-
Sydvestjylland	- 5	-	-
Sønderborg	- 10	-	vandret
Thisted	- 8	-	lodret
Varde	- 11	-	-
Vejle	- 5	-	-

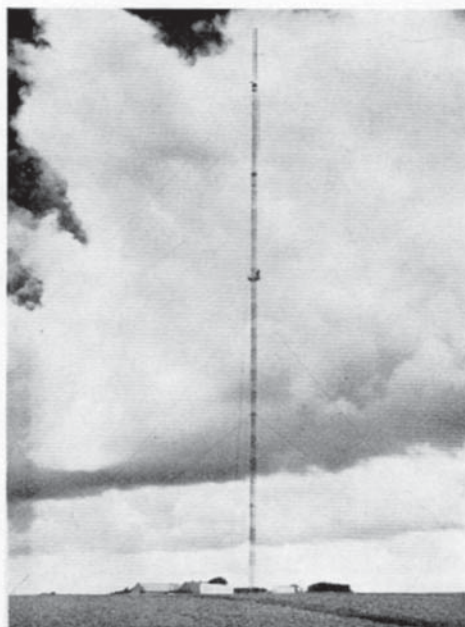


Fig. 3. Fjernsynsstation Vestjylland. TV-hovedsenderne har en mastehøjde på 200 meter og en sendeeffekt fra antennen på 10-60 kW ERP.

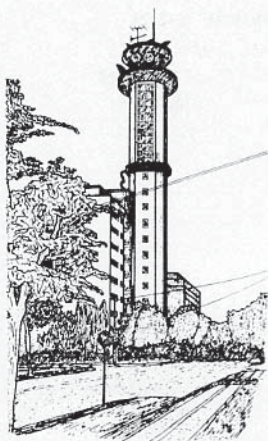


Fig. 5. Radiokædestationen på Borups Allé. Alle udsendelser foregår fra TV-byen i Gladsaxe. Herfra bliver udsendelserne viderebragt pr. kabel til radiokædestationen i Borups Allé i København og derfra videreført via hele kæden af stationer.

FM-stationer

Selv om bogen egentlig kun omfatter TV-antenner, så er FM-antennen så nært beslægtet med TV-antennen, ja faktisk er der overhovedet ingen forskel, at det må være på sin plads at angive frekvenserne på de forskellige danske FM-stationer.

FM-hovedstationer

station	frekvens i MHz		
	program 1	program 2	program 3
Bornholm	94,5	99,3	90,0
Fyn	89,0	96,8	92,6
København	90,8	96,5	93,85
Sydsjælland	94,8	97,5	99,6
Sønderjylland	95,1	99,9	97,2
Vestjylland	90,2	98,5	92,9
Ålborg	93,3	98,1	89,7
Århus	88,1	95,9	91,7

FM-hovedsenderne udstråler fra antennen en effekt på 30–60 kW

FM-hjælpesendere (omsættere)

station	frekvens i MHz		
	program 1	program 2	program 3
Hobro ²	94,9	96,7	92,0
Kolding ¹		94,0	
Odsherred ¹	88,4	92,0	96,1
Sydvestjylland ¹	88,7	99,0	92,3
Vendsyssel ¹	91,0	94,4	96,6
Vejle ²	94,7	102,1	90,0

¹ områdedækkere, 3–10 kW

² bydækkere, 50–160 W

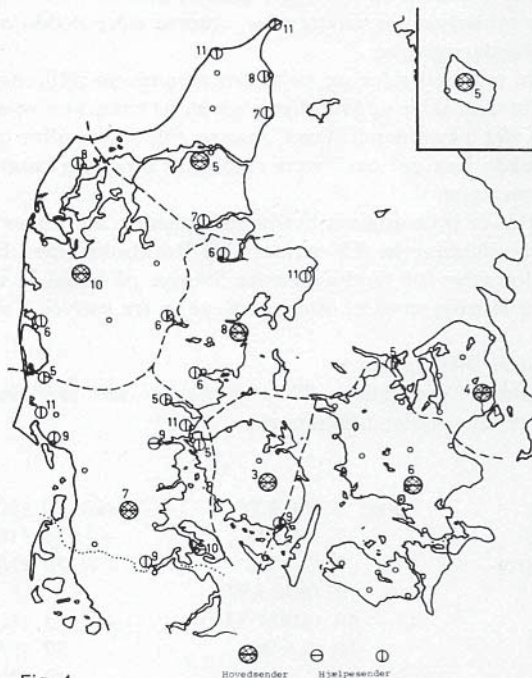


Fig. 4.

Modtagning fra udenlandske TV-stationer

Flere steder i Danmark, mere end man egentlig regner med, kan der modtages fra udenlandske TV-sendere. De største muligheder ligger på UHF-båndene, og her har vi både Sverige og Tyskland.

På kortet fig. 8 kan beliggenheden af de udenlandske TV-sendere aflæses. Retningen til senderne kan fås ved at trække en linie fra modtagelsesstedet til TV-senderen. Kniber det med lokaliseringen af de forskellige verdenshjørner kan dette afhjælpes ved at benytte et kompas. Kortet har nord opad.

På kortet er endvidere angivet den teoretiske udbredelse for disse landes sendere. Mellem senderne og den kraftige linie skulle der være stor mulighed for at kunne modtage fra en af det pågældende lands sendere. Derefter kommer en randzone (ydre zone), hvor mulighederne for modtagelse er til stede, og indtil omkring den helt tynde streg (yderste zone) ligger periferizonen, hvor der til tider kan være mulighed for modtagelse, somme tider endda med virkeligt god billedgengivelse.

Selv om man befinder sig inden for de angivne udbredelsesområder, er det dog ikke nødvendigvis givet, at man kan modtage signaler fra det pågældende land, mange faktorer spiller ind, og på samme måde kan det også være muligt at modtage langt uden for den yderste zone.

På kortet er ikke angivet hvilke muligheder, der ligger for modtagelse af udenlandske TV-sendere på Bornholm, men her er der store muligheder for modtagelse fra Sverige på kanal 33 og 43, der sendes fra Hörby, samt til tider modtagelse fra østtysk TV.

Udenlandske TV-stationer

Fra følgende udenlandske TV-stationer er der mulighed for at modtage mange steder i Danmark:

Sverige

Göteborg	kanal 9 (60 kW)	kanal 30 (1000 kW)
Halmstad	– 7 (60 kW)	– 24 (1000 kW)
Hälsingborg	– 9 (1 kW)	– 30 (10 kW)
Hörby	– 2 (100 kW)	
Hörby	– 43 (1000 kW)	– 33 (1000 kW)
Malmö	– 10 (1 kW)	– 27 (150 kW)
Varberg		– 49 (200 kW)

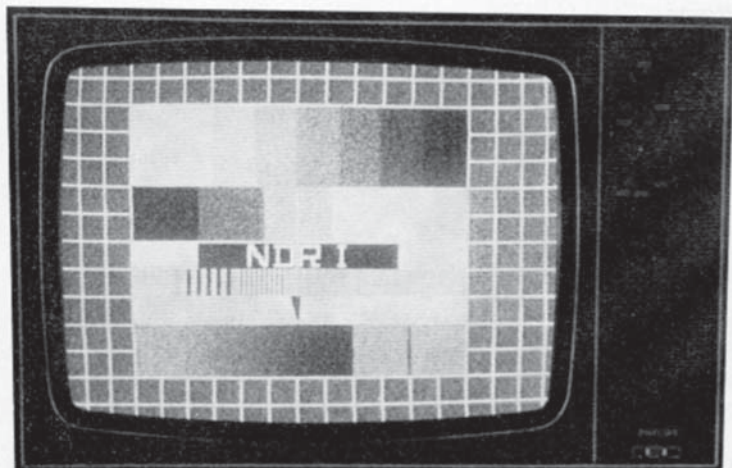


Fig. 6. Prøvebillede fra det vesttyske program 1 modtaget på kanal 47 ved Storebæltskysten 15 km nord for Korsør.

Fig. 7. Prøvebillede fra det svenske program 2, ligeledes modtaget ved Storebæltskysten 15 km nord for Korsør.



Norge

	program 1
Greipstad	kanal 2 (60 kW)
Hovedfjell	– 7 (30 kW)
Kongsberg	– 4 (100 kW)
Oslo	– 6 (100 kW)

Vesttyskland – BRD

	program 1	program 2	program 3
	kanal	kanal	kanal
Eutin/Bungsberg	50 (235 kW)	21 (235 kW)	47 (280 kW)
Flensburg	4 (50 kW)	39 (250 kW)	57 (250 kW)
Kiel	5 (12 kW)	35 (250 kW)	55 (200 kW)
Niebül		34 (200 kW)	60 (150 kW)

Flensburg på kanal 4 er, som nævnt, afskærmet i retningen mod København, og derfor er signaludstrålingen fra antennen ikke så kraftig i denne retning. I sommermånederne bliver der ikke udsendt noget program 3, men program 1 sendes da over program 3's kanaler.

Østtyskland – DDR

	program 1	program 2
Marlow	kanal 8 (100 kW)	kanal 24*)
Schwerin	– 11 (100 kW)	– 29 (1000 kW)

*) kanal 24, Marlow, sender med lodret antennepolarisation.

Den angivne udstråling i kW fra antennen er kun en rettesnor for, hvor kraftige de enkelte stationer *kan* være, men udstrålingen er ikke ens i alle retninger.

Jo kraftigere antennens sendeeffekt er, desto længere rækkevidde har den pågældende TV-station. 100 kW for VHF (kanal 2–12) er meget kraftigt, og det samme gælder for UHF (kanal 21–60) med 1000 kW.

De vesttyske UHF-sendere ligger, for manges vedkommende, på omkring de 250 kW, men her skal refraktionen tages med i betragtning, og rækkevidden bliver derved forøget en del.

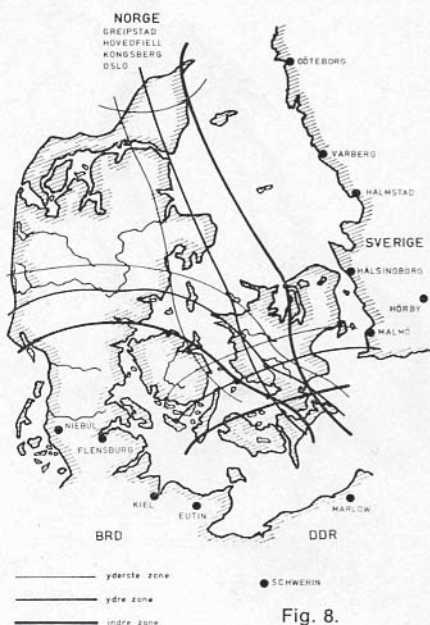


Fig. 8.

TV-modtagning fra de skandinaviske lande indbyrdes

De nordiske lande kan i visse områder modtage TV-programmer fra nabolandene. På kortet, fig. 9, er vist de områder i Skandinavien, hvor der kan modtages fra det nærmeste nordiske land. Området er inddelt på samme måde som på kortet, fig. 8, over Danmark, men der må tages et vist forbehold, da beregningerne er udarbejdet på grundlag af eksisterende fællesanlæg og derefter ombearbejdet.

Danmark er et relativt fladt stykke land med vand på næsten alle sider. Dette gør sit til, at TV-signalerne kan opnå en ret anseelig rækkevidde. Men for Norge og Sveriges vedkommende mangler der for det meste det store vandområde mod nabolandene, og samtidig har landenes terrænstruktur en helt anden opbygning med høje fjelde, der virker som en effektiv afskærmning af TV-signalerne.

Som bekendt har UHF-bølgerne en tendens til at refraktere, når de går igennem fugtige luftlag. Selv om denne refraktion er mest udpræget over vandstrækningerne, vil luften også over landområ-



Fig. 9.

der indeholde mere eller mindre fugtighed i forskellige lag. Derfor vil de største muligheder ligge i modtagning af de programmer, der sendes over UHF-kanalerne.

Det vil dermed sige, at de svenske UHF-senders programmer kan modtages længere ind i nabolandene, end disse landes udsendelser kan modtages i Sverige. Dog vil disse UHF-signaler blive modtaget med skiftende signalstyrke.

UHF-signalernes evne til refraktion kan medføre, at det til tider også kan være muligt at modtage disse, selv om man bor i en dal og uden for den yderste zonegrænse for modtagelse.

Forsøg med modtagning af udenlandske TV-programmer

Ved Kelstrup Strand, et stykke nord for Korsør, er der foretaget en del forsøg med modtagelse af forskellige udenlandske TV-programmer. Området ligger i randzonen for modtagelse fra BRD (Vest-Tyskland) og i yderzonen for modtagelse fra Sverige, og helt uden for zonerne for modtagelse fra DDR (Øst-Tyskland), men alligevel

er der opnået modtagelse fra alle tre lande, selv om forsøgene kun er udført med antenner anbragt på et parcelhus.

Forsøgsmateriale

Til forsøgene er følgende materiel benyttet:

- TV-modtager:* Philips farvejernsynsmodtager (der venligst er stillet til rådighed af Philips Radio A/S).
- Antenner:* FUBA UHF-antenne, type XC 391 gruppe C.
VHF-antenne, 10-element, kanal 8.
- Antenneforstærker:* UHF-bredbåndsforstærker på 26 dB + tilhørende netdel.
- Antennehøjde:* UHF: 7 meter over jordoverfladen og 12 meter over havet.
VHF: 3,5 meter over jordoverfladen og 8,5 meter over havet.
UHF-antennen drejbar v.h.a. antennerotor.



Fig. 10. Forsøgsopstilling for modtagelse. Øverst ses en feltstyrkemåler med billedskærm, dernæst en sort/hvid modtager og nederst en Philips farve-modtager. Bemærk at det er tre forskellige udenlandske programmer, der ses.

Land	Sender	Kanal	Afstand	kW	A - %	B - %
Sverige	Hörby	33	160 km	1000	25	60
		43	160 -	1000	20	50
	Malmö	10	115 -	10	0	5
		27	115 -	150	40	85
V-Tyskland BRD	Eutin / Bungsberg	21	135 km	235	75	100
		47	135 -	280	50	85
		50	135 -	235	50	85
	Flensburg	39	132 -	250	100	100
		57	132 -	250	40	75
Ø-Tyskland DDR	Marlow	8	165 km	100	10	25
	Schwerin	11	195 -	100	5	10
		29	195 -	1000	10	25

Fig. 11. Resultatet af modtageforsøgene. De fleste oplysninger i skemaet tæller for sig selv. A angiver den tid i procent, hvor der kunne modtages perfekte eller gode billeder, medens B angiver procenttiden for både den perfekte og den mere diskutabile kvalitet.

Resultat af forsøgene

Der er ved de foretagne forsøg opnået at hjemtage 8 forskellige programmer, 1 fra Danmark, 2 fra Sverige, 3 fra BRD og 2 fra DDR, dog af forskellig kvalitet.

Stabiliteten

De modtagne signaler var ikke altid lige kraftige, og meget afhængig af vejrforholdene. Heller ikke dagen igennem var signalstyrken lige stor. Om morgenen og om aftenen gik signalerne bedst igennem, og

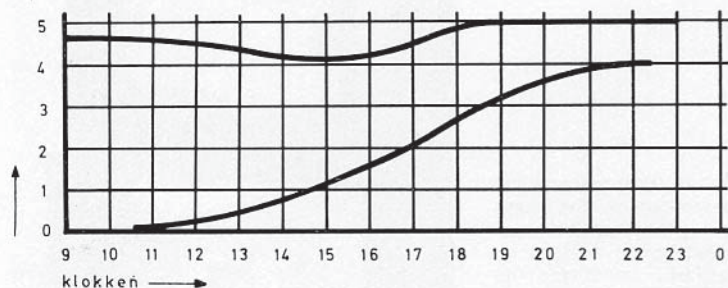
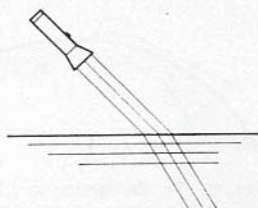


Fig. 12. Kurver over modtagekvaliteten på én bestemt dag med gennemsnitsvejr. Kvalitetskarakter fra 0-5. Afprøvninger ved Kelstrup Strand. Den øverste kurve er modtagning fra Flensburg på kanal 39, den nederste er fra Hörby på kanal 33. Det ses, at den bedste modtagelse er om aftenen.

Fig. 13. Ved en lysstråles gennemgang i en vandoverflade vil denne skifte retning videre frem.



på fig. 12 kan det ses, hvordan billedkvaliteten kan variere i løbet af en dag.

Men ud fra forsøgene kan det siges, at der er større chance, end man egentlig tror, for at modtage de udenlandske TV-programmer, selv om afstanden er meget stor mellem sender og modtager – og det endda med en antenne kun i nogenlunde almindelig parcelushøjde.

Det skal dog tilføjes, at antennen kunne indstilles med meget stor nøjagtighed efter den maksimale opnåelige signalstyrke ved hjælp af antennerotoren, der blev dirigeret ud fra TV-apparatets billede.

Refraktion

UHF-bølgerne har en tendens til at refraktere, hvorved modtagelse over betydelig længere afstand bliver mulig. Refraktion er det samme som en afbøjning, og det kan sammenlignes med en lysstråle, der bliver rettet mod en vandoverflade. Når lysstrålen har passeret vandoverfladen, skifter den retning i forhold til den retning, den havde før, se fig. 13. Det er det samme, der sker, når UHF-bølgerne går igennem luft med megen vanddamp, bølgerne bøjer af og når meget længere frem.

Danmark er omgivet af vand på næsten alle sider, hvilket medfører, at der kan være megen vanddamp i luften over vandområderne. Refraktionen forekommer derfor mest ude over det åbne vand, og især gør dette sig gældende på kølige aftener efter varme dage og under højtryksperioder. Alt dette medfører, at udenlandske TV-stationer på UHF kan modtages over meget stor afstand, især i de områder, der er beliggende nær kysterne og hvor strækningen mellem sender og modtager går over åbent vand næsten hele vejen.

Denne refraktion har gjort det muligt at modtage de udenland-



Fig. 14. Tv. Refraktion af UHF-bølgerne gennem fugtig luft gør at udsendelser på kanalerne i UHF visse steder kan opfanges over større afstande end normalt.

Fig. 15. Th. Reflektion af VHF-bølgerne kan forårsage, at de bliver kastet tilbage fra et lag oppe over jordens atmosfære. Derved kan signalerne få unormal lang rækkevidde og virke forstyrrende på de lokale udsendelser, der hvor de igen rammer jordoverfladen.

ske TV-sendere langt op i landet ved hjælp af antenner, der er anbragt i nogenlunde almindelig hushøjde, f. eks. på énfamilie- og fritidshuse. Således er det på denne måde muligt at modtage over strækninger på 135 km eller måske mere, hvor den normale rækkevidde kun ville være på omkring 80 km. Men det bør dog oplyses, at modtagning ved hjælp af refraktion ikke er helt stabilt, da afbøjningen ikke altid er lige udpræget, men mange benytter refractionen til modtagelse fra udlandet, endda uden selv at vide det.

Over land kan der ligeledes forekomme refraktion, men her er det dog ikke så udbredt som over det åbne vand.

Når barometerstanden viser højtryk, er der særdeles store chancer for et godt og tydeligt billede fra udenlandske UHF-sendere. Se i øvrigt afsnittet om *Modtagning fra udenlandske TV-sendere*.

Reflektion

I det foregående har fænomenet refraktion været belyst, og det vil være på sin plads også at gøre opmærksom på et andet fænomen, nemlig det der kan opstå ved reflektion, selv om det ikke er så almindeligt, når talen er om modtagelse af nogenlunde stabile programmer, da det snarere må betegnes som sjældent. Det, der gør sig gældende her, er, at fjernsynsbølgerne rammer visse luftlag i atmosfæren og af disse bliver kastet (reflekteret) tilbage igen til jorden, dette kan være over enorme afstande. Det kan da være muligt at opfange meget fjerntliggende TV-stationer som f. eks. fra Italien

og Spanien. Reflektionen forekommer mest på de helt lave VHF-kanaler såsom kanal 2 og 3.

I de år, hvor der er meget solpletaktivitet, afstedkommer det meget refleksion, og dette kan virke forstyrrende på de udsendelser, der evt. kan være i gang på de pågældende kanaler og bl. a. forårsage, at det normale TV-billede helt forsvinder. Stærk solpletaktivitet forekommer normalt med 10–11 års mellemrum, men kan også forekomme hvert år, dog i mindre mængde.

Decibel

Decibel er en logaritmisk måleenhed og bruges bl. a. inden for det elektrotekniske område. Skrivemåden for decibel er dB. I de forskellige antennekataloger vil man tit støde på denne betegnelse, og det kan være til stor nytte at vide, hvad det egentlig er.

Fig. 16. Det kan betale sig at benytte en antenneforstærker for at opveje de tab, der opstår gennem de forskellige led. Der er muligheder for at få større dæmpning end i det her viste eksempel. Desuden vil det også kunne betale sig, at få de til tider ret svage signaler, der kan indgå i antennen, forstærket op, således at billedet bliver bedre og mere stabilt.

Forstærker:	+ 18 dB
Kabeldæmpning:	÷ 2 dB
Fordelerdæmpning:	÷ 9 dB
Ialt	+ 7 dB

Dette giver en forstærkning af det i antennen indgående signal på 7 dB.

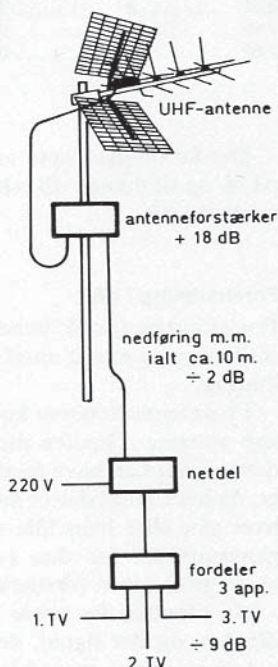


Fig. 17. Omregningstabel for forstærkning angivet i dB.

Faktor f. forstærkn.	Bet. i dB	Faktor f. dæmpning	Faktor f. forstærkn.	Bet. i dB	Faktor f. dæmpning
1,00	0	1,000	3,00	9,5	0,33
1,06	0,5	0,940	3,16	10	0,32
1,12	1	0,890	3,55	11	0,28
1,19	1,5	0,840	4,00	12	0,25
1,25	2	0,8	4,50	13	0,22
1,33	2,5	0,75	5,00	14	0,2
1,41	3	0,71	5,62	15	0,18
1,50	3,5	0,67	6,30	16	0,16
1,60	4	0,63	7,10	17	0,14
1,67	4,5	0,6	8,00	18	0,125
1,78	5	0,56	10,00	20	0,1
1,88	5,5	0,53	16,00	24	0,063
2,00	6	0,5	20,00	26	0,05
2,12	6,5	0,47	25,00	28	0,04
2,24	7	0,45	40,00	32	0,025
2,37	7,5	0,42	50,00	34	0,02
2,50	8	0,4	100,00	40	0,01
2,66	8,5	0,38	1000,00	60	0,001
2,82	9	0,35			

Der kan f. eks. være angivet, at en antenne har en forstærkning på så og så mange dB, eller at et kabel har en dæmpning, der også angives i dB.

Forstærkning i dB

For at kunne forstå, hvad der menes med at en antenne har en forstærkning på et vist antal dB, vil det være nyttigt med følgende forklaring:

En antenne behøver kun at bestå af en dipol; denne er den egentlige antenne. Dipolen modtager et signal fra senderen, styrken af dette signal kan have forskellig kraft, alt efter hvor kraftig senderen er, og hvor langt der er mellem sender og modtager, men lige meget hvor stor eller hvor lille styrke der modtages, vil dipolen blive udgangspunktet for den eventuelle antenneforstærkning. En dipol alene giver ingen forstærkning og er dermed lig med 0 dB.

Nu tilsættes der nogle hjælpeelementer (f. eks. direktorer) foran dipolen, og det signal, der så indgår til dipolen, bliver forstærket, antennen »hiver mere hjem«. En fordobling af det signal, der blev

modtaget, når dipolen var alene, vil blive betegnet ved en forstærkning på 6 dB. På tysk vil forstærkning være angivet ved *gewinst* og på engelsk ved *gain*.

Der skal dog lige gøres opmærksom på, at antennens forstærkning kan være beregnet efter noget, der kaldes en isotrop antenne, og forstærkningen vil da ligge ca. 2 dB højere.

I tabellen fig. 17 kan der aflæses hvilke tal, der skal ganges med for at omsætte opgivelsen fra dB til almindeligt talsprog.

Det samme gør sig gældende, hvis det drejer sig om antenneforstærkere. En antenneforstærker, der er opgivet til at have en forstærkning på 16 dB, vil give en forstærkning på 6,3 gange af det, der bliver sendt igennem den.

Dæmpning i dB

Der kan også være tale om forskellige dæmpninger, når TV-signalet skal føres ned til TV-modtageren. Dette bliver også angivet i dB. Der er dæmpning i kabel, samlinger, filtre og mange andre steder.

Ved opsætning af antenner for modtagelse af UHF, er det af stor betydning, at der tages hensyn til dæmpningen på vejen ned fra antennen. Her gælder det om at udnytte den sparsomme signalstyrke, der er de fleste steder i landet, når det drejer sig om modtagelse fra udlandet.

Hvis en antenne er angivet til at have en egenforstærkning på 16 dB, men kablet giver en dæmpning på 3 dB og et evt. filter en dæmpning på 2 dB, vil resultatet blive:

$$16 \text{ dB} \div 3 \text{ dB} \div 2 \text{ dB} = 11 \text{ dB}$$

I stedet for at kunne have udnyttet antennens egenforstærkning på ialt 16 dB, der er lig med 6,3 gange, er dette nu reduceret til kun at være på 3,55 gange, når signalerne når ned til fjernsynsapparatet. I dette tilfælde vil det kunne afhjælpes ved at indsætte en antenneforstærker tæt ved antennen.

Indsættes en antenneforstærker på f. eks. 12 dB, vil regnestykket komme til at se således ud:

$$16 \text{ dB} + 12 \text{ dB} \div 3 \text{ dB} \div 2 \text{ dB} = 23 \text{ dB}$$

TV-antenner

Opbygning

En TV-antenne, såvel til VHF som til UHF, består af en dipol, der er den egentlige antenne. Dipolen kan enten bestå af 2 stænger eller af 1 stang, der er bukket. En enkelt dipol kan benyttes, hvor der er ualmindelig gode forhold for modtagelse, altså meget tæt ved senderen.

Dipolen er som sagt den egentlige antenne, og bag denne kan være anbragt en reflektor, hvis opgave det er at tilbagekaste ønskede signaler til dipolen og udelukke bagfra kommende uønskede signaler.

Egenforstærkning

Foran dipolen kan være anbragt en eller flere direktorer. Deres opgave er at forøge styrken af de til dipolen indkomne signaler. Jo flere direktorer, desto større forstærkning vil der kunne opnås i antennen. En stor UHF-antenne kan udmærket have 16 eller flere direktorer.

Elektrisk opbygning

En antenne kan sammenlignes med en svingningskreds og skal kunne svinge på den frekvens (kanal), som man ønsker at modtage på. Alle delene i antennen skal kunne arbejde sammen indbyrdes og svinge i forhold til hinanden, når TV-bølgerne rammer de enkelte elementer.

Dipolen (grundelementet i antennen) er afstemt til den eller de ønskede kanaler, medens reflektoren ligger lidt lavere og direktorerne lidt højere.

Kanalantenne

En kanalantenne er en antenne, der er opbygget til at passe til én bestemt kanal, og da alle målene er beregnet ud fra denne kanals

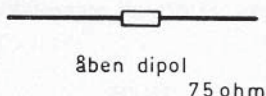


Fig. 18.

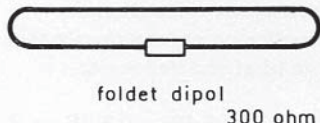


Fig. 19.

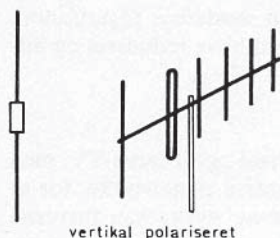


Fig. 20.

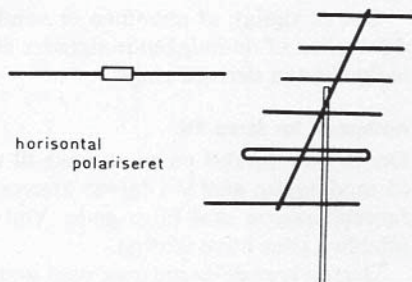


Fig. 21.

frekvens, bliver antennen egenforstærkning størst for denne kanal. Der opnås en stor forstærkning, men kun for den ønskede kanal. Kanalantennen egner sig altså ikke til at modtage andre kanaler.

Gruppeantenne

En gruppeantenne er opbygget til at dække en bestemt gruppe af kanaler, f. eks. kanalerne 5–8 eller kanalerne 21–27. Antennen giver sin største egenforstærkning inden for disse kanaler.

Bredbåndsantenne

Bredbåndsantennen er beregnet til at modtage et helt TV-bånd på. Det kan være bånd I (kanal 2–4), hvilket dog ikke er så almindeligt, eller bånd III (kanal 6–12). En FM-antenne er f. eks. en bredbåndsantenne, der dækker hele bånd II, hvorpå FM sendes. Til UHF kan der fås antenner, der dækker både bånd IV og bånd V (kanal 21–60), men forstærkningen er da ikke så stor, som den ville være for en gruppeantennes kanaler, for slet ikke at tale om en kanalantennes.

Polarisation

De forskellige danske sendere kan enten sende med horisontal eller vertikal polarisation.

Ved horisontal polarisation skal antennen vende vandret, og ved vertikal polarisation skal den vende lodret.

På kortet, fig. 4, og den tilhørende oversigt over de danske TV-stationer, kan polarisationen for de enkelte sendere aflæses.

Det er vigtigt, at antennen er vendt som senderens polarisation, da styrken af de indgående signaler ellers vil blive reduceret og billedkvaliteten dermed ringe.

Antennen for farve-TV

Der er ikke forskel på en antenne til sort/hvid og til farve-TV, men til modtagelse af TV i farver kræves en større signalstyrke, for at farvebillederne skal blive gode. Ved for svag styrke kan farverne udeblive eller blive dårlige.

Derfor kræves en antenne med god egenforstærkning, og på vanskelige steder med støj og refleksgivende bygninger små åbningsvinkler horisontalt og vertikalt (se side 43). Men har den antenne, der evt. sidder på taget, altid virket upåklageligt og ikke givet dårlige billeder ved benyttelse til sort/hvid modtagelse, så skulle der ikke være nogen grund til at skifte denne ud ved anskaffelse af farve-TV, før man har erfaret, at den nu ikke længere er fuldt tilstrækkelig.

Men tit har man set, at folk har ofret en masse penge på et farve-TV, men ikke har ønsket at ofre noget på antennen, der jo er betingelsen for, at det modtagne kan blive godt.

Simple antennekonstruktioner

Den simpleste form for en antenne er den, der er hjemmelavet af en lednings- eller båndkabelstump. Denne form for antenne kræver dog, at signalstyrken på stedet er relativ kraftig, men som nødantenne er den nem at fremstille og hurtigt at sætte op.

Længden (L) kan aflæses i tabellen fig. 25 under S.

Ledningsantenne

Ved hjælp af to stykker ledninger, der har en længde, som er afpasset efter frekvensen, der skal modtages på, er antennen egentlig færdig. Den kan evt. sættes fast på en væg eller lign., men bedre er dog at montere den på en lille træliste og derefter anbringe den på et passende sted. Nedføringen til den simple ledningsantenne loddes eller snos sammen som angivet på fig. 22, der viser en ledningsantenne monteret på en liste. Denne antenne har en impedans på 75 ohm.

Fig. 22.

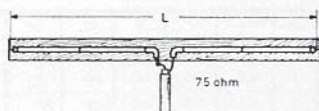


Fig. 23.

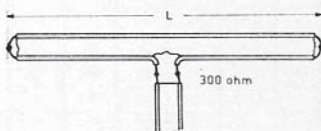
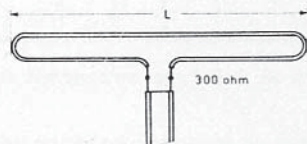


Fig. 24.



Kabelantenne

Af et båndkabel kan der fremstilles en simpel antenne på 300 ohm. Længden af denne antenne skal ligeledes være afpasset efter frekvensen, der modtages på. Til forskel fra ledningsantennen, der er en åben dipol, er kabelantennen en bukket dipol. Antennen fremstilles som vist på fig. 23; begge ledningsender loddes eller snos sammen, og kabelnedføringen til fjernsynet tilsluttes som angivet på tegningen.

Der er intet i vejen for, at denne antenne kan fremstilles af et enkelt stykke ledning, der føres hele vejen rundt. Man slipper således for at sammenslutte endestykkerne, se fig. 24.

Hjemmelavede større antenner

Der er mange, der selv ønsker at fremstille deres antenne, selv om resultatet ikke må forventes at blive lige så godt som de kommercielt fremstillede, hvor man under produktudviklingen benytter alle hjælpemidler på f. eks. laboratorieværkstedet.

De her i bogen angivne mål til antenner er teoretisk beregnede, men teori og praktik følges som bekendt ikke altid ad, desuden ved

kannal	meter	R	S	D1	D2	D3	D4	D5	D6	a	b	c	y
2	5,9	300	280	240	219					118	59	68	6
3	5,2	265	245	208	192					102	52	60	6
4	4,7	240	220	190	175					94	47	54	6
FM		157	146	127	122					63	31,5	36	6
5	1,69	86	77,5	65	64	63	62	61	60	34	17	19,5	4
6	1,63	83	75	63	62	61	60	59	58	32,7	16,5	18,6	4
7	1,57	80	72	60	59	58	57	56	55	31,5	16	18	4
8	1,51	77	69,5	58	57	56	55	54	53	30,2	15	17,5	4
9	1,46	74,5	67	56	55	54	53	52	51	29,3	14,5	16,8	4
10	1,41	72	65	54	53	52	51	50	49	28,2	14	16,2	4
11	1,37	70	63	52	51	50	49	48	47	27,5	13,5	15,8	4
12	1,33	67,5	61	51	50	49	48	47	46	26,5	13	15,3	4

Fig. 25. Tabel over antennemål. De opgivne mål er i cm.

man, at hvis man køber en antenne, der er godkendt fra Statsprøveanstalten, er man helt sikker på, at den opfylder de givne normer, og er dermed sikret en forsvarlig udførelse, der kan tåle anbringelse i det fri, hvor vejrliget kan være ganske hårdt og ødelæggende.

VHF-antenne

I tabellen fig. 25 kan de forskellige mål for antennens elementer aflæses. Materialet til elementer kan f. eks. være Ø 10 mm aluminiumsrør, og bærebommen (stangen hvorpå elementerne anbringes) kan være 18 × 18 mm firkantede aluminiumsrør.

Til fastgørelse af elementer på bærebommen benyttes elementbeslag, se fig. 27, der monteres ved, at der i elementet (f. eks. direktoren) bores et hul, således at skruen i elementbeslaget kan gå igen-

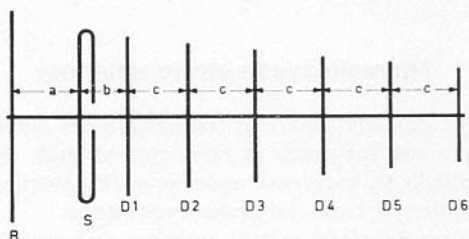


Fig. 26.

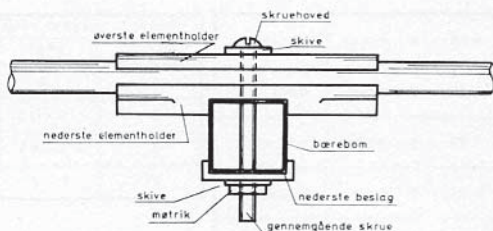


Fig. 27. Elementbeslag til VHF.

nem. I bærebommen bores ligeledes et tilsvarende hul, og element og beslag kan nemt monteres.

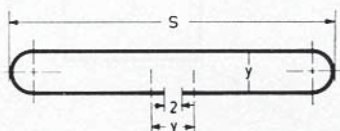
Dipolen bliver nok mere svær at fremstille, men ved at benytte en rundstok på ca. 3,5 cm (hvor $Y = 4$ cm), kan man bukke dipolen over denne, men husk at fylde røret med sand og sæt propper i enderne inden bukningen, ellers vil røret blive helt fladt i bøjningen. Sandet tømmes ud igen efter bukningen. Se fig. 28.

Det er ikke mange, der tør give sig af med bukning af dipolen, men man kan købe færdige dipoler med antennedåser lige til at montere på bærebommen, og både bærebom og elementstænger kan købes efter opgivne mål sammen med elementbeslagene.

Cubical-quad-antenne

Den almindeligste form for antenne vi kender, er den såkaldte yagiantenne, hvadenten det er til modtagning af VHF, UHF eller

Fig. 28. Dipol til VHF-antenne.
 S = udvendigt mål.
 y = afstand for kabelfastgørelsen og den indvendige afstand mellem rørene. Ønskes der kun anvendt en lige dipol er S hele dipolens længde.



$R = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.28 = A \text{ i meter}$	reflektor
$S = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.27 = A \text{ i meter}$	dipol
$D1 = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.25 = A \text{ i meter}$	1. direktor
$D2 = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.24 = A \text{ i meter}$	2. direktor
$L = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.2 \text{ (i meter)}$	afstand

antal elementer	egenforstærkning i dB	
	yagi	quad
1	0	1
2	3 – 3.5	7 – 8
3	4.5 – 6.5	
4	5 – 8	10 – 11

Fig. 29. Beregningsgrundlag til cubical-quad-antenner for FM og TV på VHF.
Fig. 30. Sammenligning af egenforstærkningen for yagi- og cubical-quad-antenner.

FM. Men der findes mange andre former og konstruktioner af antenner, og en af disse er cubical-quad-antennen.

Cubical-quad-antennen fylder mere end den almindelige yagi-antenne, men har så til gengæld en noget større egenforstærkning.

Ud fra tegningen og tabellen, fig. 29 og 30, kan man beregne sig til en cubical-quad-antenne. F. eks. finder man den frekvens, der skal modtages på og indsætter dette tal (i MHz) under brøkstregen, og ud fra regnestykket kan man så få enten sidestørrelsen af antennen, både for reflektor, dipol og direktor, eller afstanden mellem de enkelte elementer.

Impedansen vil for en quad-antenne ligge på omkring 120 ohm ved et enkelt element, og på omkring 50–70 ved 2 elementer. Da impedanstilpasningen ved denne antenne kan volde problemer, vil dens anvendelse være bedst egnet til modtagelse af FM, hvor det

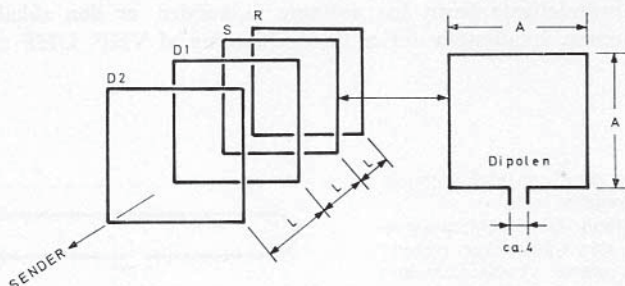


Fig. 31. Måltegning for en cubical-quad-antenne.

ikke er så kritisk som ved TV, men med lidt eksperimentering kan man også få udbytte af antennen til TV-modtagelse af VHF-udsendelser.

UHF-antenne

En UHF-antenne er, hvad princippet for opbygningen angår, fuldstændig analog med en VHF-antenne, men målene er meget mindre, og der skal benyttes flere elementer.

Hvor der til opbygningen af VHF-antenne blev benyttet aluminiumsrør, må det her anbefales at bruge aluminiumsstænger på $\varnothing$ 6 mm.

I stedet for at angive målene for hver enkelt kanal har vi valgt en antenne, der dækker de fleste af de kanaler, der kan komme på tale. Den viste antenne på fig. 32 er beregnet til at kunne modtage kanalerne fra 33–43.

Elementer kan ligesom for VHF-antennens vedkommende købes i afskårne mål, eller, hvad der er billigere, i længder, som man så selv kan afkorte til de ønskede mål. Dipolen kan også købes færdig med påmonteret antennedåse.

Bærebommen er også her et firkantet aluminiumsrør i målene 18×18 mm, men der benyttes andre elementbeslag, hvor elementerne isættes gennem to huller og derefter fastgøres på bærebommen ved hjælp af en fastgørelsesskrue, se fig. 33.

Det er lettere at bukke en $\varnothing$ 6 mm stang end et rør, og bukningen foretages ligeledes over en rundstok på ca. 3,5 cm. Til montering af antennekablet kan man bore 2 huller, hvor man ved hjælp af selvskærende skruer påsætter loddeflige, hvorpå kablets ledninger kan fastgøres.

Til impedanstilpasning kan man købe en transformator i antenneforretningen, således at man får den rigtige impedans til kablet, men ved forsøgsfremstillinger med 16 direktorer har det vist sig, at antennen virker udmærket uden denne tilpasning, da de 300 ohm, som den bukkede dipol skulle have, på grund af de mange direktorer er kommet langt ned mod de ønskede 70 ohm.

Kniber det med at bukke dipolen, kan der benyttes noget aluminiumsbånd med målene 3×6 mm. Ligeledes kan man benytte de samme aluminiumsbånd til direktorer og reflektorer.

Kan man bedre få fat i materiale af kobber eller messing, er der intet i vejen for at benytte dette materiale, men man må da være opmærksom på den store vægt af den færdige antenne.

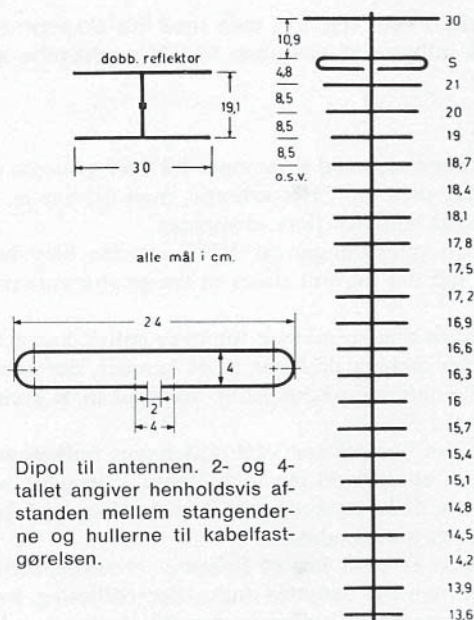


Fig. 32. UHF-antenne.

En ting, der har meget stor betydning, er, at masten under ingen omstændigheder må gå igennem antennen, da dette vil virke forstyrrende og ødelægge signalmodtagelsen. Enten bør antennen monteres bagtil ved hjælp af et mastebeslag, eller der bør fremstilles en bøjle under antennen, hvorpå antennen monteres på masten. Dette gælder kun for UHF og ikke for VHF.

Kanalantenne for UHF

Den forrige viste UHF-antenne er beregnet til modtagelse af kanalerne 33 til 43, men man kan komme ud for at skulle modtage fra andre kanaler, det kan f. eks. være fra kanal 21 eller 55, og det kan da være nødvendigt med en mere kanalskåret antenne.

På fig. 35 er der angivet en teoretisk formel til beregning af en kanalantenne til UHF. Ved at tage middelfrekvensen for den ønskede kanal, se fig. 36, og indsætte denne i formelen på pladsen, der er angivet med MHz, har man alle tallene til beregningen. De frem-

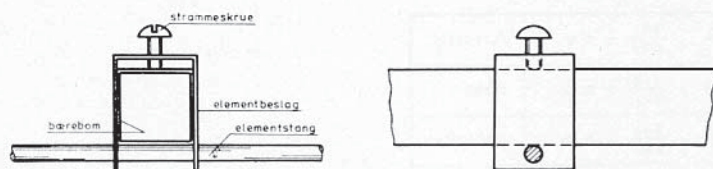


Fig. 33. UHF-elementbeslag påsat bærebom, set fra enden. Th.: Set fra siden.

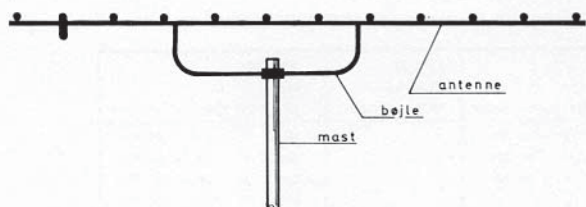


Fig. 34.

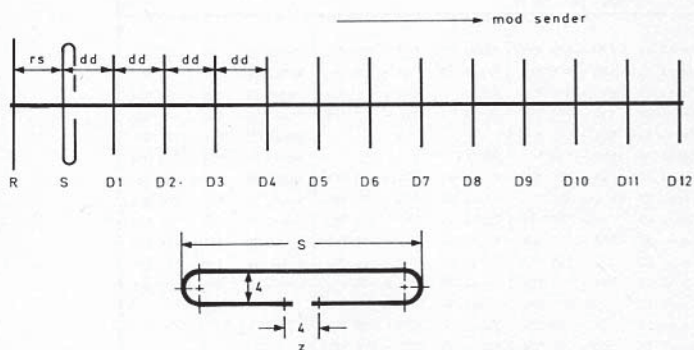


Fig. 35. Måltegning til en UHF-kanalantenne.

$R = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.5$	reflektor
$S = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.45$	dipol
$D1 = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.38$	1. direktor
$D2 = D1 \div 1\%$	2. direktor
$D3 = D2 \div 1\% \text{ o.s.v.}$	3. direktor
$rs = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.17$	afstand
$dd = \frac{300}{\text{MHz}} \times 0.19$	afstand

Fig. 36. Beregningsgrundlag til UHF-kanalantennner.

Bånd I VHF	Bånd II FM-radio	Bånd III VHF
47 - 68 MHz 6,4 - 4,4 m	87,5 - 104 MHz	174 - 230 MHz 1,7 - 1,3 m
Kanal 2 47 - 54 MHz		Kanal 5 174 - 181 MHz
Kanal 3 54 - 61 MHz		Kanal 6 181 - 188 MHz
Kanal 4 61 - 68 MHz		Kanal 7 188 - 195 MHz
		Kanal 8 195 - 202 MHz
		Kanal 9 202 - 209 MHz
		Kanal 10 209 - 216 MHz
		Kanal 11 216 - 223 MHz
		Kanal 12 223 - 230 MHz

Bånd IV og V UHF		
470 - 790 MHz 64 - 38 cm		
Bånd IV		
Kanal 21 470 - 478 MHz	Kanal 36 590 - 598 MHz	Kanal 49 694 - 702 MHz
Kanal 22 478 - 486 MHz	Kanal 37 598 - 606 MHz	Kanal 50 702 - 710 MHz
Kanal 23 486 - 494 MHz	Kanal 38 606 - 614 MHz	Kanal 51 710 - 718 MHz
Kanal 24 494 - 502 MHz	Kanal 39 614 - 622 MHz	Kanal 52 718 - 726 MHz
Kanal 25 502 - 510 MHz		Kanal 53 726 - 734 MHz
Kanal 26 510 - 518 MHz	Bånd V	Kanal 54 734 - 742 MHz
Kanal 27 518 - 526 MHz	Kanal 40 622 - 630 MHz	Kanal 55 742 - 750 MHz
Kanal 28 526 - 534 MHz	Kanal 41 630 - 638 MHz	Kanal 56 750 - 758 MHz
Kanal 29 534 - 542 MHz	Kanal 42 638 - 646 MHz	Kanal 57 758 - 766 MHz
Kanal 30 542 - 550 MHz	Kanal 43 646 - 654 MHz	Kanal 58 766 - 774 MHz
Kanal 31 550 - 558 MHz	Kanal 44 654 - 662 MHz	Kanal 59 774 - 782 MHz
Kanal 32 558 - 566 MHz	Kanal 45 662 - 670 MHz	Kanal 60 782 - 790 MHz
Kanal 33 566 - 574 MHz	Kanal 46 670 - 678 MHz	
Kanal 34 574 - 582 MHz	Kanal 47 678 - 686 MHz	
Kanal 35 582 - 590 MHz	Kanal 48 686 - 694 MHz	

Fig. 37. Kanal- og frekvensoversigt.

komne tal er i meter, og kan derefter indsættes på arbejdstegningen af antennen, fig. 34.

Materialerne er de samme som anvendes til den foregående UHF-antenne.

Der benyttes et coaxialkabel, der tilsluttes dipolen som vist på fig. 35 (angivet med z) med en afstand af 4 cm.

Antennen bør ikke fremstilles med mere end 16 direktorer.

Antennevalg

Det kan være svært at vælge en antenne. Ved VHF er der ikke så mange muligheder, da de fleste antenner her ligner hinanden; opbygningen er næsten ens for alle fabrikater, men for UHF gives der flere muligheder.

De faktorer, der skal tages mest hensyn til ved valg af antenne, bliver:

1. Kanal – den eller de ønskede kanaler, der skal modtages på.
2. Afstand – afstanden til senderen.
3. Placering – i fri luft eller på loftet.

Kanalvalg

Ved kanalvalg bliver der for *VHF bånd I* (kanal 2–4) næsten kun tale om én bestemt kanal for at kunne opnå det bedste resultat, dog kan der, hvor forholdene er gode, blive tale om en kombineret kanal 2 og 4 antenne. Men for *VHF bånd III* (kanal 5–12) kan der blive tale om en antenne for én bestemt kanal, eller for en antenne dækkende over flere kanaler som f. eks. kanal 5–8, 8–12 eller endda dækkende hele bånd III, altså alle kanalerne fra 5–12. Mange af de udenlandske fabrikker, og for den sags skyld også en del danske, fremstiller antenner for bånd III, der dækker flere kanaler for at gøre dem mere prisbillige. Fabrikantene opnår derved en mindre lagerbeholdning og får en større produktion af hvert enkelt antenneprodukt. I bånd III opnås en ret god modtagelse på disse bredbåndsantenner, og kun under yderst ringe modtageforhold behøver man at spekulere på hvilken antenntype, det er – d.v.s. om den kun dækker den ønskede kanal, eller den dækker flere.

Ved UHF bliver det nok lidt vanskeligere at vælge. De fleste antenntyper er inddelt i fire grupper, nemlig A, B, C og D, der hver for sig har sin topforstærkning netop i den gruppe, den er

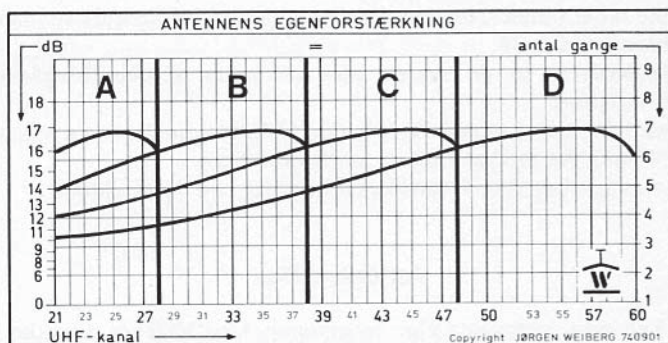


Fig. 38. Eksempel på hvordan de store UHF-antenner kan være inddelt i grupper. Forstærkningen vil ikke være ens for hver kanal i gruppen, den største forstærkning ligger som regel nogenlunde midt i gruppen. Til venstre er egenforstærkningen angivet i decibel og til højre i antal gange. Bemærk at der er benyttet det virkelige forhold i angivelserne i modsætning til fabrikkernes kurver, der benytter forholdet vist i decibel og derfor ikke vil synes så virkelighedsnært som dette.

placeret i. For at få det bedst opnåelige resultat må man altså vælge sin antenne i den gruppe, hvor den kanal ligger, man ønsker at modtage på.

Fordi der i et antennekatalog er angivet, at en UHF-antenne har en forstærkning på f. eks. 16 dB, er det ikke ensbetydende med, at den kanal, man ønsker at modtage på, ligger på samme forstærkning. Dette kan nok lige være værd at undersøge inden købet, idet det er næsten umuligt i Danmark at få for megen signalstyrke fra de udenlandske UHF-sendere.

På fig. 38 er vist, hvorledes mange store UHF-antenner kan være inddelt i grupper. Ved at finde den kanal, man ønsker at modtage på, kan man finde den gruppe, der er mest fordelagtig at vælge.

Men på UHF er det ikke netop givet, at der kun skal modtages på én kanal, her kan der være store muligheder for at modtage over flere, og hvad skal man så gøre? Jo, så finder man ud af hvilken kanal, der sender det program, der ifølge ens egen indstilling er det bedste, og vælger derpå gruppe efter dette, men det er så muligt, at de andre kanaler ikke kommer med; man må så gå lidt længere og vælge en gruppe, hvor begge, eller alle de ønskede kanaler er med eller evt. benytte 2 antenner og sammenkoble disse gennem et antennefilter.

Hvis man ønsker at modtage på kanal 21 (vesttysk program 2 fra Eutin), vælger man en antenne, der ligger i gruppe A, men ønsker man også at modtage fra kanal 50 (program 1 fra samme senderstation), vælger man en antenne i gruppe C, eller sammenkobler gennem et antennefilter en antenne fra gruppe A og én fra gruppe D.

Vil man modtage de to svenske programmer på kanal 33 og 43, benytter man en gruppe C-antenne, og kun under helt vanskelige forhold vælger man en gruppe B og en gruppe C og sammenkobler disse. Man kan også starte med C-antennen og se om resultatet med denne er tilfredsstillende nok for begge kanaler og derved spare B-antennen.

En lille gylden regel er, at ved at vælge en gruppe C-antenne, er man dækket ind til at kunne modtage de fleste kanaler i UHF-båndene, men dog med forskellig antenneforstærkning for de enkelte kanaler. Det allerbedste i de helt vanskelige forhold ville være, om man kunne få en kanalantenne, der kun lige netop dækkede den kanal, man ønskede. En sådan antenne ville give den absolutte top-

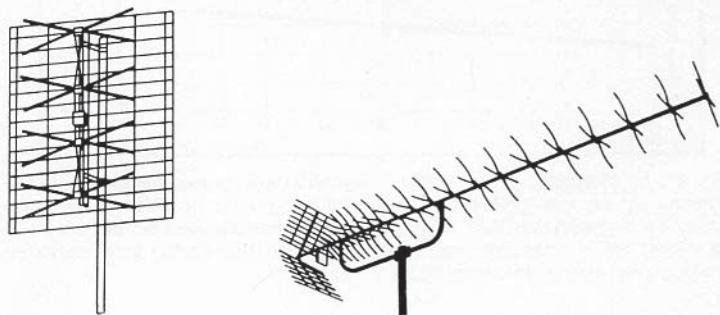


Fig. 39. Tv. Gitterantenne for UHF.

Egenforstærkning: ca. 9,5–12 dB

Beregnet for kanal: 21–60

Bør kun benyttes hvor signalforholdene er virkelig gode.

Fig. 40. Th. FUBA UHF-antenne type XC 391 (type C). (Anton Petersen A/S).

Katalogspecifikation:

Egenforstærkning: 12–17 dB (kanal 21–48)

Længde: 232 cm

Åbningsvinkel: horisontalt, 34–19°

Beregnet for kanal: 38–48

Anvendelig til kanal: 21–50.

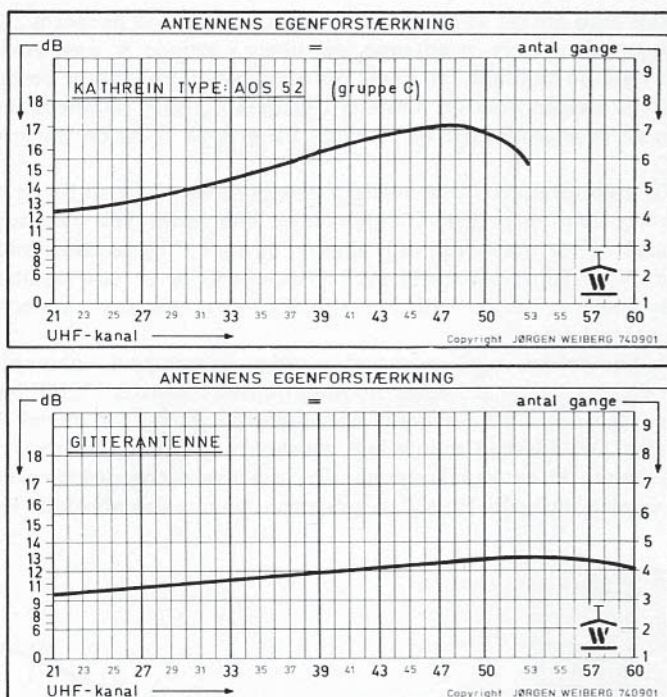


Fig. 41. Et eksempel på forskellen i egenforstærkningen mellem en gitterantenne og en stor UHF-antenne (Kathrein i gruppe C). Prøv at sammenligne. Da signalstyrken kun få steder er tilstrækkelig, gælder det om at få så meget ud af antennen som muligt, og man bør derfor altid vælge en antenne med stor egenforstærkning.

forstærkning, men det er sjældent, at en sådan forefindes i handelen.

Ved køb af antenne kan forhandleren dog altid vejlede om den rette antenne, når den eller de ønskede kanaler bliver opgivet.

Afstand

Afstanden mellem senderen og modtageren har stor betydning for modtagelseskvaliteten og dermed også for valg af antennestørrelse. Feltstyrken aftager med afstanden, signalerne bliver svagere og svagere, og det gælder om at få den højest opnåelige signalstyrke ind i

antennen og videre ned til TV-apparatet. I afsnittet om *TV-signalernes rækkevidde* er forklaret, hvordan signalstyrken aftager, jo længere man kommer bort fra senderen.

Ved modtagelse fra de danske stationer kan man skæve til hvordan og hvilke antenner, naboerne har eller tale med forhandleren om, hvad han vil anbefale at sætte op for at opnå et godt resultat. Der er enkelte steder i Danmark, der ligger dårligt modtagelsesmæssigt, og på disse steder er man nødt til at benytte en antenne med mange elementer.

Men som en lille regel kan følgende gives:

VHF-bånd I (kanal 2–4):

en enkelt dipol kan benyttes nær senderen.

3-elementer kan benyttes op til ca. 30–40 km fra senderen.

4-elementer kan benyttes op til 50–60 km fra senderen.

5-elementer benyttes over længere afstande.

En antenne på mere end 5-elementer vil være stor og alt for klodset – selv en antenne på 4-elementer er stor.

VHF-bånd II (FM-radio):

Til modtagelse af almindelige eller stereo udsendelser benyttes samme slags antenne, dog kræver stereo et noget kraftigere signal.

3-elementer benyttes i en afstand op til ca. 40 km fra senderen.

4- og 5-elementer anbefales på større afstande.



Fig. 42. Hirschmann UHF-antenne type 418 UN 46 (IP-Elektronik).

Katalogspecifikation:

Egenforstærkning: 13–18 dB (kanal 21–46)

Længde: 281 cm

Åbningsvinkel: horisontalt, 35–19°

Beregnet for kanal: 25–46

Anvendelig til kanal: 21–50

Stor antenne med meget stor egenforstærkning. Er bl. a. velegnet, hvis den skal anbringes på loftet.

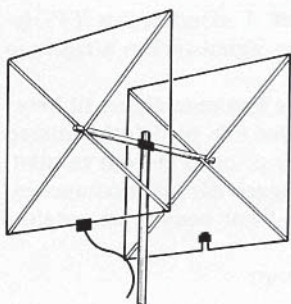


Fig. 43. Cubical-quad-FM-antenne på 2-elementer, egenforstærkning 8 dB. Den samme antenne kan også leveres med fire elementer med 11 dB. (Warnich-Radio, Århus).

VHF-bånd III (kanal 5-12):

3-elementer kan benyttes op til ca. 10 km fra senderen.

4-elementer kan benyttes op til 15-20 km fra senderen.

6-elementer kan benyttes i en afstand op til 40-60 km fra senderen.

10-elementer eller flere benyttes ved afstande op til og længere end 60 km.

Helt nøjagtigt kan ikke siges, hvilken antennestørrelse der skal benyttes – det angivne er kun at betragte som en rettesnor. De for-

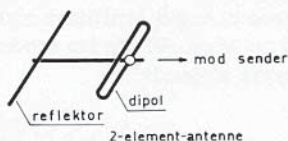


Fig. 44.

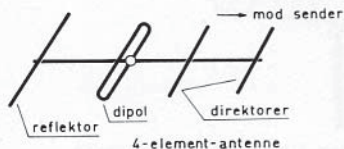


Fig. 45.

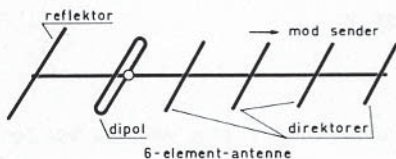


Fig. 46.

skellige sendere har forskellige sendestyrker, nogle er ret kraftige, andre svage og kun beregnet til at skulle dække det nærmeste område. Selv om en sender er kraftig, kan den godt have forskellig udstråling i de forskellige retninger. Men som et eksempel kan gives, at sydsjællandssenderen kan modtages af mange ved hjælp af en antenne på 4-elementer i en afstand op til 40–50 km eller mere, men alt beror også her på de lokale forhold i terrainet. Men som sagt, prøv at skæve lidt til naboerne og se, hvad de benytter af antenne – er naboernes fjernsynsbillede tilfredsstillende, kan man roligt anskaffe og benytte en antenne af tilsvarende størrelse.

Den helt store betydning i afstand kommer på tale, når vi kommer ind på modtagning fra de udenlandske TV-stationer, og her er det i dag næsten kun UHF, der kan komme i betragtning.

Størstedelen af Danmark ligger langt fra de udenlandske sendere, kun den sydlige og helt østlige del af landet ligger tæt nok til at få den helt perfekte signalstyrke ved hjælp af en antenne, der ikke fylder og skæmmer meget. De andre dele i landet kan på grund af den enorme afstand, hvorover TV-signalerne skal gå, vanskeligt få rigeligt med signalstyrke, derfor bør man absolut vælge en antenne med stor egenforstærkning for derigennem at kunne udnytte de sparsomme signaler.

Placering

Det kan have stor betydning, om antennen skal sidde udvendigt eller indvendigt. Ved montering under tag må man regne med, at der kan forekomme en del dæmpning, når TV-signalerne først skal gennem bygningsdele. For VHF, hvor dæmpningen ikke er ret stor,

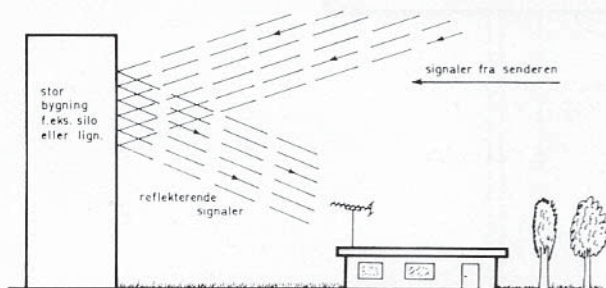


Fig. 47. Ved vanskelige modtagerforhold kan det måske hjælpe at benytte en stor bygning til at reflektere signalerne ned til antennen.

kan antennen næsten uden bekymring anbringes på loftet, men man må da lige være opmærksom på, at hvis der er brugt ståltråd til at holde sammen på taget (meget anvendt ved stråtag), kan dette spærre for signalgennemgangen til antennen.

Er det nødvendigt at anbringe en sådan antenne på loftet, må det tilrådes, at der vælges en antenne med meget stor egenforstærkning, specielt for de kanaler, man ønsker at modtage på, da der for UHF kan forekomme meget stor dæmpning.

Antenner for vanskelig modtagelse

For at få mere ud af sit antenneanlæg end den enkelte antenne kan give, kan man lave en kombination af to antenner, enten ved at sætte dem over hinanden, dette kaldes for stackning, eller ved at sætte dem ved siden af hinanden som tvillingantenner. Denne sammensætning giver en forbedring på 3 dB i egenforstærkning, og det kan have stor betydning for en bedre modtagelse ved vanskelige forhold.

Ved sammensætning af to ens antenner opnår man, foruden forbedringen i forstærkningen, også en forøget retningsvirkning, der ved stackning bliver mere smal i det lodrette plan, således at man har mulighed for at udelukke evt. støj, der kan komme fra trafikken og lign., samtidig med at det kan dæmpe for refleksioner fra flyvemaskiner. Ved tvillingmontagen kommer retningsvirkningen i det vandrette plan, og antennen skal være endnu mere nøjagtigt indstillet mod senderpunktet.

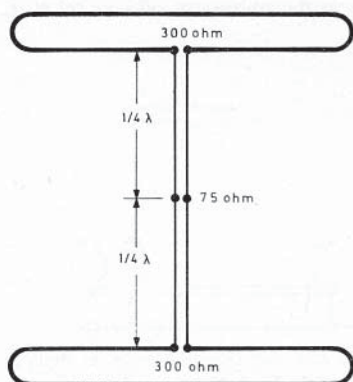


Fig. 48. Stackning af to antenner.

Når to antenner skal sættes sammen, er det nødvendigt, at de har en bestemt afstand fra hinanden, således at de to signaler, der modtages, er helt identiske og ikke modvirker hinanden. Afstanden til samlingspunktet skal være på $\frac{1}{4}$ bølgelængde.

Impedansen vil ved en sammensætning blive halveret i samlingspunktet, og da det er normalt med 75 ohm's nedføring, skal lederne fra de to antennedåser forbindes som 300 ohm. Fra dåserne til samlingspunktet skal der anvendes et 300 ohm's kabel, og i samlingspunktet monteres derefter et 75 ohm's kabel, der fører signalet videre ned.

Nu er det normalt, at de udenlandske sendere hovedsageligt bliver modtaget på UHF, og det bliver vel også først og fremmest her, den vanskelige modtagelse kommer på tale.

Ved udenlands-modtagning over stor afstand benytter man normalt en antenneforstærker. Vil man ofre en del mere på sit anlæg, kan man anskaffe sig en tvillingforstærker, der samtidig med forstærkningen sammenkobler de to indgående signaler. Der bør til dette formål vælges to ens store og kraftige UHF-antenner i samme gruppe, med stor egenforstærkning. På tvillingforstærkeren vil der være to kabler, der skal forbindes i antennernes dåser; disse kabler må ikke afkortes, da de er afstemt til formålet.

Antennens åbningsvinkel

Antennens egenforstærkning afhænger en hel del af retningsindstillingen mod senderen, afviger denne for meget, vil signalerne komme ind i en forkert, eller for stor, vinkel og derved blive formindsket i styrke.

Fra fabrikken er der opgivet en åbningsvinkel, der fortæller hvor meget antennen kan stilles skævt i retning mod senderen, uden at miste mere end $\frac{1}{3}$ af signalstyrken.

Den horisontale åbningsvinkel

Ved den horisontale åbningsvinkel forstås den vinkel, antennen kan drejes i det vandrette plan (følger horisontens linie). Antennen bør altid vende mod senderen, så korrekt som det overhovedet kan lade sig gøre, da der ved direkte indstilling altid opnås den maksimale forstærkning, som den enkelte antenne kan yde. Hvorfor nøjes med 66 % af signalerne, når det er muligt at opnå 100 % ved



Fig. 49. Tv. VHF-bølgerne har en tendens til at følge jordkrumningen en lille smule, dog ikke så meget som det skematisk viste.

Fig. 50. Th. UHF-bølgerne går i en lige linie og kan derfor teoretisk kun modtages af modtagerantennen, når denne kan »se« senderantennen.

lidt mere nøjagtighed. Det kan betyde en hel del, hvis signalerne i forvejen er svage.

Den meget nøjagtige indstilling har stor betydning ved modtagelse fra fjerntliggende sendere; her gælder det om at udnytte antennen til det yderste. Hvis antennen kan drejes, kan forskellen tydeligt ses – en ganske lille drejning kan betyde meget for billedkvaliteten.

Den vertikale åbningsvinkel

Ved den vertikale åbningsvinkel forstås den vinkel, antennen kan vippes op og ned, altså i det lodrette plan.

Er der meget støj fra automobiler, knallerter m. m., har man en mulighed for at kunne udelukke en del af støjen ved at tage hensyn til den vertikale åbningsvinkel, da antennen heller ikke i det lodrette plan er lige følsom i alle de indgående vinkler.

TV-signalernes rækkevidde

Rækkevidden af TV-senderens signaler er afhængig af senderens styrke, men jo længere man kommer væk, desto svagere bliver de signaler, der rammer modtagerantennen.

Med en antennemast i gennemsnitshøjde på sendersiden og en modtagerantenne i omkring almindelig hushøjde kan man regne med, at rækkevidden vil ligge på omkring 60–80 km. Men når talen er om UHF, og refraktionen kommer ind i billedet, kan rækkevidden komme helt op på en afstand indtil 135 km.

Normalt siger man, at VHF rækker lidt længere end til horisonten, hvorimod UHF kun rækker så langt som sender- og modtagerantenne kan »se« hinanden.

En tilnærmelsesvis rækkevidde for en sender kan beregnes ud fra formelen

$$a = 4 (\sqrt{H} + \sqrt{h}) \text{ km} \pm 5 \%$$

Hvor a angiver afstanden mellem sender og modtager, det store H er højden af senderantennen, og det lille h er højden af modtagerantennen. Begge højder regnet fra havoverfladen.

Nedføringskabel

Nedføringen af TV-signalerne fra antennen til TV-apparatet er af meget stor vigtighed for den perfekte billedmodtagelse. Det er af stor betydning, at der tages hensyn til impedans (ohmværdien) og den dæmpning, der forekommer i kablet. Jo længere signaler skal løbe gennem kablet, desto svagere bliver de, inden de når ned til målet i TV-modtageren.

Ved VHF forekommer der ikke den samme store dæmpning som ved UHF. Derfor kan der til VHF benyttes et kabel af ringere og billigere kvalitet, men til UHF er det absolut nødvendigt at anvende et kabel af bedste kvalitet og med så lille dæmpning som overhovedet muligt. Det skader heller ikke at benytte et godt UHF-kabel til VHF-nedføringen. Der findes flere forskellige kabeltyper, de mest almindelige er båndkablet og coaxialkablet.

Båndkablet

Et båndkabel kan kendes ved, at det er bredt og fladt. Det er normalt uskærmet og har en isolation af brunt eller klart plastic (PE = polyætylen). Impedansen i båndkablet er på 240–300 ohm, dæmpningen er ringe og prisen er, i forhold til coaxialkablet, ret lav. Men skal antennen sidde udendørs i fri luft, er der ikke vundet noget ved at benytte et båndkabel. Efter et stykke tid har der sat sig snavs

kanal	bånd	10 m.	100 m.
1 - 4 (VHF)	I	0,6 dB	6,5 dB
5 - 12 (VHF)	III	1 dB	11 dB
21 - 37 (UHF)	IV	2 dB	20 dB
38 - 60 (UHF)	V	2,3 dB	24 dB

Fig. 51. Dæmpning ved 10 og 100 m kabelnedføring med forsølvet coaxialkabel af bedste kvalitet. Den anførte dæmpning er middelværdien for de anførte kanalområder.

og saltaflejringer på det; dette får indvirkning på det elektriske felt, der ligger udenfor isolationen, og dermed bliver dæmpningen så stor, at det ødelægger for meget i signalnedføringen – i regn og fugtigt vejr bliver det endnu værre. Det hele kan medføre, at der overhovedet ikke kommer signalstyrke nok ned til TV-apparatet, med det resultat at der måske intet billede kommer på skærmen.

Det kan derfor ikke anbefales at benytte båndkabel til udvendig brug, men er hele antenneinstallationen anbragt indendørs, som f. eks. på loft eller lignende, og er TV-apparatets antenneindgang på 240–300 ohm, er det udmærket. Dog skal der her tages hensyn til de elektriske støjforekomster, der uhindret kan gå ind på kablet hele vejen ned og virke forstyrrende på det modtagne billede. Støjen kan komme fra motorkøretøjer og andre elektrisk støjudsende maskiner. Se fig. 52.

Coaxialkablet

Et coaxialkabel eller, som det også bliver benævnt, coaxkabel, består af en inderleder, hvorom der ligger et isolationslag af en mælkehvid plastic (PE = polyætylen), uden om dette er der igen et fletværk af tråde, som kaldes for skærmen. Dette fletværk af tråde beskytter ret effektivt mod indgående støj. Helt yderst er igen et tyndt isolationslag af plastic (PVC = polyvinylchlorid), der beskytter kablet mod ødelæggelse.

Coaxialkablet kan fås i farverne hvid eller grå og kan minde om en ganske almindelig elektrisk ledning, og på samme måde som de elektriske ledninger kan blive gjort fast i stuen, kan coaxialkablet også sættes fast ved hjælp af kabelholdere.

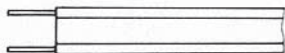


Fig. 52.



Fig. 53.



Fig. 54.

Impedansen for et coaxialkabel ligger på 60–75 ohm, for det der benyttes til almindelige antenneanlæg.

Det anbefales at benytte et coaxialkabel i alle tilfælde, hvor antennen skal anbringes udvendig. De fleste antenner kan tilsluttes enten et 60–75 ohms kabel eller et kabel på 240–300 ohm, desuden er de fleste forstærkere og antennefiltre beregnet for 60–75 ohms tilslutning. Se fig. 53.

Foruden båndkablet og coaxialkablet skal nævnes:

Slangekablet

hvor det elektriske felt i kablet er helt omsluttet af isolationsmateriale i form af en slange. Da det er hult inden i, er der mulighed for, at der kan komme fugt ind, hvis ikke man er påpasselig ved montering, eller hvis kablets omgivne isolation skulle blive ødelagt af mekanisk slitage, og så er vi igen inde på forstyrrelsen af det elektriske felt og dermed den forøgede dæmpning. Impedansen for slangekablet ligger som for båndkablet på 240–300 ohm. Se fig. 54.

Antenneforstærker

Mange steder er TV-signalerne fra udlandet ikke tilstrækkelig stærke, og der kan være meget sne på skærmen. Det kan desuden måske være svært at holde billedet fast, det vil vælte hele tiden, eller måske kommer der kun en masse striber. Ved farve-TV gælder det endnu mere, at signalet skal være kraftigt for at kunne give et tilfredsstillende billede med de rigtige farver. For lidt signalstyrke kan endda give det resultat, at der overhovedet ingen farver kommer. Nedføringen med coaxialkabel, selv den bedste kvalitet, de forskellige tilpasningssteder m. m., giver samtidig en dæmpning, og er signalstyrken svag i forvejen, skal der ikke meget til for at ødelægge resultatet af billedet på skærmen.

For at afhjælpe dette kan der monteres en antenneforstærker på f. eks. masten i nærheden af antennen. Antennens kabel føres nu ned til forstærkerens indgang, og fra udgangen føres kablet ned til netdelen, hvis opgave er at levere strøm til antenneforstærkeren.

Forstærkeren bliver forsynet med jævnstrøm fra netdelen ved hjælp af antennekablet. Den ene vej går der jævnstrøm op til forstærkeren, og den anden vej i samme kabel går der TV-signaler ned.

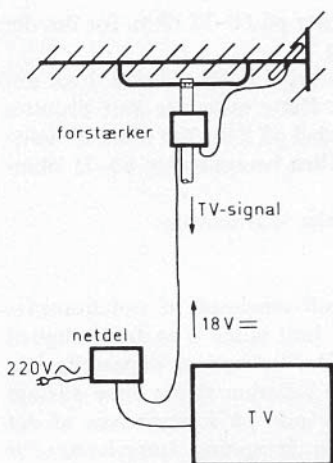


Fig. 55. Antenneforstærkeren monteres på masten tæt ved antennen. Kablet fra antennen monteres i forstærkeren. Et andet kabel føres ned og monteres i netdelen, og fra netdelen føres igen et kabel til TV-apparatet. Fra netdelen ledes 18 volt op til forstærkeren, og gennem det samme kabel ledes TV-signalerne ned.

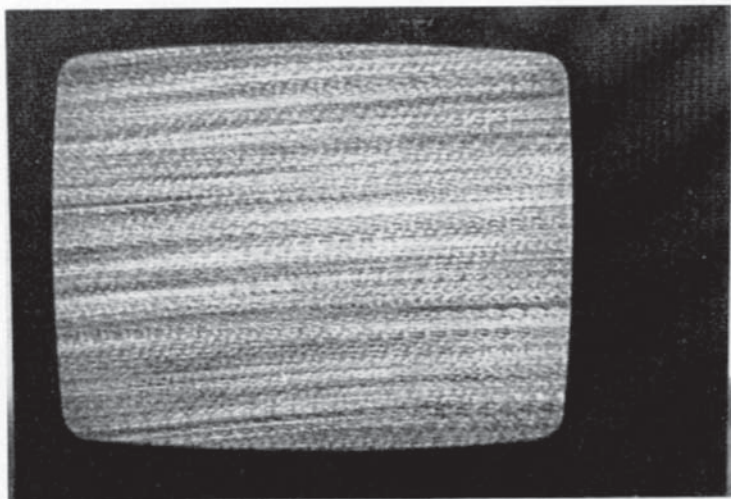


Fig. 56. Ved modtagelse fra fjerne udenlandske TV-stationer kan det hændes, at der ikke er signalstyrke nok, og at billedet vælter. Det kan da ofte hjælpe at montere en antenneforstærker, der vil give TV-signalerne et ekstra »spark« på vejen ned og dermed opnå, at billedet kan blive på skærmen.

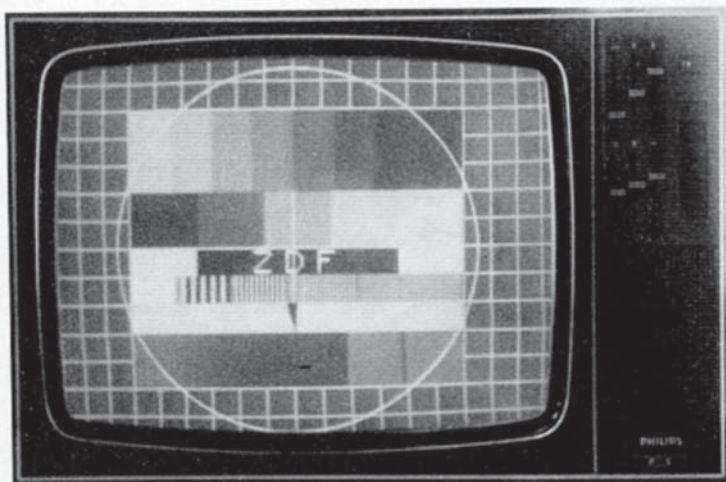


Fig. 57. Ved stor afstand mellem sender og modtager, hvor signalerne er svage, kan det være en stor fordel at have en forstærker monteret tæt ved antennen. Billedet viser et prøvebillede fra det vesttyske program 2 fra Flensburg, modtaget ved Storebæltskysten.

Netdelen får strøm fra en stikkontakt med 220 volt vekselstrøm og afgiver en strøm på f. eks. 18 volt jævnstrøm.

Fra netdelen føres igen et kabel til TV-apparatet.

Mange påstår, at det ikke kan nytte at benytte en antenneforstærker, når de modtagne TV-signaler ikke er kraftige nok. Støjen skulle nemlig blive forstærket tilsvarende, og så ville man være lige vidt, men praksis har vist, at det i de fleste tilfælde giver et godt resultat, og at billedet bliver mere stabilt, mere snefrit, og at der opnås en langt bedre kvalitet ved anvendelse af antenneforstærker.

Men det er værd at erindre, at selv om man bruger antenneforstærker, får man ikke mere signal til TV-apparatet, det er nemlig kun det, der indgår i antennen, der kan forstærkes op, men man opnår, at signalerne får et ekstra »spark« på vejen ned og at kraften dermed bliver større.

Ved flere TV-apparaters tilslutning til samme TV-antenne kan det også være nødvendigt at anvende en antenneforstærker. Det er muligt, at antennen giver signalstyrke nok til ét apparat, men ved to tilslutninger er det måske ikke tilstrækkeligt.

Filtre

Ønsker man kun at have én kabelnedføring fra to eller flere antenner, er det nødvendigt at benytte et filter til samling af kablerne fra hver af de respektive antenner. På samme måde vil det være nødvendigt at benytte et filter, hvis f. eks. to TV-apparater skal modtage fra kun én antenneneføring.

Antennefilter

Har man en VHF-antenne og en UHF-antenne og skal føre disse ned til TV-apparatet gennem samme nedføringskabel, er det nødvendigt at benytte et antennefilter, eller delefilter, som det også bliver benævnt. Det er absolut nødvendigt at benytte et sådant filter, da de to antenner vil få indflydelse på hinanden og derved ødelægge signalerne.

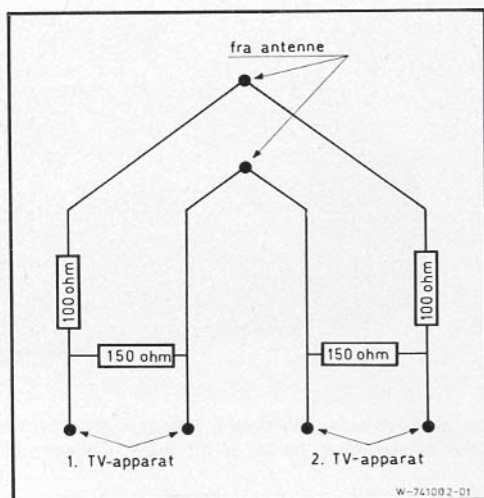
Der findes mange kombinationsmuligheder for antennefiltre, nogle er beregnet til sammenkobling af en VHF-antenne og en UHF-antenne, andre til to VHF-antenner med forskellige kanaler. Ved opgivelse af, hvad filtret skal benyttes til, kan man få det ønskede hos forhandleren.

Er der to antenneindgange på fjernsynsapparatet, kan det være en fordel at føre ét kabel fra UHF-antennen og et andet fra VHF-antennen, uden brug af filter, hvis der da ikke samtidig anvendes forstærker for UHF, da hvert filter giver en vis dæmpning af signalerne.

Skillefilter

Når nu TV-signalerne er blevet bragt ned til TV-apparatet, er det muligt, de igen skal skilles ad, inden de føres til antenneindgangen bag på TV-apparatet. Til dette brug benyttes et skillefilter, der skiller VHF- og UHF-signalerne fra hinanden. Det skal bemærkes, at f. eks. samtlige Philips TV-modtagere nu har fælles antenneindgang for både VHF og UHF og derfor ikke behøver skillefilter, og indgangen er samtidig ændret til 70 ohm, så derfor kan antennekablet direkte tilsluttes uden brug af trafo. Da det her i bogen anbefales at benytte 70 ohm's nedføring, er den direkte tilslutning en stor fordel, dette gælder også ved antennedåsetilslutning til fælles-antenneanlæg, der altid er på 70 ohm.

Fig. 58. Et simpelt hjemmelavet filter for to apparater fra samme nedføring (ind- og udgang 75 ohm).



Fordelere

Ønsker man at være to eller flere om den samme antenne, er det nødvendigt at signalerne fra antennen fordeles til de forskellige TV-apparater ved hjælp af en fordeler. En fordeler er også et filter, der beskytter det ene TV-apparat mod forstyrrelser fra de andre. En fordeler giver en vis dæmpning, f. eks. kan dæmpningen for en fordeler til tre TV-apparater være på 9 dB, og er signalstyrken i forvejen ringe, vil det være nødvendigt at indsætte en forstærker for at opveje tabet.

Andre filtre

Det er ikke altid nødvendigt at benytte et særskilt filter til sammenkobling af flere antenner. Der findes forstærkere, hvor filtret er indbygget, og i disse tilfælde skal kablerne fra de forskellige antenner monteres direkte i forstærkeren på det anførte sted.

Mange netdele, strømforsyningen til forstærkere, er også beregnet til at kunne have to udtag, således at der uden brug af særligt filter kan tilsluttes to fjernsynsmotagere.



Fig. 59. UHF-converter (Anton Petersen A/S). Strømart 220 volt, strømforbrug 8 mA, forstærkning på ca. 14 dB, ind- og udgang 60 ohm.

UHF-converter

De gamle fjernsyn var bedre, end man troede, og mange har stadig et sådant i brug, og de virker sikkert upåklageligt. Flere og flere får fjernsyn i fritidshuset, om ikke andet, så det gamle hjemme fra, når dette bliver udskiftet med et nyt.

Fritidsområderne ligger, i de fleste tilfælde, i nærheden af kysterne, og da der i Danmark er mange steder, hvor refraktionen af UHF-signalerne gør modtagning af udenlandske TV-programmer mulig, ønsker mange naturligvis, at de på det ældre TV også kan få mulighed for at modtage disse programmer.

Har man et ældre TV-apparat, men mener, at det stadig kan benyttes nogle år endnu, kan man anskaffe sig en UHF-converter.

En UHF-converter omformer UHF-antennens signaler, således at de kan modtages på f. eks. VHF kanal 2. Derved opnår man, at det er muligt at modtage samtlige de UHF-programmer, der kan indfanges gennem UHF-antennen. Converteren er nem at tilslutte, den kræver overhovedet intet indgreb i TV-apparatet.

Omkring 1980 kunne det tænkes, at udenlandske TV-udsendelser ville blive udsendt direkte til seerne via en TV-satellit. Udsendelserne vil da foregå i SHF-området, og converteren vil så igen komme ind i billedet for at omsætte signalerne fra SHF-antennen til en kanal, som fjernsynet kan modtage på.

Antennerotor

Mon ikke det vil være næsten alle TV-ejeres drøm at kunne sidde mageligt indendørs i stuen og ved at dreje på en knap få antennen oppe på taget, eller højt oppe i masten, til at dreje, så den vender lige mod den sender, man netop nu ønsker at modtage fra.

Muligheden for at opnå denne dejlige luksus er faktisk til stede, hvis man anskaffer en antennerotor. Men hvad vil det betyde at montere TV-antennen på en sådan rotor?

1. En meget nøjagtig retningsbestemmelse og den efter forholdene bedst opnåelige billedkvalitet.
2. Mulighed for at skifte til flere stationer med hver sin retning (på f. eks. UHF endda måske med kun én antenne).
3. Mulighed for at eliminere reflekser og evt. andre forstyrrelser.

Mange andre fordele kunne nævnes, og mon ikke anskaffelsen af en rotor vil gøre interessen for og glæden ved at kunne finde og modtage fjerne TV-stationer større uden at skulle ud og kravle på taget, løsne skruer, dreje antennen, stramme skruer, ned igen og så op igen for på ny at ændre på antennens retning.

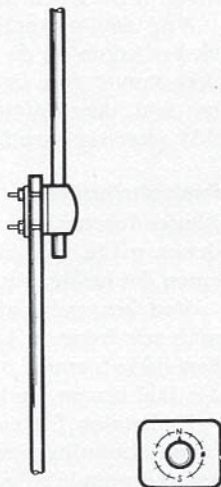


Fig. 60. Tv. Antennerotor påsat i bæremasten. Th. Styringspulten anbringes i nærheden af TV-apparatet, og herfra dirigeres antennens retning.

En antennerotor dirigeres fra en styreenhed, der helst skal være anbragt i nærheden af TV-apparatet, for at man kan se billedet på skærmen samtidig med, at antennens retning ændres. Styreenheden får strøm fra en stikkontakt på 220 volt vekselstrøm og leverer ved hjælp af et styrekabel 24 volt op til rotorens motor. Rotoren kan dreje en hel omgang (360°), og omdrejningstiden varer ca. 50 sek.

Køb af antennemateriel

Ved anskaffelsen af det forskellige materiel, der skal benyttes til et antenneanlæg til villaen eller fritidshuset, og her er udelukkende tænkt på »gør det selv« opsætningen, kan købet enten foretages ved personlig henvendelse i en forretning (radio- og TV-faghandler eller spec. antenneforretning) eller skriftligt gennem en postordreforretning inden for antennemateriel.

Personlig forretningskontakt

Den personlige kontakt, ekspedient-kunde, foretrækkes stadig af mange. Ved den personlige handel kan man fremlægge sine problemer og straks få svar på dem, man kan se sig om i forretningen på de udstillede varer og vælge ud fra eget skøn og efter hvad der bliver anbefalet af ekspedienten til netop ens eget tilfælde.

Ved den personlige kontakt må man kunne stole fuldt ud på ekspedienten og de anvisninger, han giver, og hvorfor skulle man ikke kunne gøre det. Det vil sikkert hurtigt rygtes, hvis det, man har fået, ikke opfylder, hvad der er lovet, og det kan forretningen ikke være tjent med i længden.

Postordreforretning

Mange foretrækker at benytte sig af postordreforretninger. Salg på denne måde vinder mere og mere indpas også herhjemme, hvad enten det gælder det ene eller andet.

Ved benyttelse af en postordreforretning er det almindeligt, at man rekvirerer et katalog fra forretningen, som man i ro og mag kan sidde hjemme og studere og tage sig tid til at finde ud af, hvad der skal bruges, og hvad det vil koste.

Et katalog fra en postordreforretning må indeholde fyldestgørende oplysninger om varerne, og desuden bør der være anvisninger vedrørende valg af materiellet.

Nu mangler den personlige kontakt, hvor man kan stille spørgsmål og få svar, derfor bør der ved levering fra postordreforretninger følge en udførlig montagevejledning med på dansk, og der bør ligeledes være mulighed for at kunne spørge, skriftligt eller telefonisk, og få svar, hvis der skulle være det mindste lille problem.

Montageanvisning ved køb

Når man skal til at montere det forskellige materiel, det være sig selve antennen eller især forstærkere, filtre m. m., er det rart med en anvisning, der på dansk fortæller, hvordan det skal gøres.

Mange af de ting, der benyttes, er fremstillet i udlandet. Måske medfølger der en vejledning på engelsk eller tysk, eller en anden nødtørftig anvisning, men det er ikke alle, der er gode til fremmedsprog, og måske slet ikke, når der er tale om mere tekniske forklaringer. Det ville være en stor fordel, hvis den enkelte forhandler af antennemateriel ved salg til »gør det selv« folk leverede en dansk vejledning ved købet.

Mange af de her i bogen viste montageanvisninger er hentet fra »gør det selv« firmaet GDS-teknik i København, der har gjort det til sit speciale at levere til folk, der selv ønsker at sætte deres antenner op.

Lyn og torden

Når der opstår en høj spændingsforskel mellem to punkter, vil der til sidst ske en udligning af denne forskel. Det er det, der sker, når det lyner. Spændingsforskellen kan enten være mellem to skyer eller mellem en sky og jorden. Et lyn er en elektrisk gnist af meget stor dimension; spændingen kan være på millioner af volt, og strømstyrken kan komme op på 100.000 ampère.

Et lyn består som regel ikke af en enkelt udladning, men for det meste af tre til fire, i nogle tilfælde endda af 10 til 15 hurtige udladninger med en afstand på 0,01–0,3 sekunder. Hver udladning har en hastighed på ca. 10.000–50.000 km/sek.

Når et lyn slår ned, søger det efter den nærmeste jordforbindelse. Det kan være et træ, en skorsten eller en TV-antenne. Fjernsynsantennen rager som regel en del op over huset, og derved kan lynet søge at komme videre denne vej til jorden.

For at udligne påvirkningen af lynnedslaget bør antennedelene

være jordet, således at lynet uhindret kan gå direkte til jord. Benyttes et bærerør monteret på siden af huset, kan dette føres helt ned i jorden og dér desuden være tilsluttet jordelektroder (jordspyd eller lign.), men er antennen anbragt på taget, føres en jordledning ned til jordforbindelsen.

Som materiale for jordledning kan anvendes kobbertråd eller kobberbånd, samt varmtgalvaniseret ståltråd eller stålband, når følgende tværsnit, iflg. P & T's normer, overholdes:

Ved indendørs oplægning:	kobber 10 mm ²
	stål 16 mm ²
Ved udendørs oplægning:	kobber 50 mm ²
	stål 50 mm ²

Jordledningen føres ad korteste vej og så vidt muligt lodret ned til jordelektroden, uden skarpe knæk og hele tiden i nedadgående retning, således at jordledningen aldrig har et opadgående forløb. Bøjninger skal mindst have en radius på 20 cm.

I P & T's normer henvises i øvrigt til den af Elektricitetsrådet udgivne »Vejledende regler for udførelse af lynaflederanlæg på bygninger m. m.,« som dog ikke er et reglement, men kun en vejledning for udførelse af lynbeskyttelse.

Pas på ved benyttelse af vandrør som jordelektrode. Det er i dag efterhånden blevet så almindeligt at benytte plasticrør som vandledninger i jorden, at man ikke mere kan stole på, at der er god jordforbindelse, desuden kan der være andre led i vandinstallationen, der virker isolerende, det er nemlig ikke vandet i rørene, der skal lede overstrømmen, men selve det metalliske vandrør. Benyt derfor aldrig vandrørsnettet som jordelektrode, men bank i stedet nogle galvaniserede jernrør eller -stænger (længde 2 meter) ned i jorden, med en vis afstand fra hinanden, men indbyrdes forbundet. Dette skulle give en god jordforbindelse.

Lynnedslag kan også forekomme i det elektriske ledningsnet, der sørger for elektrisk strøm til husene. Der vil da danne sig vandrebølger, der vil brede sig ud ad ledningsnettets og evt. fortsætte ind i husenes elektriske installation. Det er uden betydning, om der er afbrudt for hovedafbryderen, da den store ekstra energi springer over afbryderen og fortsætter rundt i huset. Elektroniske apparater så som radio og fjernsyn er ret følsomme overfor overspændinger, så derfor:

Tag stikproppen ud af stikkontakten for radio og fjernsyn.
Fjern antennestikket fra fjernsynets antenneindgang.

Det skal bemærkes, at i tordenvejr kan de højfølsomme beskyttelsesrelæer (HFI-relæ), der efterhånden bliver mere og mere udbredt til beskyttelse mod fejl i husets elektriske net (220 V og 380 V), blive afbrudt, så hvis fjernsynet ikke vil virke efter et tordenvejr, kan det være, at dette relæ er faldet ud, og det skal da sluttes igen.

Hvis jordledningen er dimensioneret for lille med for tynde jordledninger, dårlige forbindelser og lign., vil det næsten være det samme, som hvis der overhovedet ikke var nogen jordforbindelse. Når f. eks. ledningens tværsnit er for lille, er den modstand, den elektriske lynudladning skal igennem, inden den når jorden, alt for stor, og der vil da udvikles varme, der i de værste tilfælde kan forårsage ildebrand.

Forstyrrelser

Der kan forekomme mange forstyrrelser på fjernsynsskærmen: støj fra elektriske motorer, fra motorkøretøjer, forskellige former for skyggedannelse og m. m.

Skygge til højre

En af de mest almindelige former for forstyrrelser ved modtagelse fra de lokale TV-sendere er skyggedannelser, og den skygge, der er mest fremherskende, er den, der ligger til højre for billedet. Årsagen til denne skyggedannelse vil som oftest skyldes reflektioner fra genstande i antennens nærhed eller fra store bygninger. Antennen modtager først det rigtige TV-signal, men lidt efter modtager den igen et svagere signal. Der er opstået en lille tidsforskel mellem

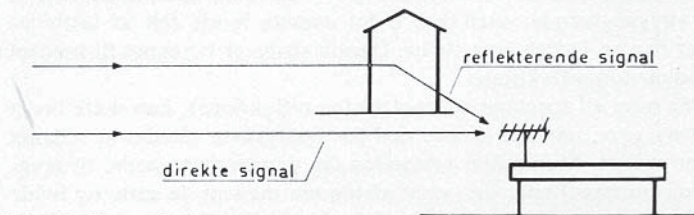


Fig. 61. Skygge til højre.

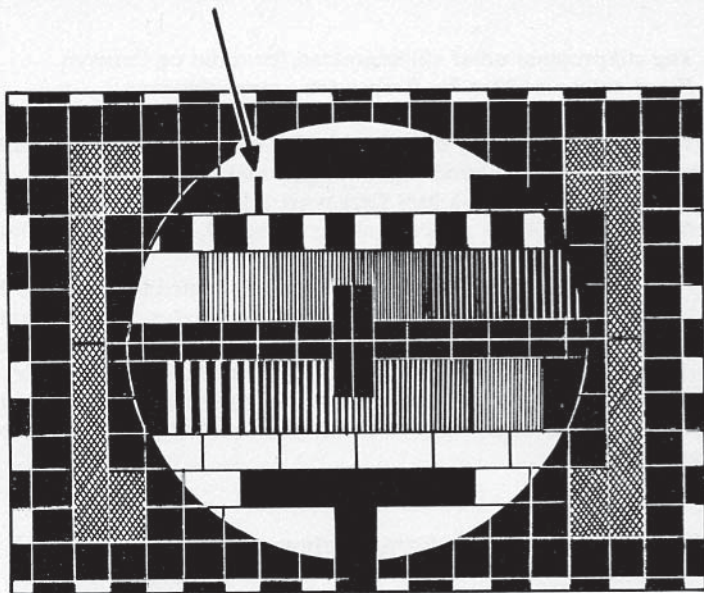


Fig. 62. På TV-apparatets testbillede er den lodrette stribe ved pilen beregnet til at se, om der kommer refleksioner ind gennem antennen. Ved hjælp af kvadraterne neden under kan man måle afstanden til det refleksionsgivende. Afstanden mellem de hvide og sorte kvadrater er lig med 850 meter og skyggen vil da forholde sig til denne afstand.

disse to signaler, og de når ikke TV-apparatet på samme tidspunkt, derved dannes skyggen til højre for det oprindelige billede.

Denne skygge kan i visse tilfælde fjernes ved at dreje antennen lidt og på denne måde undgå indvirkningen af den uheldige refleksion. Evt. kan det blive nødvendigt at flytte antennen til et helt andet sted på huset.

På testbilledet, der er vist på fig. 62, kan man måle afstanden til den skyggegivende genstand. I det øverste hvide felt af testbilledet er der en lodret, sort stribe. Denne stribe er beregnet til kontrol af indgående refleksioner.

Når man vil foretage en kontrol for refleksioner, kan dette bedst lade sig gøre, når der skrues ned for lysstyrken, således at billedet bliver gråligt. Man måler afstanden fra den lodrette stribe til skyggen og sammenligner den med afstanden mellem de sorte og hvide kvadrater under det hvide felt. Hvis den indbyrdes afstand mellem

kvadraterne svarer til en afstand på 850 meter, kan man beregne afstanden til den genstand, der er skyld i skyggedannelsen, og dermed lokalisere hvor den er.

Spøgelsesbilleder

En forkert impedanstilpasning fra antennekablet til TV-apparatet kan ligeledes være årsag til skyggedannelser. Er TV-apparatets antenneindgang beregnet til f. eks. 300 ohm, og antennekablet er på 75 ohm, kan der opstå vandreboer. Når signalets bølger kommer ned fra antennen, kan de ved den forkerte impedansindgang dele sig, og den ene halvdel vil gå tilbage til antennen, hvor den så igen vil dele sig. Den ene del vil gå tilbage igen, dele sig igen o.s.v. På denne måde kan de såkaldte spøgelsesbilleder opstå. Men ikke nok med det, den ene del, der deler sig oppe ved antennen, vil gå ud igennem denne, der så vil virke som en senderantenne, og hvis det skal være helt galt, kan dette forårsage forstyrrelser for naboers modtagelse.

En simpel og billig foranstaltning er at anvende det under *Antennestik* viste trafoled.

Sørg altid for at der er den rigtige tilpasning til TV-apparatet.

Skygge til venstre

Der kan også være tale om skyggedannelse til venstre for det oprindelige billede. I de fleste tilfælde beror dette på, at senderen ligger meget tæt på, og at signalet derfor er meget kraftigt. Antennen modtager det den skal, men der kan forekomme en indstråling gennem kablet på vejen ned eller helt tæt på TV-apparatet – d.v.s. nu kommer ekstra-signalet før det oprindelige, og dette forårsager

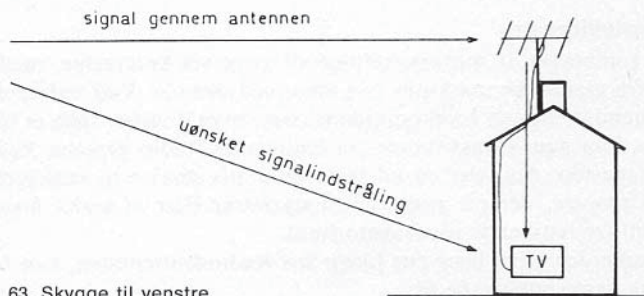


Fig. 63. Skygge til venstre.

også en tidsforskel, men da det modtages tidligere, vil skyggedannelsen nu blive til venstre for billedet.

Afhjælpning af denne skygge kan, ved for kraftigt signal, ske ved at udtage det ene ben i TV-apparatets antenneindgang eller ved at afmontere skærmtilgangen samme sted, men dette må kun betragtes som en nødløsning. Det bedste vil være at indsætte et dæmpningsled, dette kan fås i forskellige dæmpningsgrader, endog variable, på kablet lige før antenneindgangen på TV-apparatet.

Dæmpningsled

Den bedste løsning til afhjælpning af skygge ved for kraftigt signal vil være at indsætte et dæmpningsled på antennekablet. Der fås både faste og variable dæmpningsled, hvor man for sidstnævntes vedkommende, ved hjælp af en skruetrækker i en indstillingsskrue, kan prøve sig frem, indtil det bedste resultat er opnået.

Er der tale om skyggedannelser forårsaget af refleksioner fra bygninger eller lign., der som omtalt giver skyggedannelser til højre for billedet, kan dette måske også afhjælpes med et dæmpningsled. Men det tilrådes da, hvis det er muligt, at udskifte antennen til en kraftigere med større egenforstærkning, således at det ikke går ud over signalstyrken.

Faste dæmpningsled findes bl. a. i størrelser på 6, 12, 18, 24 og 36 dB, og de variable kan f. eks indstilles trinløst fra en dæmpning på 6-36 dB.

Elektrisk støj

Forskellig elektrisk støj kan opstå fra motorkøretøjer, fra elektriske motorer, fra elektrisk hospitalsudstyr og endog fra andre i nærheden anbragte antenner.

Radiostøjtjenesten

Støj forårsaget af motorkøretøjer vil være ret kortvarige, medens støj fra elektriske maskiner kan være vedvarende. Ved vedvarende generende, eller tit forekommende, støj, hvor årsagen ikke er til at finde, kan man få assistance fra Danmarks Radio gennem Radiostøjtjenesten, der yder en udstrakt og gratis service til radiolyttere og fjernseere, der på grund af forstyrrelser eller af andre årsager har utilfredsstillende modtageforhold.

Skulle der blive brug for hjælp fra Radiostøjtjenesten, kan telefonisk henvendelse ske til:

Danmarks Radio
Radiostøjtjenesten
TV-Byen
2860 Søborg
Telefon (01) 67 12 33

eller til et af provinskontorerne i Næstved, Odense, Rønne, Åbenrå, Århus eller Ålborg.

Flyvemaskiner

En hel anden form for forstyrrelse kan forårsages af flyvemaskiner. Denne støj viser sig som en blafren, der bliver hurtigere og hurtigere, for til sidst igen at forsvinde. Årsagen til dette skyldes, at flyvemaskinen virker som en reflektor og kaster signaler tilbage. Det vil især kunne iagttages ved modtagning over længere afstande, f. eks. ved modtagning fra de udenlandske TV-stationer. Ved modtagning fra de lokale TV-sendere vil denne forstyrrelse sjældent forekomme.

Før der bygges

Når et énfamiliehus skal bygges, vil det hele blive ordnet af arkitekten med undtagelse af antenneinstallationen.

Egen opsætning

Hvis man selv ønsker at montere sin antenne, det være sig under byggeriet eller senere, vil det være en fordel at tale med arkitekten eller el-installatøren om at få lagt rør ind i væggene, således at kablerne ikke skal trækkes gennem stuen og der ikke skal bores huller rundt om for at få kablet igennem. Find ud af hvilke muligheder der er for placering af fjernsyn og radio, og få så trukket et rør, fra loftet eller andet passende sted, ned til de ønskede steder. Skal antennen ikke opsættes med det samme, kan der bare klistres tapet over hullet, hvor røret går ud. En lille fidus, når rørene er lagt, er at få installatøren til at trække en snor igennem og lade den sidde i, indtil kablet skal trækkes igennem. Ved at binde kablet til snoren og trække i snorens anden ende, kommer kablet nemt igennem røret.

Antennemontør

Det er ikke givet, at man selv ønsker at montere sit antenneanlæg på huset – i så fald taler man med en antenneinstallatør og planlægger arbejdet sammen med ham, således at han kan komme på et passende tidspunkt under byggeriet. Tal grundigt med ham, bliv enige om, hvad der skal kunne modtages, få et pristilbud og en fastsættelse af arbejdets udførelse, evt. i takt med byggeriet.

Opsætning af antennemateriel

Ved opsætning af antenner og det dertil hørende materiel må der udvises den største omhyggelighed, så der ikke opstår kortslutninger eller dårlige kontaktforhold i de forskellige led, og udførelsen må være forsvarlig, så der ikke opstår fare for nedstyrtninger af materiel i bl. a. blæsevejr.

I bygningsreglementet står der i kap. 5, *Konstruktive bestemmelser*, bl. a. under *Almene krav*, stk. 1: *Ethvert byggearbejde skal udføres af gode og til formålet holdbare og velegnede materialer og på en teknisk og håndværksmæssig forsvarlig måde.* Dette betyder ikke, at det skal være en fagmand, der foretager opsætningen, men at det skal være udført forsvarligt, som om det var en fagmand, der havde udført arbejdet.

Ved at benytte materiel, der opfylder de krav, P & T's normer stiller, og lade opsætningen foretage efter retningslinierne i de samme normer, vil man være sikker på et forsvarligt antenneanlæg.

Anbringelse af antennen

Som »*gør det selv*« *mand (eller kvinde)* kan det være svært at måle sig frem til det sted, der er det ideelle for anbringelse af antennen, og derfor kan der kun blive tale om at bruge sin sunde fornuft og på denne måde finde frem til det sted, som man mener er bedst for anbringelsen.

Bor man tæt ved senderen, kan man måske nøjes med at anbringe antennen på loftet og alligevel opnå et godt resultat, men der vil altid forekomme en vis dæmpning, når signalerne skal gå igennem noget, før de når antennen. Der er også de forskellige refleksioner, der kan opstå ved bygningsdele, og som kan forårsage skygger på det modtagne billede.

Den bedste placering vil altid være frit. Det vil sige, at antennens bedste plads vil være udvendigt og helst et stykke oppe på taget.

Når det drejer sig om en lokalantenne til VHF, bør man iagttage, om det er muligt at anbringe antennen med så frit et område som muligt, og om man kan slippe fri for et hus ved at flytte antennen ned på den anden ende af huset o.s.v.

Men drejer det sig om UHF-antennens anbringelse, må man nok være en del mere opmærksom på det omkringliggende, hvadenten det så er huse, træer eller lign. Som tidligere nævnt sker der en større dæmpning af UHF-signalerne end af VHF-signalerne, og da signalstyrken ikke er for kraftig ved UHF-modtagning fra udlandet, gælder det om at udnytte det hele, så der ikke går noget tabt, inden det når antennen.

Antennehøjden

Er der nogenlunde gode modtageforhold, er det ikke nødvendigt at anbringe VHF-antennen særligt højt; blot den har retning fri af huset mod senderen. Men skal VHF-antennen benyttes til modtagelse fra udlandet, gælder det om at komme noget højere op. Til modtagelse fra udlandet, og her gælder det både på VHF og UHF, vil mulighederne være bedre, jo højere man kommer op. VHF-signalerne vil normalt være ret konstante, så når man har fundet en passende højde, vil denne næsten altid passe, men for UHF kan der være tale om varierende højde af signalerne, da modtagelsen for manges vedkommende vil foregå ved hjælp af refraktionen i de forskellige fugtige luftlag. Den ene dag kan signalet være fint i en bestemt højde, men den næste vil der måske næsten ikke være noget signal. Der vil næppe være noget at gøre ved almindelige husanlæg, men ved selve højdeplaceringen må man forsøge sig frem. Viser det sig, at den valgte højde ikke er tilstrækkelig, kan man prøve at forlænge masten med 3 meter. Målinger foretaget af forfatteren har vist, at en forøgelse på 3 meter (fra en højde på 7 m til 10 m) i dette tilfælde gav en fordobling af det modtagne UHF-signal.

Både for VHF og UHF gælder det som sagt, at signalstyrken kan være forskellig i forskellig højde, og det er ikke givet, at den altid er bedst på det højeste punkt.

Højde af bærerør

Bærerøret er det lodrette rør til hvilket antennen bliver fastgjort. Højden er bestemmende for, hvilken dimension det skal have.

antal af FM- og/eller TV-antennær		3	2	1	rør kvalitet
H	fra 0 og til og med 2 m.			1 1/4"	DS 540
	- 0 - - - 3 m.		1 1/2"	1 1/2"	
	- 0 - - - 4 m.	2"	2"	2"	DS 541
	- 0 - - - 5 m.	2 1/2"	2"	2"	
	- 0 - - - 6 m.	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	

H = højde af bærerør.

Fig. 64.

Bærerøret bør enten være typegodkendt af Statsprøveanstalten, eller mindst have dimensioner svarende til det i fig. 65 angivne, som er udarbejdet på grundlag af de af P & T udgivne normer.

Angående korrosionsbeskyttelse bør rørene være varmtgalvaniserede, både udvendigt og indvendigt, men er afstanden til midten af nærmeste skorsten mindre end 2,5 meter, vandret målt, bør bærerøret, op til mindst 2 meter over skorstenstop, behandles med egnet korrosionsbeskyttende maling, bestående af en gang primer og en gang dækfarve (fås hos farvehandleren).

Ved køb af bærerør i en antenneforretning skulle man være sikker på at få det, der overholder normerne, hvadenten det er Dansk Standard eller typegodkendt fra Statsprøveanstalten.

Forskydelig mast

En forskydelig mast eller en teleskopmast kan være praktisk i flere tilfælde. Drejer det sig om en campingvogn, der flyttes fra sted til

DS nr.	handelsbetegnelse	ydre diameter	godstykkelse
540	1 1/4" gas- og vandrer	42,4 mm.	3,25 mm.
	1 1/2" - - -	48,3 mm.	3,25 mm.
541	2" damprrer	60,3 mm.	4,5 mm.
	2 1/2" -	76,1 mm.	4,5 mm.

Fig. 65. Dimension for rør udarbejdet efter Dansk Standard (DS) nr. 540 og 541.

sted, kan det være en idé med en teleskopmast, der relativt nemt kan rejses de fleste steder. Til campingbrug anbefales det at anvende en af de i handelen værende aluminiums-teleskopmaster, der fås i længder på enten 4 eller 7 meter i udtrukket stand. Mindstemålene for disse to letvægtsmaster er på henholdsvis 1,65 m og 2,25 m. Teleskopmasterne til campingbrug har forstærkning med barduner.

Hjemmelavet forskydelig mast

Foruden at det til campingbrug kan være formålstjenligt med en forskydelig mast, vil det i mange tilfælde ligeledes være praktisk ved mange fritidshuse, hvor der f. eks. skal modtages fra udlandet ud over normal modtageafstand, og det derfor vil være nødvendigt at få antennen så højt op som muligt.

Mange fritidshuse ligger ved kystegnene eller i mere frie områder, hvor der kan være meget vindomsust. Desuden er de fleste fritidshuse ret lave. Dette kan betyde, at man ikke er så glad for at skulle have en høj antennemast i de perioder, man ikke er der, eller når det begynder at blæse op. Derfor kan det være en god idé med en mast, der kan sænkes, og dermed ikke være så udsat i den stærke blæst, der tit kan forekomme.

Til en forskydelig mast kan man anvende et vandrør på $1\frac{1}{2}$ ", der skal være galvaniseret. Som indermast anvendes et 38 mm rør, der normalt kan købes i enhver antenneforretning.

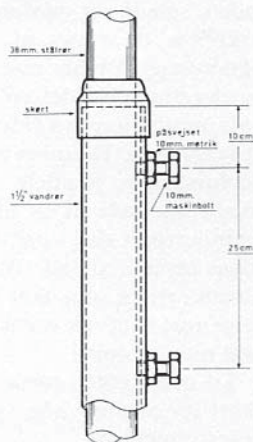


Fig. 66. Teleskopmast.

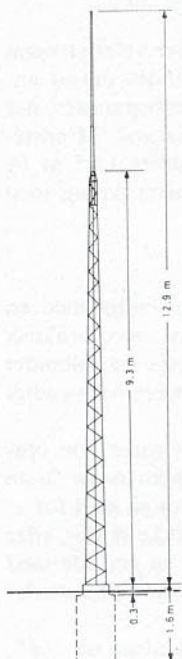


Fig. 67. 13 meter villamast. (E. Rasmussen A/S, Fredericia).

På vandrøret påsvejses der to møtrikker. Husk at bore huller forinden, således at maskinbolten kan komme igennem. Efter at møtrikkerne er svejset på, skal der efterbehandles med noget rustbeskyttende, og her anbefales det at rense stedet med en stålbørste og derefter give det en gang koldgalvanisering, f. eks. *Kool-Galv koldforzinkning* fra Hapas A/S. Denne fås i spraydåse og er lige til at sprøjte på. Desuden er den fortrinlig til anden rustbeskyttelse af de forskellige jerndeile samt til vedligeholdelse. På fig. 66 kan de forskellige mål til en teleskopmast aflæses. Hvor langt vandrøret og inderrøret skal være, vil afhænge af hvert enkelt tilfælde, men en tilpas længde af inderrøret er 4 meter. Husk at afmærke de sidste 50 cm rør, så dette ikke bliver trukket for højt op, desuden kan det være rart med en meterafmærkning, således at man kan se, hvor højt man er oppe.

Til overgangen mellem yder- og inderrør skal der anvendes et skørt for at modvirke vandindtrængning. Dette kan købes i antenneforretningerne.

Gittermast

Til fritstående master fremstilles der gittermaster, bl. a. en speciel 13 meter høj TV-mast beregnet for villaer og lign. Denne har en vægt på kun 150 kg, og mastens belastning er beregnet til opsætning af op til 3 forskellige antenner. Gittermasterne er fremstillet af rundstål med en brudstyrke på 4400 kg/cm² og er varmgalvaniserede.

Foruden de specielle villamaster fremstilles der master, som kan opbygges til en højde af ca. 50 meter ved sammensætning af forskellige sektionsdele.

Der kræves ingen særlig fagkundskab til støbning af fundamentet til masten, og ved gode jordbundsforhold skal der anvendes beton i blandingsforholdet 1:3:5. Til den på fig. 67 viste villamast medfølger der tegning til fundamentet.

Bardunforstærkning

De store UHF-antenner har et langt større fladeareal end de almindelige VHF-antenner. Dette medfører, at de er mere udsatte for vindens påvirkninger, som igen forplanter sig videre til masten, de er monteret på.

På højder over 4 meter kan det være af stor fordel at påsætte en bardunforstærkning til modvirkning af svaj og rystelser i masten.

Til en bardunforstærkning skal der anvendes følgende materialer:

- 1 stk. bardunholder (1)
- 3 stk. bardunwirer (antal meter) (2)
- 3 stk. bardunstrammer (3)
- 6 stk. wirelåse (4)
- 3 stk. øskener (5)
- 6 stk. spidskaus (6)

Delene anbringes, som det fremgår af fig. 68.

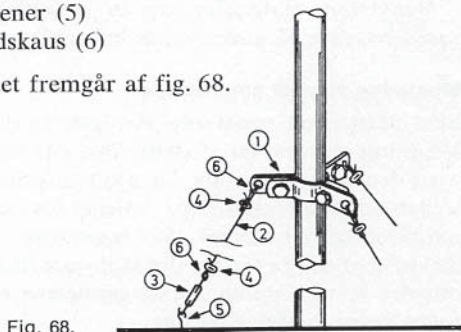


Fig. 68.

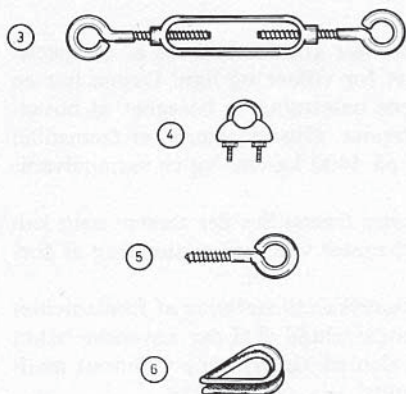


Fig. 69. 3: Bardunstrammer.
4: Wirelås. 5: Øsken.
6: Spidskrans.

Bardunwirerne skal være helt stramme. Stramningen bør foretages gradvist, jævnt fordelt på alle wirerne, således at masten ikke bliver skæv, fordi den ene bardun er blevet for stram i forhold til de andre.

Det vil være klogt at efterse bardunerne en gang imellem. Med tiden kan både wiren og fastgørelsesstederne give sig. Dette kan medføre, at blæsten rusker i masten med det resultat, at bardunophængningerne i værste fald kan springe, når de bliver udsat for de kraftige ryk.

Er der tale om en fritstående mast med barduner i jorden, bliver der tale om fastgørelse i cementblokke eller andre egnede ting. I dette tilfælde (med fritstående mast i haven) bør det dog oplyses, at bygningsreglementet kan komme ind i billedet.

Benyt kun materialer, der er beskyttede imod rust, enten galvaniseret eller på anden måde behandlet.

Montering af mast gennem tag

Skal masterøret monteres på taget, er det f. eks. ved tagstensbeklædning nødvendigt at fjerne den ene tagsten. Under taget finder man den bedste position for gennemføringen, og slår derefter tagstenen ud med forsigtighed. I stedet for tagstenen anbringes en blyinddækning, der formes efter tagstenene. Husk ved køb af blyinddækning at tænke på, om det skal være til den skrå del af taget, eller om det er ved kipningen, at gennemføringen skal være, da selve tuden enten er skrå eller lige.

Masterøret føres nu igennem inddækningen, og samtidigt påsættes den øverste tud med spændebåndet. Masten sættes fast på spærene med rørbøjler, passende til rørets dimension, ved hjælp af franske skruer eller gennemgående bolte. Det kan muligvis være nødvendigt at sætte et ekstra stykke bræt på, hvis trækonstruktionen ikke er ensartet. Tilspændingen af bøjlerne bør ikke foretages, før selve antennemontagen er færdiggjort.

Når masten er forsvarligt fastgjort, skal blyinddækningen gøres vandtæt. Dette gøres ved hjælp af tætningsmateriale som f. eks. Vilmakit, der er et begavtigt klæbemiddel, som bl. a. bruges til reparation af tage.

Når der er tætnet godt, skal den øverste tud fastgøres oven på den faste tud og spændebåndet strammes. Det anbefales også at give en gang tætning ved røret.

Rørbøjler findes enten lige, venstre- eller højreskrå; den øverste bøjle på fig. 70, pkt. 2, er venstreskrå.

Se endvidere P & T's normer, der kan lånes på bibliotekerne.

Antenne på facade eller gavl

Ved opsætning af bærerør på en væg benyttes gavlbreslag, der leveres i sæt af to stk. Gavlbreslagene kan leveres med forskellig afstand til muren, således at det er muligt at gå fri af tagudhænget.

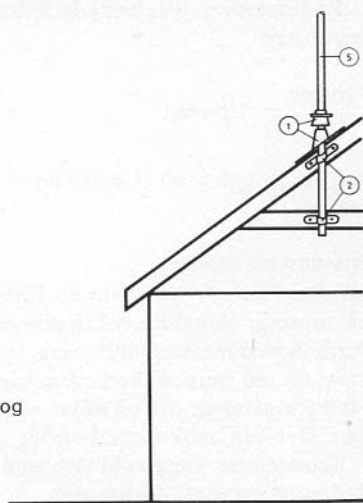


Fig. 70. Mastemontage gennem tag og fastgørelse på tagkonstruktionen.

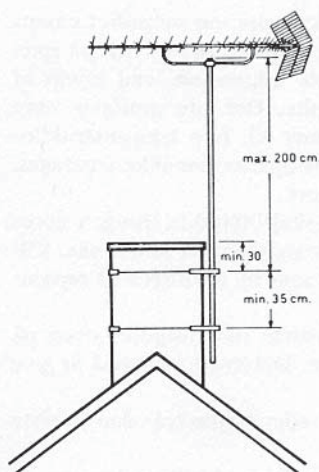


Fig. 71. Antenne monteret på skorsten. Bærerøret bør ikke overstige 2 meter i længden målt fra midten af øverste beslag. De angivne minimumsafstande må godt gøres større.

De to beslag skal have så stor afstand fra hinanden som muligt. Ved en fri længde af bærerør indtil 2 meter, bør afstanden være mindst 40 cm. For bærerør fra 2 til 6 meter bør afstanden være mindst $\frac{1}{5}$ af bærerørets højde målt fra midten af øverste befæstigelsesbeslag til rørets top.

Er bærerørets frie længde 5 meter, skal afstanden mellem beslagene være

$$\frac{5 \text{ meter}}{5} = 1 \text{ meter.}$$

Normallængden af et vandrør (i fagsproget kaldt én længde) er 6 meter.

Antenne på skorsten

Mindre bærerør med kun én FM- eller TV-antenne kan anbringes på murede skorstene på fritliggende énfamiliehuse ved hjælp af dertil hørende skorstensbeslag, men skorstenen skal opfylde visse krav for at være sikkerhedsmæssig i orden til at kunne tage den ekstrabelastning, der vil blive, når en antenne bliver påvirket af vinden. Det kan være store kræfter, der bliver sluppet løs i stormvejr.

Skorstenens vangetykkelse skal være mindst $\frac{1}{2}$ sten under tagfladen og mindst $\frac{1}{1}$ sten over.

Højden af skorstenspiben må højst være 2,5 meter.

Skorstenslysningen skal være mindst 1×1 sten.

Skorstensbeslagene bør indbyrdes have en afstand på mindst 35 cm. Det anbefales dog at benytte så stor afstand som muligt, f. eks. 75 cm, hvis dette kan lade sig gøre.

Bærerøret bør opfylde kravene i fig. 70, og bør ligeledes være overfladebehandlet. Foruden galvanisering behandles med en gang grunding og en gang dækfarve som tidligere beskrevet. Højden af bærerøret bør ikke overstige 2 meter, målt fra midten af øverste befæstigelsesbeslag, bl. a. for ikke at ødelægge skorstenen, når blæst og storm udøver deres kraftige påvirkninger.

Montering af murbeslag

Skal masterøret (bærerøret) sidde på gavl eller væg, må det sættes solidt fast, således at det ikke bliver revet løs i storm- eller blæsevejr. Derfor er det nødvendigt at benytte de rigtige materialer.

Ved en mur, der er opbygget af letbeton (gasbeton eller lign.), benyttes ekspansionsplugs og franske skruer. Der foreslås en dimension af skrueerne på 10 mm tykkelse og en længde på 65 mm.

Til trævægge benyttes ligeledes franske skruer med en dimension, tykkelse $\times$ længde, på 10×40 mm. Husk at bore for, så revnedannelser i træet undgås.

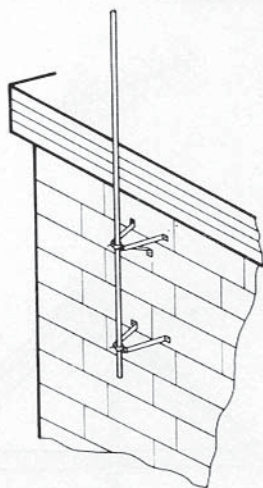


Fig. 72. Fastgørelse med murbeslag.

Er det en murstensvæg, skal der benyttes ekspansionsbolte, der ved stramningen selv spænder sig fast til borehullets sider. Til at bore hullet i muren bruges et murbor af tykkelsen 17 mm, og der anvendes galvaniserede ekspansionsbolte på $\frac{3}{8}$ ". Der skal altid bores i en mursten, og helst midt i denne, der må aldrig bores i fugerne (mellem stenene), da dette ikke vil give den nødvendige soliditet.

Det anførte gælder såvel gavlbleslag som rørbøjler. Er der tale om ekstra høje bærerør, der giver en forøget belastning på fastgørelsesstedet, kan det være nødvendigt at bruge en kraftigere dimension af bolte og skruer.

Ved gavlbleslag skal det beslag, der har tre ben, altid monteres øverst, fordi dette sted bliver mest belastet ved stormvejr.

Antenne på stråtag

Der findes mange dejlige bondehuse med stråtag rundt om i Danmark, der enten benyttes i forbindelse med landbrug eller bliver brugt til sommerbeboelse. Beboerne i disse huse kan, som mange andre, også ønske at få en antenne anbragt oppe på taget for bedre at kunne modtage, og drejer det sig om at få signal ind fra udlandet, kan antennemasten komme til at rage flere meter op over taget, og mange vil ved monteringen føre masterøret lige op igennem stråtaget.

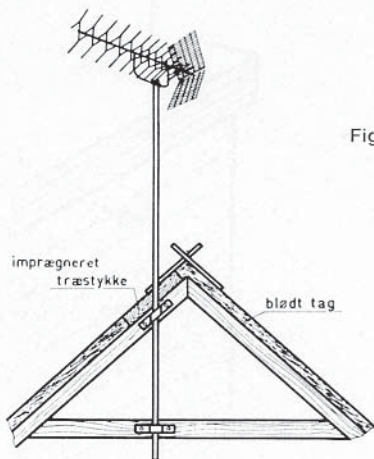


Fig. 73. Gennemføring gennem stråtag.

Når masten med antennen rager op over taget, vil den ikke alene virke som antenne, men også som en lynafleder, og kombinationen af strå og tordenvejr er ikke til at spøge med.

I Elektricitetsrådets vejledning for udførelse af lynaflederanlæg på bygninger m. m. står anført, at ved en lynafleders gennemgang af blødt tag (stråtag), skal dette udføres ved at lynaflederen, på strækningen gennem taget og i en radius på minimum 35 cm rundt om gennemføringen, går igennem et imprægneret træstykke af minimum 10 cm's tykkelse. Ud fra dette kan man så slutte, at antennemasten overalt skal have mindst 35 cm's afstand til strået.

Nu er Elektricitetsrådets vejledning kun at betragte som en vejledning. Det er ikke givet, at ens brandforsikringsselskab godtager denne bestemmelse, hvert selskab kan have sine egne regler, og det ville være ærgerligt, hvis der på en eller anden måde skulle tilstøde bygningen noget, og det viser sig, at opsætningen var i strid med selskabets regler, og man derfor enten fik nedsat erstatning eller slet intet. – Sørg derfor for at få brandforsikringsselskabets godkendelse inden opsætningen, og helst skriftligt, så er man sikret, hvis der skulle indtræffe noget senere.

Antenneanlægget på stråtaget bør altid være jordtilsluttet forskriftsmæssigt.

Antenner til campingvogne

Det bliver mere og mere udbredt at have fjernsyn i campingvogne, enten det nu er for at få underholdning på de mange regnfulde sommerdage, eller det er for at prøve at modtage stationer, man ikke kan få ind hjemme i stuen.

Nu er forholdene jo ikke de allerbedste for antennen på campingvognen. Kravene til en god antenne er de samme som alle andre steder, nemlig at få den nødvendige signalstyrke ind, så fjernsynsbilledet kan blive perfekt.

En antennes dimension retter sig som bekendt efter den frekvens (kanal), der skal modtages på, og der er temmelig stor forskel på, om det er kanal 2, 12 eller 50, man skal modtage. Skulle antennen svare helt til de enkelte forhold, de steder man kommer frem, ville det være nødvendigt at have en hel række forskellige antenner med, men dette er næsten umuligt, alene på grund af den plads de ville optage. Derfor må man finde en anden løsning, der absolut ikke er ideel, nemlig at vælge en kombineret antenneform, også kaldet en campingantenne, og så håbe at modtageforholdene er tålelige.

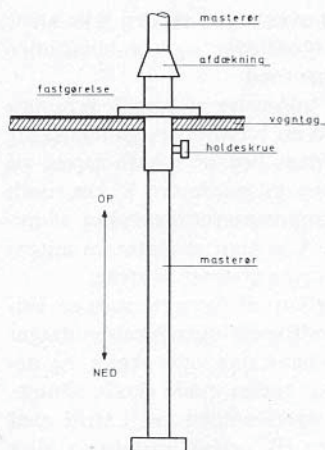


Fig. 74. Til campingvognen kan man fremstille en forskydelig mast, der kan sænkes under transporten. Den kan desuden drejes indvendig fra, mod de forskellige senderretninger.

En campingantenne kan være beregnet til at modtage både VHF og UHF, men den giver ikke den bedste forstærkning.

Til brug for campingvogne kan det dog anbefales at benytte en VHF-antenne, beregnet for kanalerne 5–12 på 4 elementer, og en UHF-gitterantenne, sammenkoblet i et filter for fælles nedføring i et kabel.

Der er også mulighed for at benytte antenneforstærker, enten med strømforsyning ved hjælp af et batteri eller, hvis der er tilslutning til 220 volts stik, på sædvanlig måde med en forstærkernetdel beregnet for den pågældende forstærker.

Antenner på lystbåde

Ønsker man at se fjernsyn i sin lystbåd, kan det godt volde problemer, fordi man befinder sig i en ret lav højde. Er der tale om lokalmodtagning, skulle det dog for det meste kunne lade sig gøre, men drejer det sig om modtagning fra bare lidt fjernere sendere, kan det knibe med at få den tilstrækkelige signalstyrke ind.

De kombinerede campingantenner, som både dækker VHF (kanal 5–12) og UHF, kan udmærket anvendes, da de ikke fylder ret meget, men selvfølgelig heller ikke har ret stor egenforstærkning. De større antenner kan derimod ikke anbefales til en båd.

Foruden campingantennen kan imidlertid anbefales en speciel skibsantenne, der er kuppelformet og kan anbringes på taget af

kahytten eller i mastetoppen. Denne antenntype er velegnet til de fleste både og virker ikke dominerende.

Den kuppelformede antenne fås både med og uden indbygget forstærker og dækker alle områderne indenfor modtagning af FM-radio og TV (47–860 MHz). Den kan dog ikke komme på højde med de store TV-antenner, når det drejer sig om egenforstærkningen.

Angående antenneforstærkere se foregående afsnit om camping-vogne.

Samling af selve antennen

Når man har anskaffet sig en antenne, vil den normalt være anbragt i en eller anden form for pakning, der gør den let at håndtere under transport. Den kan være skilt ad i flere stykker eller på anden måde være gjort håndterlig. Det gælder så om at få den rigtigt samlet igen, og her vil den gode brugsanvisning være til nytte.

De små VHF-antenner er som regel til at folde ud, hvorefter de forskellige elementer nemt kan trækkes eller skubbes på plads og diverse skruer strammes. De helt store UHF-antenner vil være adskilte i flere dele, der skal samles, men dette foregår ret nemt uden værktøj, til nød med en skruetrækker som hjælp.

Fastgørelse af antenne

Antennen skal fastgøres til bærerøret ved hjælp af det dertil hørende beslag, men husk, at bærerøret, ved UHF-antenner, ikke må gå igennem antennen. Antennen rettes ind efter senderen, se *Indstilling af antenne*, side 83, og møtrikkerne strammes. Til de fleste

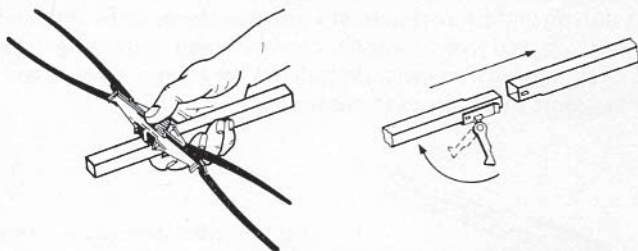


Fig. 75. Til nogle af de store UHF-antenner skal direktorerne påsættes. Dette gøres nemt ved hjælp af et let tryk. (FUBA XC 391).

Fig. 76. Eksempel på samling af bommen, hvorpå de forskellige elementer sidder. (FUBA XC 391).

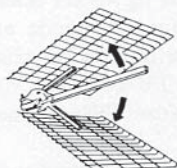
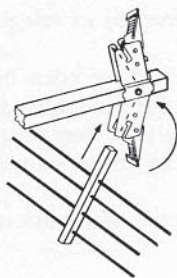


Fig. 77. På nogle antenner skal reflektoren sættes på, men dette er ganske nemt. (FUBA XC 391).

Fig. 78. Ved andre store UHF-antenner skal reflektoren vippes på plads og en holdeskruer strammes. (Kathrein AOS 52).

antenner er der vejledning både for montering og fastgørelse, enten trykt på emballagen eller vedlagt inden i, men i øvrigt kan det dårligt lade sig gøre at fastgøre antennen forkert. Dog skal den sidde godt fast, så den ikke kommer ud af retning.

Montering af antennekabel

I antennedåsen monteres coaxialkablet efter den medfølgende anvisning. Husk at være meget omhyggelig ved kabelmonteringen, da blot en enkelt lille tråd fra skærmen kan kortslutte inder- og yderleder med den virkning, at billedet bliver ødelagt af en masse »sne«, eller måske kommer der overhovedet intet billede på skærmen. Det er lettere at være omhyggelig og påpasselig lige fra begyndelsen, end bagefter at skulle rette en eventuel fejl.

Når antennekablet er monteret i antennedåsen, føres dette ind til bærerøret, og ved coaxialkablet eventuelt ned indvendig i bærerøret, eller, som det er mest almindeligt, ned langs siden, hvor det bliver fastgjort med passende mellemrum.

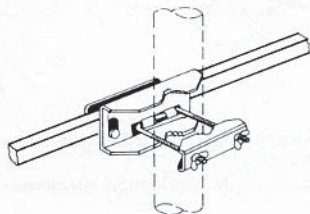
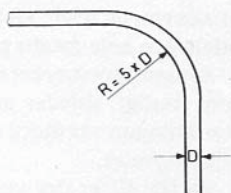


Fig. 79. Mastebeslaget er nemt at påsætte. Ved hjælp af to fingermøtrikker tilspændes beslaget på masten. Justering af hældningsgraden for antennen kan foretages ved hjælp af sekskantskruen. (Kathrein).

Fig. 80. Antennekablets bøjning bør ikke have en mindre bøjningsradius end ca. 5 gange kablets tykkelse.



Husk, at et antennekabel aldrig må have skarpe knæk; der er forskel på, om det er almindelig strøm, f. eks. til lys m. m. (lavfrekvent strøm), eller om det er TV-signaler (højfrekvent strøm), der skal transporteres. Er der skarpe knæk, kan nogle af TV-signalerne simpelt hen forsvinde.

Samling af et coaxialkabel

Normalt bør der ikke forekomme samlinger på et kabel udover de samlinger, som er nødvendige ved de forskellige dåser, fordi enhver samling vil virke dæmpende på det signal, der bliver ført ned fra antennen gennem kablet. Men hvis det undtagelsesvis bliver nødvendigt at skulle samle to kabler, bør dette kun ske ved hjælp af et dertil beregnet samleled.

Fig. 81. Coaxkabelsamling.



I handelen findes der udmærkede samleled, som betegnes *coax-samler*. Ved at benytte et rigtigt samleled, opnår man at få så lille en dæmpning i samlingen som muligt samt at bibeholde den rigtige impedanstilpasning. Husk, at en udendørs samling skal være helt tæt, så regn og fugtighed ikke kan trænge ind.

Samling af kablet bør aldrig foretages ved hjælp af kronemuffer eller lign., da dette vil ødelægge impedansen og dermed være årsag til spøgelsesbilleder.

Montering af antenneforstærker

Der er mange forskellige fabrikater af forstærkere, og de ser ikke ens ud, selv om de har den samme funktion, men én ting er fælles, og det er, at de skal monteres omhyggeligt, således at der ikke sker kortslutning mellem inderleder og skærm. Kommer blot en enkelt

af skærmens tråde elektrisk i forbindelse med inderlederen, kan det ødelægge hele modtagelsen.

Antenneforstærkeren monteres på masten så tæt på antennen som muligt, således at hele signalstyrken kan blive udnyttet i forstærkningen samtidig med, at tabet i den videre nedføring også kan blive opvejet.

På fig. 82 er der vist, hvordan en forstærker kan se ud. Pkt. 1 er indgangen, hvor kablet fra UHF-antennen skal monteres. Ved pkt. 2 skal kablet fra VHF-antennens bånd 3 (kanal 5-12) monteres, og ved pkt. 3 er der plads til kablet fra en FM-antenne. Fra udgangen, pkt. 4, føres nedføringskablet ned til netdelen og monteres i dennes indgang.

Er der ikke brug for alle indgangene, anbefales det at påmontere en induktions- og kapacitetsfri modstand på ca. 68 ohm, således at indgangen bliver belastet, som om der var tilsluttet en antenne. Det er ikke nødvendigt, i ikke-benyttede indgange at påmontere en modstand, men undladelse kan medføre forstyrrelser, f.eks. skygger.

Normalt ledes strømmen op gennem antennekablet samtidigt med, at signalerne føres ned, men skal antenneforstærkeren strømfødes ved hjælp af en separat ledning, må skrueholderne ved pkt. 5 anvendes. Den positive leder monteres ved + og den negative leder ved -. Pas på, der må ikke under nogen omstændigheder byttes om på plus og minus, da dette kan medføre, at forstærkerens transistorer bliver ødelagt. Ved direkte strømfødning skal ledningen ved pkt. 6 overklippes; den kan være mærket med rødt.

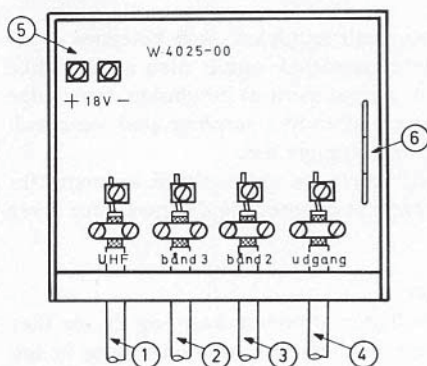
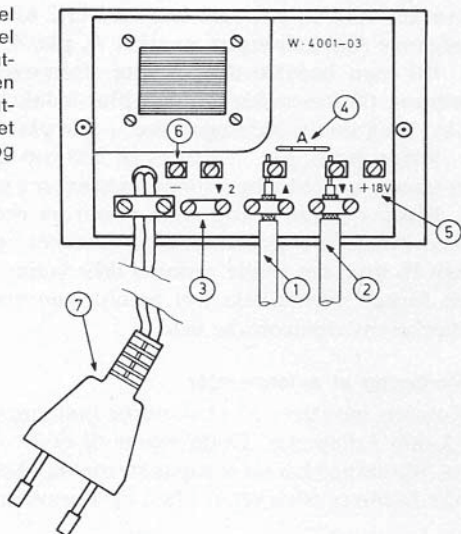


Fig. 82. Eksempel på antenneforstærker med indgang for UHF, VHF bånd 3 og VHF bånd 2.

Fig. 83. Eksempel på netdel for forstærker. Denne netdel har udgange for evt. tilslutning af 2 TV-apparater. Den viste forstærker er kortslutningssikret ved hjælp af et relæ, er strømstabiliseret og afgiver 100 mA ved 18 volt.



Skal der foruden de til antenneforstærkeren førte antennenettilslutninger også anvendes andre antenner, der skal tilsluttes den samme nedføring, må der anvendes et delefilter (samledåse), hvor der er DC gennemgang (jævnstrømsgennemgang).

Montering af netdel

Netdelen, fig. 83, bliver ved enkeltanlæg normalt anbragt i nærheden af TV-apparatet, hvor den kan fastgøres til væggen ved hjælp af nogle træskruer.

Nedføringskablet, der kommer fra antenneforstærkeren, monteres i indgangen, pkt. 1, der enten kan være mærket »indgang« på dansk eller et fremmedsprog, eller som vist på tegningen med en trekantlignende pil med spidsen opad.

Fra pkt. 2 føres et kabel til fjernsynets antenneindgang. Udgangen kan på samme måde være mærket »udgang« eller med en pil med spidsen nedad. På denne montagetegning er der ved siden angivet et 1-tal, der viser, at hvis der kun skal være én udgang fra netdelen (altså kun en fjernsynstilslutning), skal kablet monteres her.

Vil man benytte begge de udgange, der kan findes i en netdel, skal den anden tilslutning være ved pkt. 3, der på samme måde er

mærket med en pil, men her med et 2-tal. Ved benyttelse af de to udgange skal ledningen, mærket A, pkt. 4, overklippes.

Vil man benytte den direkte strømoverføring gennem separat ledning til forstærkeren, skal plus-ledningen monteres ved +, se pkt. 5, og minus-ledningen ved $\div$, se pkt. 6.

Stikproppen, pkt. 7, isættes en 220 volt stikkontakt, og når denne er tændt, er netdel og antenneforstærker i gang.

Husk, der må aldrig være strøm på netdelen, når der arbejdes med montering af kablerne i forstærker og netdel. Ikke fordi man kan få stød, det skulle normalt ikke kunne lade sig gøre, men fordi en forkert forbindelse i et øjeblik kan være ødelæggende på forstærkerens elektroniske dele.

Montering af antennerotor

Rotoren monteres på et standrør (antennemasten), der måler op til 52 mm i diameter. Dette svarer til et 2" vandrør, som vist på fig. 84. Skruerne skal være tilpas stramme, således at de ikke løsner sig, når de bliver påvirket af blæst og stormvejr.

Det drejelige rør

Til drejeligt rør anbefales det at benytte et 38 mm rundt stålrør, som kan købes i antenneforretningerne. Det bør ikke være længere

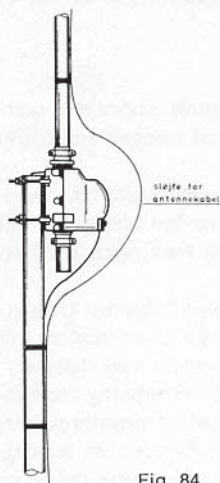
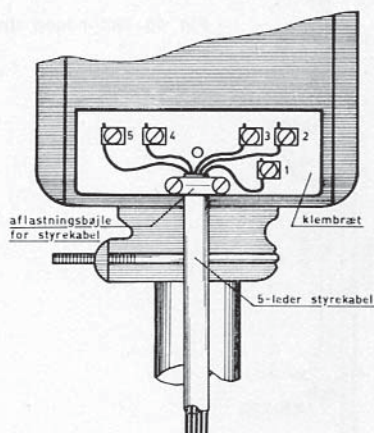


Fig. 84.

Fig. 85. Ledningsmontering i rotor.



end 1,5 meter, da rotorens lejer ellers kan blive ødelagt. Møtrikkerne skal ligeledes her strammes, således at røret sidder godt fast.

Montering af styrekabel

Styrekablets enkelte ledere, ved denne rotor ialt 5, har forskellig farve. På henholdsvis rotor og betjeningspanel har ledningsskrueholderne et nummer. Dette nummer skal forbindes med samme farve på rotor og panel. Hvis det kan lade sig gøre, anbefales det at benytte følgende numre og farver:

1 = blå, 2 = gul, 3 = hvid, 4 = rød og 5 = grå.

Se hellere efter, om det nu er rigtigt forbundet med de rigtige farver, da det vil være ærgerligt, hvis det ikke virker på grund af en forkert forbindelse, og det hele måske skal ned igen for at blive set efter.

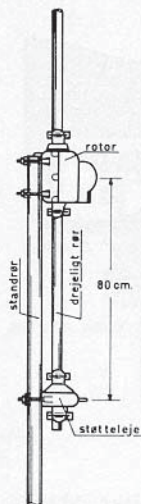
Ved at benytte den her angivne farvekombination ved man altid senere, hvad der hører til hvad, hvis der skulle opstå løse forbindelser eller lignende.

Hvis der skulle blive noget kabel i overskud, har det ingen betydning, om dette er længere end nødvendigt.

Montage af antenne

Betjeningspanelet stilles mod nord, og antennen monteres nu således, at den vender direkte mod nord. Det er ligegyldigt, hvordan rotoren er anbragt.

Fig. 86. Rotor med støtteleje.



Antennekablet

Antennekablet føres ned fra antennen, og ved rotoren skal det have en stor sløjfe (se fig. 84), således at det har et stykke til roteringen og ikke bliver strammet, hvorved der kan opstå brud.

Både antennekabel og styreledning fastgøres til røret med f. eks. plastklæbebånd.

Betjening

Nu er alt klart til at rotoren kan afprøves. Stikproppen på ledningen fra betjeningspanelet tilsluttes stikkontakten, strømmen slutes, og nu virker rotoren ved, at der drejes på betjeningsknappen.

Find nogenlunde senderens retning, drej panelets betjeningsknap ind efter denne, og finindstil så ved hjælp af billedet på fjernsynsapparatet.

Der kan indstilles ned til 5°'s intervaller, og den normale omdrejningstid fra syd til syd er ca. 50 sekunder.

Støtteleje for rotor

Til nogle antennerotorer kan der fås et støtteleje, der må anvendes, hvis det drejelige rør er længere end de foreskrevne 1,5 meter. Det anbefales ved denne højde at benytte et sådant støtteleje, da det aflaster lejerne i selve rotoren.

Montering af støtteleje

Det drejelige rør monteres i rotor og støtteleje, og derefter strammes bspændingerne. Først den nederste og derefter den øverste og så de to sidste, men de må ikke strammes mere, end at det kan lade sig gøre at dreje røret med hånden.

Selve støttelejet fastspændes ligeledes let til selve bæremasten.

Derefter afprøves rotoren i alle stillinger ved hjælp af panelet. Hvis der skulle være en skævhed, vil rotoren ikke blive ødelagt, da den blot vil dreje, uden at røret følger med. Virker det hele tilfredsstillende, efterstrammes alle bspændingerne.

Ved meget store antenner og længere standrør kan det anbefales at afstive masten ved hjælp af tre barduner, der påsættes støttelejet, eller ved hjælp af en bardunholder.

Indstilling af antennen

Det er af stor vigtighed, at antennen bliver stillet ret nøjagtigt ind efter senderen. Jo flere elementer, antennen består af, desto mere retningsbestemt er den. Som beskrevet under *Antennens åbningsvinkel* skal antennen pege mod senderen indenfor en bestemt vinkel. Der *kan* modtages udenfor denne vinkel, men signalerne vil da blive reduceret meget. Selv inden for den angivne åbningsvinkel bliver styrken af de modtagne signaler nedsat i forhold til det, der kunne være opnået ved den helt korrekte indstilling mod senderen.

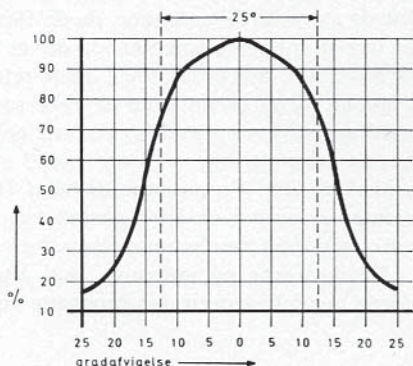


Fig. 87. En antennes evne til at opfange signaler fra en given sender bliver nedsat, når retningen ikke er korrekt. Målingerne her er foretaget med en stor UHF-antenne i gruppe C, på kanal 39.

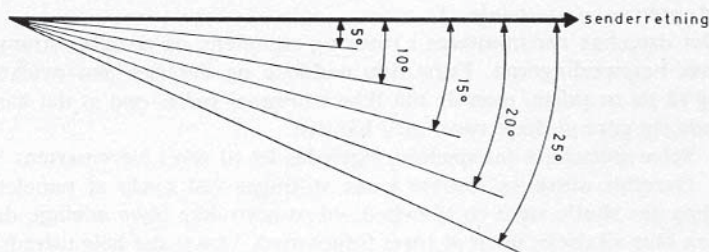


Fig. 88. Afvigelsen af antenneretningen behøver ikke at være særlig stor, før det kan mærkes i billedkvaliteten.

Tager man f. eks. en af de store UHF-antenner med en åbningsvinkel på 25° , vil der ved kun 5° 's afvigelse være en reduktion af det modtagne signal således, at man kun får udbytte af de 95 %, og er afvigelsen på omkring 15° , vil udnyttelsen være nede på 50 %, altså en halvering af det, der var opnåeligt ved en større nøjagtighed. Den største udnyttelsesgrad vil være opnået, når antennen peger direkte mod senderen.

For at finde den nøjagtige retning til senderen er det i mange tilfælde nødvendigt at bruge et landkort. Find stedet, hvor modtageren er placeret, og find derefter den eller de sendere, hvorfra der skal modtages. Træk derpå en streg mellem sender og modtager. Det kan være nødvendigt at benytte et kompas for at se, hvor den rigtige retning er i forhold til modtagelsesstedets punkt.

For en VHF-antenne er åbningsvinklen ikke lige så kritisk som for de store UHF-antenner, da de fleste VHF-antenner ikke består af lige så mange elementer, og det er som tidligere omtalt elementernes antal, der bestemmer, hvor retningsbestemt antennen er, og desuden bliver en antenne til VHF som regel kun benyttet til lokal modtagelse, hvor signalstyrken er rigelig. En VHF-antenne i bånd I består normalt ikke af mere end 3 elementer og har en åbningsvinkel på 70° . En antenne til bånd III består normalt af 4 eller 5 elementer og har en åbningsvinkel på omkring 60° . Husk at vende antennen efter senderens polarisation (vandret eller lodret).

Direktorerne på antennen skal altid vende i retning mod senderen, og reflektoren den modsatte vej.

Antennestik

TV-apparatets antennestik er normalt anbragt på apparatets bagside. Det har stor betydning for signaloverføringen, at det rigtige antennestik bliver anvendt.

På de helt gamle fjernsynsmodeller var det ofte to runde bananstik, der skulle anvendes, men der er næppe ret mange af disse apparater tilbage i dag. På de lidt ældre apparattyper anvendes et T-stik (fig. 89 tv.), som egentlig består af to flade bananstik. Til enkelte ældre apparater kan der også være benyttet de såkaldte Multistik (fig. 89 nederst).

Til de nyere apparattyper anvendes IEC-stik (fig. 90), der også bruges til radioapparater. IEC-stikkene er udarbejdet efter en international standard. Der er forskellige systemer, alt efter om det er til almindelig radiomodtagelse, til FM eller TV. Til TV er der stik enten til VHF eller UHF. På de fleste TV-stik efter IEC-normerne kan benene dog vendes, alt efter om det er VHF eller UHF, de skal anvendes til. IEC står for International Electrotechnical Commission og er den centrale organisation for international standardisering på det elektrotekniske område. Der er omkring 41 lande tilsluttet denne organisation.

Ved mange apparater, der er beregnet for antenntilslutning ved hjælp af et IEC-stik, skal antenneimpedansen være på 240 eller 300 ohm. Hvilken fremgår af instruktionsbogen eller bagbeklædningen på apparatet. For at få den korrekte tilslutning, hvor der anvendes antennenedføring på 60–70 ohm med coaxialkabel, der altid bør anvendes ved udvendig kabelføring, vil det være nødvendigt at anvende et antennestik med en transformator (trafo) (fig. 90). En forkert impedanstilslutning kan resultere i dårligere modtageforhold, da den forkerte tilpasning kan få noget af signalet fra antennen til at løbe tilbage igen, se under spøgelsesbilleder.

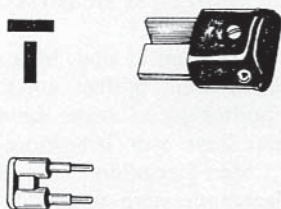


Fig. 89. Øverst: T-stik. Nederst: Multistik.

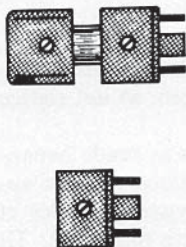
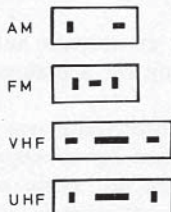


Fig. 90. Tv.: IEC-stik.
Th.: Indgange for IEC-stik.



Ved modtagelse af både VHF og UHF med hver sin indgang i TV-apparatet og fælles nedføring i ét kabel kan man få IEC-stik med fordeler og trafo bygget sammen.

På de fleste nye apparater er der i dag kun én antenneindgang, hvadenten det er VHF eller UHF, der skal modtages. TV-apparatet skiller selv TV-båndene fra hinanden. Som antennestik benyttes et coaxstik (fig. 91), der bl. a. har den store fordel fremfor IEC-stikkene, at det bliver siddende og ikke går løst.



Fig. 91. Coaxialstik.

Fjernsynsapparatet

Hvilket slags fjernsynsapparat man skal vælge er ikke nemt at sige, der findes mange modeller på markedet. Men følsomheden er ikke altid lige stor for alle apparaters vedkommende, nogle kræver større signalstyrke (feltstyrke) end andre for at give et tilfredsstillende resultat.

Bor man et sted, hvor signalstyrken er normal, er det sådan set ligegyldigt, hvilket apparat man vælger, men drejer det sig om modtagelse af svage signaler fra udlandet over store afstande, kan det have stor betydning med følsomheden i fjernsynsapparatet.

Men ligegyldig hvor godt fjernsynsapparatet er, vil det grundlæggende være en god, kraftig antenne med stor egenforstærkning.

Det er ikke nok, at antennen er stor, forstærkningen skal ligge i toppen, så inden man tager et apparat på prøve, bør antenneforholdene være bragt i orden.

Indstilling af apparatet

Efter at antennen er blevet monteret og kablet trukket ned og forbundet til TV-apparatet, kommer det spændende øjeblik, hvor resultatet af ens arbejde vil vise sig. Det første blik på skærmen bliver måske ret skuffende, enten viser der sig ikke noget videre, eller det er slet ikke det gode billede, man havde ventet efter alle anstrengelserne.

Det er nu slet ikke sikkert, at det er så grelt, som man tror. For det første skal kanalvælgeren stå på den kanal, man ønsker at modtage på, dernæst skal der stilles ind på finindstillingen, indtil det bedste sted er fundet. Det er dog muligt, at resultatet endnu ikke er som ventet – billedet er væltet eller fuldt af sne.

Væltet billede

Det kan hænde, at billedet ikke vil falde ind, det vil ikke rejse sig. I så fald kan det tit hjælpe at dreje på den knap, der er mærket vandret linie-hold (for de nyere årgange er denne funktion automatisk). Hjælper det ikke, kan det være tegn på, at signalet ikke er kraftigt nok til at holde på billedet.

Sne

Er TV-billedet fuldt af sne, er det et tegn på, at TV-signalet er for

Fig. 92. Afstand fra antenne til tag skal mindst være $\frac{1}{4}$ bølgelængde (ca. $\frac{1}{2}$ dipol). Her kan aflæses antennernes indbyrdes afstand. For at antennerne ikke skal virke forstyrrende på hinanden, kan følgende afstande mellem antenner anbefales.

VHF bånd I = kanal 2-4

VHF bånd II = FM-radio

VHF bånd III = kanal 5-12

UHF bånd IV = kanal 21-37

UHF bånd V = kanal 37-60

Bånd	VHF I	FM II	VHF III	VHF IV	UHF V	Tag
VHF I	255	150	150	150	150	+))
FM II	150	100	100	100	100	+))
VHF III	150	100	100	100	100	+))
UHF IV	150	100	100	80	80	+))
UHF V	150	100	100	80	80	+))
Tag	+))	+))	+))	+))	+))	

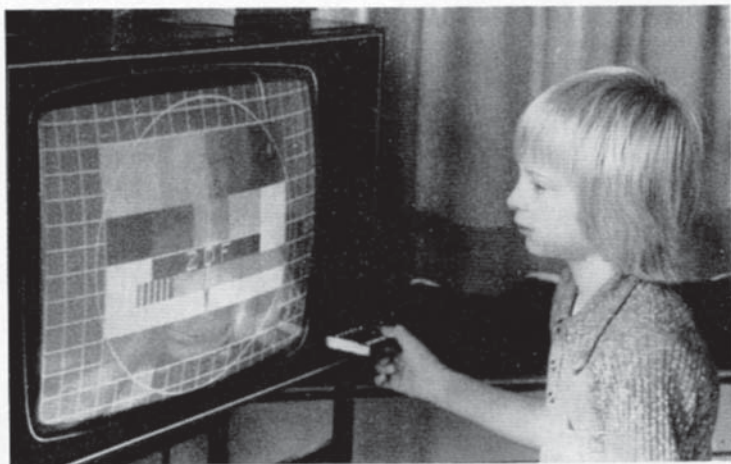


Fig. 93. Det har overordentlig stor betydning, især ved langdistancemodtagning, at TV-apparatets finindstilling stilles langsomt og omhyggeligt ind.

svagt. En kraftigere antenne, en antenneforstærker eller antennen sat endnu højere op, kan måske gøre underværker.

Men fejlen kan også ligge et helt andet sted, evt. i montagen. Det er muligt, at den ene leder af kablet ikke er forbundet som den skal, eller der kan måske være overgang mellem inderleder og skærm. Blot en enkelt af de små metaltråde i skærmen kommer i forbindelse med inderlederen, er det nok til at ødelægge et aldrig så godt TV-signal.

Brugsanvisning for TV-apparatet

Find brugsanvisningen frem, der fulgte med ved købet af TV-apparatet og læs denne godt igennem, måske er der noget i apparatindstillingen, der er gået i glemmebogen eller noget nyt, der dukker frem, noget der ikke tidligere har haft betydning, men måske nu er aktuelt.

Eftersyn af antennen

En gang imellem bør man efterse, om antennen stadig er forsvarlig og om alle skruer og møtrikker er tilpas stramme.

Saltpartikler, som ude fra havet bliver ført langt ind over land, sætter sig på antennedelene sammen med støvpartikler og starter en nedbrydende proces. Denne nedbrydende proces kan gå stærkt ud over antennens aluminiumsdele, og særlig hvor disse er i forbindelse med jern. Derfor bør der kun benyttes jerndelev som skruer, møtrikker, beslag m. m., der har en overfladebehandling, enten som galvanisering eller med et lag zinkfosfatering. Forzinket jern kender alle, f. eks. en jernspand, der er varmtgalvaniseret; fosfatering er nyere, og her har overfladen en gullig farve. Disse overfladebehandlinger beskytter mod vejrligets korroderende virkning.

Desuden kan luftens forurening, særligt i byerne, af svovldioxyd, fra bl. a. fyringsolie, give grund til tæring, da det i regnvejr omdannes til svovlsyre, der ætser i metallet.

Af og til, mest forår og efterår, kan der forekomme kraftige storme. For nogle år siden faldt en masse TV-antennener ned i de områder af landet, hvor en kraftig storm rasede. Årsagen til dette skyldes bl. a., at mange af de dengang opsatte antenner ikke kunne holde til de kraftige vibrationer, der opstod under påvirkning af blæsten (i dag udsættes en antenne for vibrationsprøve inden typegodkendelse). Desuden var mange antenner ikke holdt vedlige med eftersyn for mangler og løse dele.

Men der kan også være andet i vejen. Der kan f. eks. være knækkede eller løse elementer, eller kablet kan være ødelagt, så forbindelsen ikke er helt som den skulle være, og kablets fastgørelse til masten trænger måske til at blive skiftet ud. Der er mange ting at se efter, når man vil være helt sikker på, at alt er i orden. Men husk, det kan betale sig at give antennedelene et eftersyn en gang imellem; er der noget i vejen, kan det enten betyde en fare for nedstyrtende dele eller en forringet modtagekvalitet.

Love og bestemmelser

Vil man have en antenne op på taget eller anbragt udvendig på anden måde, er der flere ting, det kan være praktisk at have undersøgt, inden man går i gang med opsætningen. Det ville jo være ærgerligt, om det hele skulle pilles ned igen, fordi der i en eller anden paragraf står, at der slet ikke må være antenner på taget.

Hvad skal man så undersøge for at være nogenlunde sikker, inden man går i gang?

Bygningsreglement og vedtægter

Opmærksomheden bør rettes mod bygningsvedtægter, byplanvedtægter, byggeservitutter og deklarationer, som kan indeholde forbud mod opsætning af udvendige antenner, eller måske forskellige begrænsninger.

I Bygningsreglementet af 1972, kap. 3.1.5, stk. 1, står bl. a.:

Over lovligt bygningsprofil (højdegrænseplaner) kan opsættes ... tagantenner. Dermed må forstås, at det er tilladt at opsætte en tagantenne, selv om der er pålagt en maksimal byggehøjde på f. eks. 4,50 meter, således at antennen dermed kan komme langt højere til vejrs end byggehøjden 4,50 m.

For fritstående antenner, det vil sige antennemaster, der ikke er placeret på huset, men rejst frit, står følgende i samme kapitel stk. 2: *Når lysforholdene ikke derved forringes, kan bygningsmyndigheden tillade, at der over lovligt bygningsprofil opføres ... fritstående antenner.* Dette vil sige, at der skal tilladelse fra bygningsmyndighederne til at opsætte en fritstående antennemast f. eks. ude i haven, hvad enten denne bliver rejst inden- eller udenfor bygge-linien.

Generelt kan det siges, at de fleste kommuners bygningsmyndigheder ikke udøver nogen praksis angående opsætning af antenner på enkelthuse, men som sagt kan der i servitutter, deklarationer og lignende være regler, der påbyder andet end det her angivne.

I det gamle *Bygningsreglement for Købstæderne og Landet* fra 1966 stod der i kap. 12.6 om antenneanlæg: »Såfremt antenneanlæg ikke opsættes i overensstemmelse med de af P & T udgivne normer for modtagning af radiofoni og fjernsyn, kræves bygningsmyndighedernes godkendelse af opsætning i hvert enkelt tilfælde«. Det vil sige, at hvis man selv fremstillede sin antenne, skulle man indhente tilladelse til at sætte denne op udvendigt. Dette afsnit er nu i det nye bygningsreglement, der trådte i kraft pr. 1. januar 1973, ændret således, at det kun gælder fællesantenneanlæg (nu kap. 12.7). Det vil hermed sige, at såfremt der ikke i andre lokale bestemmelser står andet anført, vil det være tilladt selv at fremstille sin TV-antenne og anbringe denne udvendigt på sit eget hus (villa, fritidshus eller lignende), selv om det benyttede materiel ikke er i overensstemmelse med P & T's normer.

Men nu må man lige skelne til et andet punkt i Bygningsreglementet, nemlig de konstruktive bestemmelser. Under »Almene krav«, kap. 5.1.1, stk. 1, står der: *Ethvert byggearbejde skal ud-*

føres af gode og til formålet holdbare og velegnede materialer og på en teknisk og håndværksmæssig forsvarlig måde. Dette krav i Bygningsreglementet vil være opfyldt, såfremt der anvendes antenner og materiel, der opfylder betingelserne, der er angivet i de normer, der er udfærdiget af Generaldirektoratet for Post- & Telegrafvæsenet.

Normer for antenneanlæg

Generaldirektoratet for Post- & Telegrafvæsenet har udfærdiget *Normer for antenneanlæg for modtagning af radiofoni og fjernsyn*. I indledningen står anført, at disse normer kun vedrører Post- & Telegrafvæsenets godkendelse af antenneanlæg og ikke indvirker på forholdet til andre myndigheder. Det vil sige, at der kan være strengere bestemmelser i lokale bygningsvedtægter eller lignende end de i normerne anførte, men også at de kun behøver at overholdes, hvis dette bliver krævet.

Det anbefales at benytte de udfærdigede normer ved opsætning af antenner, og de her i bogen givne anvisninger for opsætninger er udarbejdet på grundlag af disse normer.

P & T's normer kan iøvrigt bestilles gennem boghandlerne eller lånes på bibliotekerne.

Statsprøveanstalten

Både antenner og antennemateriel kan være typegodkendt efter de af Generaldirektoratet for Post- & Telegrafvæsenet udgivne »Normer for antenneanlæg for modtagning af radiofoni og fjernsyn«. Ved at benytte antennemateriel, der er typegodkendt, kan man sikre sig, at materiellet er af en forsvarlig solid kvalitet til anvendelse i det fri.

Denne typegodkendelse opnås ved at fabrikant eller importør lader deres antenner afprøve hos Statsprøveanstalten. For at antennen kan godkendes, skal den igennem en del prøver for at vise, at den er solid nok til at sidde udvendigt og ikke falder fra hinanden, så snart det begynder at blæse. Desuden skal antennen kunne modstå den nedbrydende virkning, det danske vejrlig kan forårsage.

Det vil være for vidtrækkende her at komme ind på, hvad der



Fig. 94. Statsprøveanstaltens godkendesmærke.

kræves for at kunne bestå den omtalte prøvning, men når antennen er typegodkendt, har den enkelte køber den garanti, at materiellet forskriftsmæssigt er i orden, ved at det opfylder nogle bestemte krav til størrelse af vindflade, styrke og korrosionsbeskyttelse, samt at fabrikanten eller importøren er underkastet en løbende kontrol.

På alle typegodkendte antenner skal være anbragt et kontrolmærke, se fig. 94, der er rødt med hvide bogstaver, og hvorpå nummeret på indehaveren af typegodkendelsen er trykt.



Fig. 95. DEMKO's D-mærke.

Stærkstrømsreglementet

På det forskellige materiel, der skal tilsluttes en stikkontakt med 220 volt, det kan være netdel til forstærker og lignende, skal der være anbragt et D-mærke. Dette mærke betyder, at den pågældende genstand er godkendt af DEMKO (Danmarks elektriske materielkontrol). Alle apparater, der tilsluttes lysnettet, skal, ifølge Stærkstrømsreglementet, være godkendt af DEMKO og være påført det omtalte mærke, se fig. 95. Samtidig er man så også sikker på, at apparatet opfylder de i reglementet stillede sikkerhedsmæssige krav.

DX-modtagning på fjernsyn

DX-modtagning står for distancemodtagning og er en fællesbetegnelse, hvad enten det drejer sig om radio eller TV. Igennem mange år, helt fra radioens barndom, har det været en udbredt fornøjelse for mange at prøve på at modtage fra fjerne radiostationer. Da fjernsynet senere kom frem, viste det sig, at det til tider også her var muligt at modtage fra fjerntliggende sendere.

Når det drejer sig om DX-modtagning på fjernsynet, må man skelne mellem modtagelse af VHF og UHF, fordi fjernsynsbølgerne på de to områder ikke opfører sig helt ens.

VHF-DX

På VHF vil det normalt være på de helt lave kanaler (2 og 3) de største muligheder for distancemodtagning vil forekomme, da disse kanalers bølger har en tendens til at blive reflekteret fra forskellige

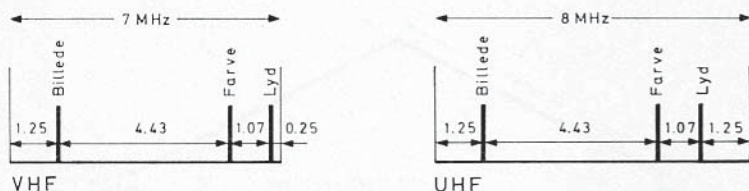


Fig. 96. Bærebølgerne for billede, lyd og farve ligger et stykke fra hinanden. Der kræves kraftigere signal til billedet end til lyden, og er signalet ikke kraftigt nok, kan det gå ud over farvemodtagelsen. Ved helt svage signaler kan det hænde, at man kun kan modtage billede uden lyd eller omvendt. (CCIR norm – det europæiske system).

lag i jordens øvre atmosfære, ionosfæren, under visse astronomiske forhold.

Ca. hvert 11. år forekommer der en øget solpletaktivitet. Ved denne forøgede solaktivitet bliver iontætheden i jordens ionosfære mange gange større, end hvad der er normalt; visse radiobølger kan dermed reflekteres fra dette lag og på denne måde blive tilbagekastet til jorden langt fra senderen. Dette har man vidst i mange år og udnyttet ved DX-modtagning på radioens 40-meterbånd.

Den bedste tid for DX-modtagning på VHF, og det vil sige på de helt lave kanaler, er i årets lyse tid fra omkring maj til september, og i denne periode er modtagelse bedst om formiddagen og ved aftenstid. Men som tidligere sagt skal der samtidig også helst være en stor solpletaktivitet, der dog ikke er lige udpræget hele tiden, heller ikke når vi er i maksimumperioden, men omvendt kan der også være en større aktivitet i minimumsperioden med den følge, at der er mulighed for DX-modtagning.

De fleste distancemodtagelser vil være af ret kort varighed, men kan dog forekomme over længere tid, ja op til flere timer. Ved DX-

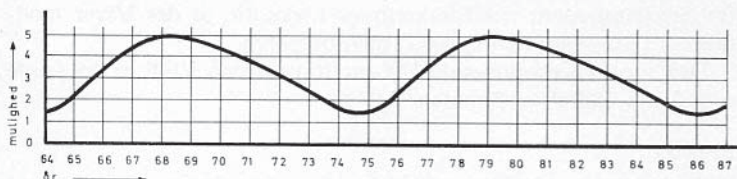


Fig. 97. Mulighederne for VHF DX-modtagning er afhængig af solpletaktiviteten, hvis maksimum gentager sig med ca. 11 års mellemrum. Der går ikke lige lang tid mellem minimum og maksimum. Kurven viser, hvornår mulighederne skulle være størst.

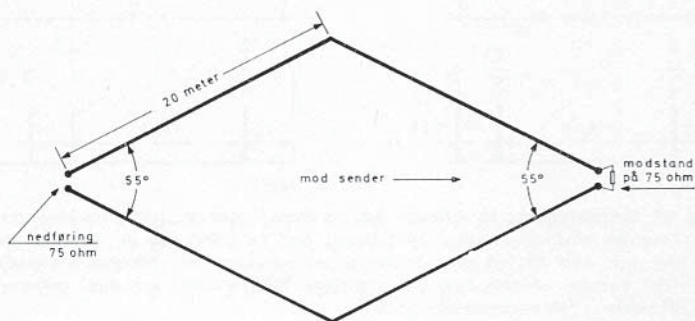


Fig. 98. En rhombeantenne tager megen plads. Denne skulle være god til kanal 2 og 3 og, i forhold til en almindelig antenne, have en forstærkning helt op mod 10 dB. Antennen er set oppe fra.

modtagning kan man komme ud for at blive forstyrret af andre fjerne stationer med det resultat, at det modtagne bliver ødelagt. Ligeledes kan det ske, at modtagelsen af den lokale sender bliver forstyrret; det kan endda forekomme, at det fjerne signal går så kraftigt igennem, at det overgår det signal, man normalt modtager på den pågældende kanal.

Hvor langt fra kan man så modtage? Det er ikke nemt at sige, men det er dog forekommet, at signalerne er gået næsten det halve af jorden rundt. Dog må dette siges at være ret ekseptionelt.

Da ikke alle lande benytter det samme fjernsynssystem, vil det ikke altid være muligt at modtage fra fjerne lande, selv om deres TV-signaler bliver reflekteret hertil. Modsat kan det i andre tilfælde være muligt at modtage billeder fra nogle lande, men uden lyd, her kan det være fordi lyden ikke bliver udsendt på den samme frekvens, som vi modtager på. Der kan således modtages billeder fra Sovjetunionen; det forekommer f. eks. tit, at der bliver modtaget fra Leningrad på kanal 2, men uden lyd.

Den mest forekommende DX-modtagning på VHF er fra lande som f. eks. Italien og Spanien.

UHF-DX

UHF-bølgerne vil ikke reflekteres fra ionosfæren som visse af VHF-bølgerne på de helt lave kanaler, men vil under visse atmosfæriske forhold, hvor de går gennem forskellige fugtige luftlag, kunne få en bøjning som omtalt i afsnittet om *Refraktion*.

Der vil ikke kunne opnås modtagelse fra lige så fjerne sendere, som det er muligt på VHF, men alligevel kan der modtages udsendelser fra Sydtykland, Holland og England. Modtagelse af udsendelser fra England er tit forekommet i Næstved og Slagelse.

I England er der to forskellige fjernsynssystemer: det helt gamle, der består af et linietal på 525, og som stadig benyttes på VHF-senderes udsendelser af program 1, og det nyere system, som vi også benytter herhjemme, på 625 linier. Dette nyere system benytter englænderne til VHF-udsendelserne på program 2 og til samtlige udsendelser på UHF.

Mange i Danmark benytter sig af DX-modtagning, og endda uden at vide det, når de skal se programmer fra Sverige og Tyskland, fordi afstanden til de pågældende sendere er for stor til den direkte modtagning. Da Danmark er omgivet af en masse vand, har vi fordelen af den fordampning, der sker, og som er en væsentlig årsag til refraktionen.

Antennen for DX-modtagning

Til modtagelse af VHF-udsendelser kan det dårligt betale sig at fremstille specielle antenner. Den hyppigste modtagelse sker som sagt på kanalerne 2 og 3. Disse to kanaler kræver i forvejen ret store antenner, så en udbygning på mere end 4 elementer kan ikke svare sig rent konstruktionsmæssigt, men de lave kanaler har i forvejen et ret stort indfangningsareal, så dette skulle være nok, og desuden er det ret normalt ved DX-modtagning her, at signalstyrken er ret kraftig, når fænomenet forekommer.

Man kan konstruere en rhombeantenne som vist på fig. 98, der har en ret stor egenforstærkning, men denne antenne kræver megen plads.

Er det derimod UHF, det drejer sig om, er det nødvendigt at benytte en god antenne med stor egenforstærkning, men dette er normalt i forvejen nødvendigt de fleste steder for at kunne trække udsendelserne hjem fra vore nabolande.

En retningsbestemmelse af antennen er derimod meget nødvendig, når det gælder modtagelse af DX på VHF og UHF, og her bør man have en drejeanordning, enten af masten, eller endnu bedre, ved hjælp af en rotor. På UHF vil en afvigelse på mindre end 5° ofte være nok til, at der ikke er tilstrækkelig signalstyrke.

Angående antenneforstærkere anbefales det at benytte disse ved UHF.

Fællesanlæg

Fællesantenne

I næsten alle nye ejendomme bliver der installeret fællesantenneanlæg, og i mange ældre bliver det etableret, hvorved modtageforholdene for beboerne bliver betydelig forbedret. Samtidig undgår man de mange antenner på enten loft eller tag, der med den ringe afstand tit vil virke forstyrrende på hverandre.

Mange parcelhusejere slår sig sammen og opretter fællesantenne, og opnår derved at kunne nøjes med én stor antennemast.

Kabel-TV

Trådanlæg til fordeling af programmer fra Danmarks Radio er ikke af ny dato, det kan føres helt tilbage til omkring 1930, hvor udsendelserne fra den almindelige lydradio blev fordelt fra radiocentraler via kabler til forbrugernes højttalere, hvorved forbrugernes sparede anskaffelsen af en radiomodtager.

Fordeling af TV-programmer pr. kabel var i Danmark første gang på tale i 1957, men det engelske firma, der søgte om koncession til dette, fik afslag på ansøgningen.

Kabel-TV har dog været brugt herhjemme gennem flere år. Fællesantennaneanlæggene i ejendomskomplekserne er slet og ret et lokalt TV-kabelanlæg.

Fremtidens kabel-TV vil komme til at dække større områder, og fra store kæmpemaster vil kunne modtages danske og udenlandske TV-programmer, samt, alt efter lovgivningen, helt lokalt prægede og måske reklamemæssige programmer, som det bl. a. i dag af mange kan ses over vesttysk TV.

Hvornår de store kabel-TV anlæg vil blive etableret med den komplette fulde udnyttelse er ikke nemt at sige, foreløbig vil der kun blive tale om kabelanlæg, der vil fungere på samme måde som fællesanlæggene i dag gør det i de store ejendomme, dog forberedt på senere udvidelser.

I udlandet er der flere steder et betydeligt udbygget kabelnet til udbredelse af TV-programmer, men her skal det ses i et andet perspektiv, idet det langt mere kuperede landskab og disse landes større udstrækning gør, at den normale udbredelsesform er mere vanskelig end for Danmarks vedkommende.

Fremtiden

Dansk TV program 2 og 3

Når Danmark engang skal etablere et TV-2 og måske et TV-3 program, vil disse komme til at ligge i UHF-området på lignende måde, som det er sket i Sverige og Tyskland.

Nye store master vil rejse sig rundt om i landet, og fra disse vil udsendelserne blive spredt. Planen for de nye kanaler ligger helt tilbage til den såkaldte Stockholmplan fra 1961, hvor de forskellige lande fik tildelt frekvenser.

På tegningen fig. 99 kan de forskellige nye danske UHF-senders beliggenhed aflæses, men hvilken kanal, der bliver program 2 eller 3, kan endnu ikke oplyses, og desuden kan der ske ret væsentlige ændringer, inden det når så langt, at det er klar til brug, f. eks. kan både kanalernes og sendernes placering blive ændret.



Fig. 99. Planlagte TV-sendere for et evt. program II og III på UHF.

Hvis Danmark får et TV-2 og måske et TV-3, vil der nemt kunne opstå problemer ved modtagelse af udenlandske TV-sendere. Modtages der over lang afstand, fra f. eks. en tysk sender, vil en dansk sender på en nærliggende kanal nemt kunne *overdøve* den fjerntliggende senders meget svage signaler. Dette vil let kunne komme til at berøre de mange, der modtager et eller flere programmer fra vore nabolande, hvis modtagestedet da ikke er placeret inden for den gode zone for modtagelse af disse.

Satellit-TV

På de nuværende frekvensområder, der bliver benyttet til TV-sending, er der, for mange landes vedkommende, ikke ret meget plads til udvidelse af programantallet, derfor vil det være en af grundene til at gå nye veje og tage nye metoder for TV-transmission i brug.

På nuværende tidspunkt benytter man kanaler i VHF- og UHF-områderne til udsendelse af programmer til seerne. De nye veje vil højst sandsynligt føre til udsendelser i SHF-området (super high frequency), og frekvensen vil komme til at ligge omkring 15 GHz, hvilket svarer til omkring 2,4 cm i bølgelængde.

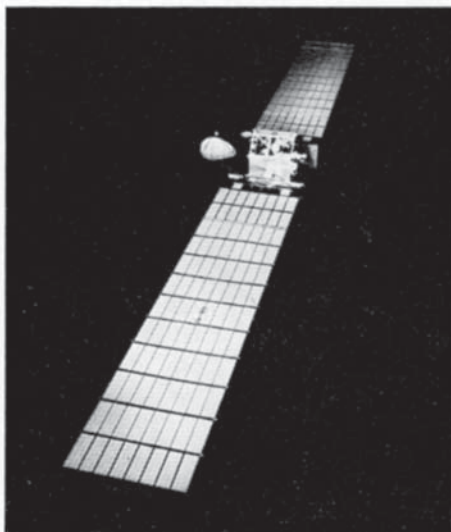


Fig. 100. Satellit til udsendelse af TV-programmer. (Siemens).

Fig. 101. Parabolantenne til modtagning fra satellit. (Siemens).



En opbygning af jordsendere, beregnet for SHF, vil være meget bekosteligt, og vesttyskerne har derfor tænkt sig at anvende en satellit som TV-sendestation for seerne.

En sådan satellit skal svæve i en højde af ca. 35.000 km over jorden, og vil kunne dække et stort område af Europa med 5, eller flere, forskellige programmer.

Foruden TV vil en sådan satellitstation også kunne udsende radioudsendelser over FM.

Fordele ved satellitsending

På jorden vil en TV-hovedstation sende programmerne op til satellitten, der så igen vil retransmittere udsendelserne ned til modtagestederne på jorden.

For på normal måde at dække et land fuldt ud med bare ét TV-program kræves der en mængde sendere, og jo højere frekvensen kommer op, desto vanskeligere bliver udbredelsesforholdene for TV-signalerne. Mange aspekter kan indvirke og give dårlige forhold for modtagelsen.

Ved brug af en satellit er det kun nødvendigt med én hovedsender og én transitsender. Hvis der var tale om det samme dækningsområde, ville dette kræve flere hundrede TV-sendere på jorden.

Hvis satellitprojektet bliver til virkelighed – det kan blive omkring 1985, måske tidligere – vil udsendelserne fra f. eks. Vesttyskland også kunne modtages over hele Danmark og et stykke op i Norge og Sverige.

Ulemper ved satellitsending

Da en satellits udsendelser ikke kan begrænses til at dække et bestemt land, vil der blive forskellige problemer, der først skal løses. Der kan for det første blive tale om selve frekvensfordelingen, men dette må kunne løses, da der kun vil blive tale om relativ få frekvenser (kanaler), som satellitten vil komme til at sende på.

Det største problem bliver nok det mere politiske. En satellitstation, der har et enormt dækningsområde ud over landegrænserne, vil nemt kunne bruges til propagandaudsendelser af den ene eller anden art. Dette skal altså først løses på internationalt plan.

Antennerne for modtagning

De antenner, der skal benyttes til modtagning af programmerne fra satellitten, bliver ikke magen til dem, vi kender i dag. Der vil blive tale om store parabolantener af form som hulspejle.

Selv om modtagningen vil være lige god alle steder, og antennerne derfor vil være ens, vil de komme op på en størrelse af ca. 80 cm i diameter.

Modtagelsen af satellitprogrammerne vil i første omgang komme til at foregå over fællesantenneanlæggene, enten de nuværende på de forskellige ejendomme, eller de vil blive udbredt via kabel fra modtagestationer. Men der skulle ikke være noget i vejen for, at et enkeltanlæg skulle kunne udbygges til også at modtage signalerne, og den tekniske udvikling står ikke stille, heller ikke på antennernes område, så der er stadig mulighed for nye antennetyper, måske nogle der dækker alle områderne, både dem vi kender i dag og de nye på SHF.

For at modtage på de nye kanaler vil det som tidligere, da UHF kom frem, være nødvendigt at ændre signalerne på modtagestedet ved hjælp af en converter, således at udsendelserne kan modtages på de eksisterende modtagere.

Register

Afbøjning	19	Forstyrrelser	57
Afstand til sender	38	Forstærker	47
Anbringelse	62	Forstærkning	22
Antenneforstærker	47	Fællesantenne	86
Antennekonstruktioner	26		
Antenneplacering	41	Gavl	69
Antennesamling	75	Gittermast	67
Antennestik	85		
Antennestørrelse	39	Hjemmelavede antenner	27
Antennevalg	35	Højde	63
Barduner	67	Indstilling af antenne	83
Beregning af UHF-antenne ..	34	Indstilling af TV-apparat ...	87
Beregning af VHF-antenne ..	28		
Bygningsreglement	90	Kabel	45
Bølgelængde	6	Kabelantenne	27
Båndkabel	45	Kabelsamling	77
		Kabel-TV	96
Campingvogne	73	Kanaloversigt	34
Coaxialkabel	46	Kanalvalg	35
Converter	52	Køb	54
Cubical-quad-antenne	29		
		Ledningsantenne	26
Decibel	21	Love	89
Delefilter	50	Lystbåde	74
DEMKO	92		
DX-antenne	95	Mast	63
DX-modtagning	92	Mast (forskydelig)	64
DX-modtagning VHF	92	Modtageforsøg	16
DX-modtagning UHF	94	Montage af antenne	62
Dæmpning	23	Montage af forstærker	77
Dæmpningsled	60	Montage af kabel	76
		Montage af netdel	79
Eftersyn	88	Montage af rotor	80
Egenforstærkning	24		
		Omregningstabel for decibel .	22
Facade	69	Opsætning	62
Fastgørelse	75		
Filter	50	P & T's normer	91
Fjernsynsapparatet	86	Polarisation	25
FM-stationer	10		
Fordelere	51	Quard-antenne	29

Radiostøjtjenesten	60	TV-antennor	24
Reflektion	20	TV-antennor bredbånd	25
Refraktion	19	TV-antennor	
Rotor	53	egenforstærkning	24
Rækkevidde	44	TV-antennor	
		elektrisk opbygning	24
Samlefilter	50	TV-antennor farve-TV	26
Satellitantennor	100	TV-antennor gruppe	25
Satellit-TV	98	TV-antennor kanal	24
Skandinavisk TV	15	TV-antennor opbygning	24
Skillefilter	50	TV-antennor polarisation	25
Skorstensmontage	70	TV-bånd	6
Skygge	57	TV-stationer	7
Slangekabel	47	TV-stationer danske	8
Spejling	20	TV-stationer udenlandske	12
Statsprøveanstalten	91	TV-2	97
Stråtag	72		
Stærkstrømsreglement	92	UHF-antenne	31
Støtteleje	82	UHF-kanalantenne	32
Svær modtagelse	42		
		VHF-antenne	29
Taggennemføring	68		
Tordenvej	55	Åbningsvinkel	43

CLAUSEN BØGER HÅNDBØGER DE HAR BRUG FOR

HOBBY

- Ask: Stof, nål og saks
- Leg og fest
- Leg og klip - Forår - Sommer - Efterår - Vinter
- Ideer til stofdekoration
Ask og Ask: Med saks og papir
- Klippe og klistre
Gernot Balcke:
Anlæg af modeljernbaner
Christiansen og Laursen:
Små tog på spinkle skinner
Christiansen: Modeljernbane for begyndere
Villy Dreier:
Hobbyboremaskinen
G. Eriksson:
Europæisk porcelæn
Filatelistisk Bibliotek
- Om at samle våbentyper
- - danske poststempler
- - små kvadrater
- - tofarvede
P. Flensborg:
Mønter som hobby
Jacobsen: Vi laver et blad
Jensen: Damplokomotiver
- Danske Jernbaner 1847-1972
- Danske lokomotiver og vogne
- Jernbaner
- Nordsjællandske jernbaner
- Veteranbaner i Norden
Laursen: Sporvogne i Europa
Kenneth M. Swezey:
Sjov fysik
- Mere sjov fysik
Zechlin: Vi indstøber i plastic
Örtengren: Porcelænsmalning

FOTO, FILM OG LYD

- K. Boldt:
Vi arbejder med fotografi
E. Dam Ravn:
24 elektronik-konstruktioner
Helge Jacobsen: Forstørrelse
- Fremkaldelse
- Farvefoto
Jansson: Vi fotograferer med udskiftelig optik
H. S. de Kue:
Blitz, flash og lamper
- Spejlrefleks 24x36
Spang Larsen:
Insektfotografering
J. M. Lloyd: Båndoptagerbøger
Svante Lundgren: Vi fotograferer i naturen

- S. Martinsson: Elektronik f. begyndere
Meulengracht-Madsen:
Akvariefoto
O. Olesen: FM-forsats
Pedersen: Vi fotograferer på nært hold
Paul Petzold: Bedre smalfilm
Weiberg: TV-antenner

FORMNING

- Wolfgang Grözinger:
Kradseri, tegneri, maleri
Rowland Hilder: Akvarel
Ruth Højberg-Pedersen:
Alle børn kan tegne
Kenneth Jameson: Tegning
Thea Bank Jensen:
Textil-leg
- Dramatisk leg
- Papmaché
Finn Lynggaard: Keramisk håndbog
- Form & ler
- Jydepotter og ildgrave
- Raku
- Keramik for småfolk
Schmidt Madsen: Håndbog i grafik
John Raynes: Oliemaleri

SEJLSPORT

- Hansen og Aarre:
Optimistjollen
Jensen: Teknikken om bord
- Motorbåds-håndbogen
K. Bredahl Nielsen:
Navigation
- Opgaver til navigation
Bent Aarre: Flipperjollen
- Jollebogen
- Lær at sejle
- Sejlbåde i Danmark
- Sejlerens lexikon
- Spilsejlad

GYMNASTIK

- Vagn Brøchner:
Leg i skolen
Børsting: Måtteøvelser
- Behændighedsøvelser
- Springbræt og minitrampolin
Grane: Træning gennem leg
Hellborn: Bedre bevægelser
Jensen: Behændighedsøvelser
- Redskabøvelser 1
- Redskabøvelser 2
A. Szilas: Gymnastik for mor og barn

- Gymnastique moderne 1 og 2
K. Trangbæk: Redskabs-gymnastik

SPORT

- Alfred Agergaard: Håndbold
Aksel Bjerregaard: Atletik
Brandt: Moderne ridning
Carlsen: Skiløb
K. I. Halkier: Skoleatletik
- Testning
- Idrætsskader
Hansen og Persson:
Volleyball
Hanson: Udspring for beg.
Ben Hogan: Golf
H. C. Holm: Kuskens håndbog
Holm: Hesteejersens førstehjælp
Holst og Nordby: Vandski
Idorn: De små svømmer
Claus Jacobsen: Bordtennis
D. Lund: Min ponybog
T. Mottram: Tennis
- Spil bedre tennis
Olsen: Cykelsport
H. Petersen: Fodbold
Stig Sjøberg: Dans
P. Schmidt: Orienteringsløb
Nils Stjærnefeldt: Ishockey
K. Vilstrup: Badminton

JAGT OG FISKERI

- H. Kørvel: Strand- og havjagt
- Jagt fra skjul
K. Larsen: Hvor står fisken?
- Småvandsfiskeri og krebseavl
Weitemeyer: Jagt i skoven
- Jagt med haglggevær
- Jagt med rifel
- Grænder i sø og mose
Wellendorf: Jægerens håndbog
- Lystfiskerens kogebo

BIL OG MOTOR

- M. Damkier: Knallertbogen
- Den lille bilbog
- Min bil og jeg
- Motorcykelhåndbogen
Hansen: Bil-orientering
Torben Krogh: Tuning
Iva Maasing: Biltæknisk leksikon
Rudolph: Bilen året rundt
T. Schmidt: Deres næste bil
- Ekspertkørsel - hverdagskørsel

Der findes også Clausen-håndbøger om: Have - Blomster - Naturen - Hunde
- Katte - Stuefugle - Akvarie - Terrarie - Fjerkræ - Kaniner - Kæledyr - Mad