

Vg1

Fosbæk, Vangsnes, Venås

Data og kommunikasjon

Vg1 elektrofag

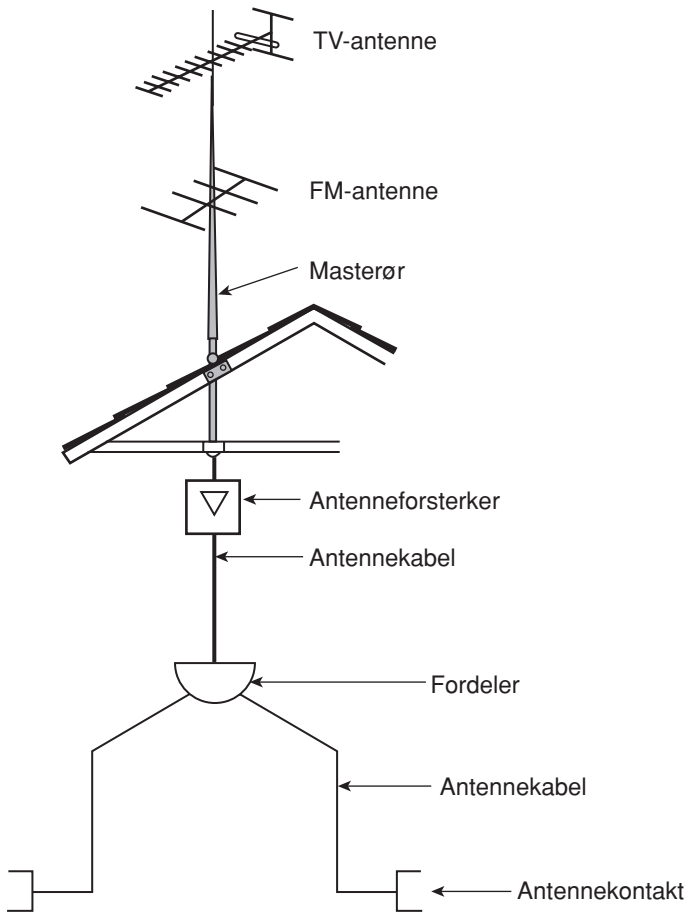
ELFORLAGET

Illustrasjoner til Data og kommunikasjon Vg1 elektrofag

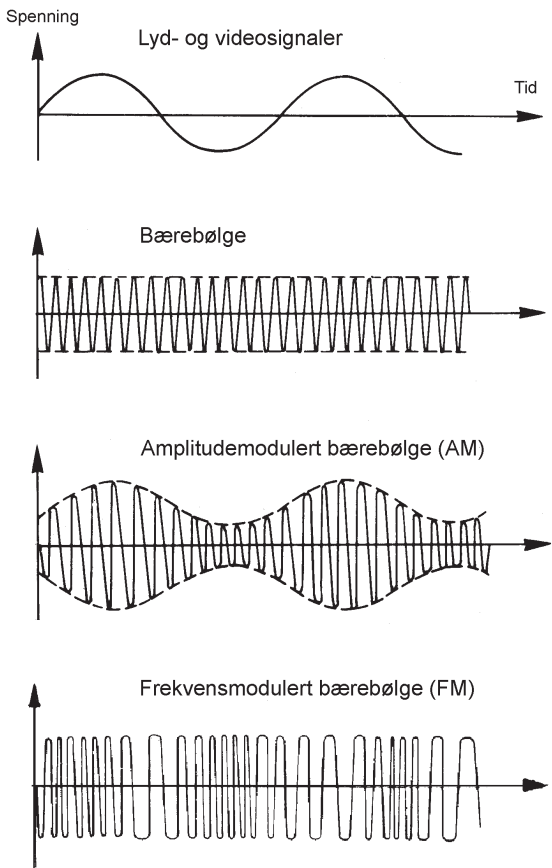
Kapittel 6

Illustrasjonene kan brukes fritt i undervisningen

© Elforlaget 2009



Figur 6.1 Antenneanlegg for mottak av kringkastingssignaler i et bakkenett



Figur 6.2
Prinsippet for AM og FM



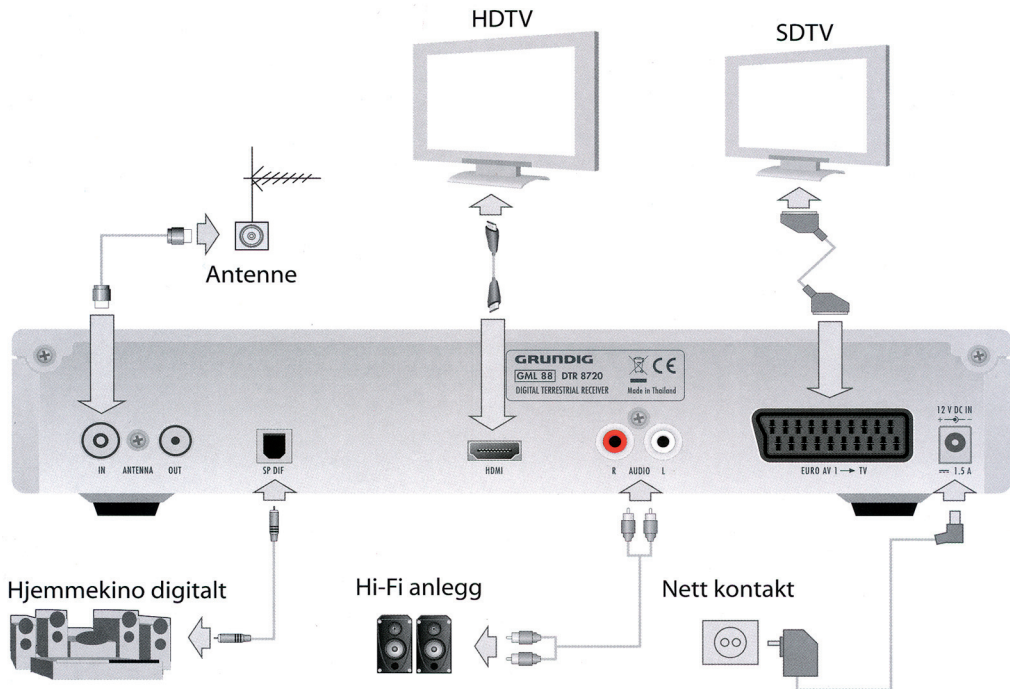
Figur 6.3

En stor sendermast (kilde: www.ntv.no/teknisk)



Figur 6.4 En digital mottaker (Grundig)

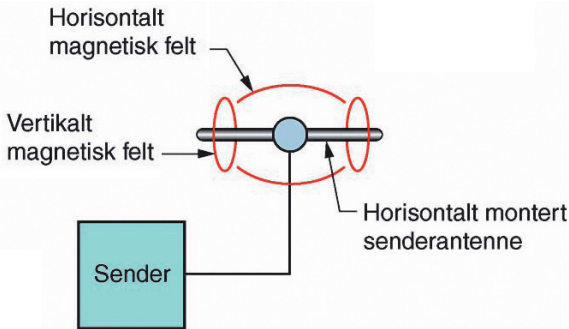
Tilkoblingsskjema



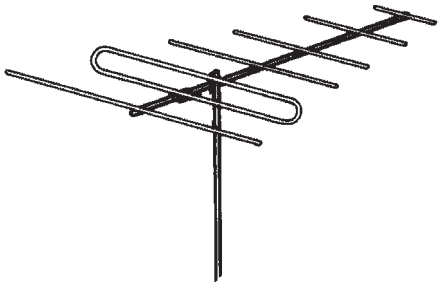
Figur 6.5 Kobling av digital mottaker (Grundig) til antennekontakt og TV-apparatet



Figur 6.6 DAB/FM-radio (kilde: HI-FI-Klubben)



Figur 6.7 Magnetisk og elektrisk felt



Figur 6.8 Horisontalt monteret mottakerantenne

Frekvens-område	Bølgelengde	Betegnelsen	For-kortelse	Betydning av forkortelsene
10 - 30 kHz	30 - 10 km	Langbølger	VLF	Very low frequencies
30 - 300 kHz	10 - 1 km		LF	Low frequencies
300 - 3000 kHz	1000 - 100 m	Mellombølger	MF	Medium frequencies
3 - 30 Mhz	100 - 10 m	Kortbølger	HF	High frequencies
30 - 300 MHz	10 - 1 m	Ultrakorte bølger	VHF	Very high frequencies
300 - 3000 MHz	100 - 10 cm	Ultrakorte bølger	UHF	Ultra high frequencies
3 - 30 GHz	10 - 1 cm	Ultrakorte bølger	SHF	Super high frequencies

Figur 6.9
Frekvensområder og frekvensbetegnelser

Bånd	Kanal Nr	Kanalbredde (MHz)	Bånd	Kanal Nr	Kanalbredde (MHz)	Bånd	Kanal Nr	Kanalbredde (MHz)
Bånd I (TV)	2	47 - 54	UHF-bånd IV	21	470 - 478	UHF-bånd V	46	670 - 678
	3	54 - 63		22	478 - 486		47	678 - 686
	4			23	486 - 494		48	686 - 694
				24	494 - 502		49	694 - 702
Bånd II	FM-radio	87,5 - 108		25	502 - 510		50	702 - 710
				26	510 - 518		51	710 - 718
				27	518 - 526		52	718 - 726
				28	526 - 534		53	726 - 734
				29	534 - 542		54	734 - 742
Bånd III (TV)	5	174 - 181		30	542 - 550		55	742 - 750
	6	181 - 188		31	550 - 558		56	750 - 758
	7	188 - 195		32	558 - 566		57	758 - 766
	8	195 - 202	33	566 - 574	58	766 - 774		
	9	202 - 209	34	574 - 582	59	774 - 782		
	10	209 - 216	35	582 - 590	60	782 - 790		
	11	216 - 223	36	590 - 598	61	790 - 798		
	12	223 - 230	37	598 - 606	62	798 - 806		
			UHF-bånd V	38	606 - 614	63	806 - 814	
				39	614 - 622	64	814 - 822	
				40	622 - 630	65	822 - 830	
				41	630 - 638	66	830 - 838	
				42	638 - 646	67	838 - 846	
				43	646 - 654	68	846 - 854	
				44	654 - 662	69	854 - 862	
				45	662 - 670			

Figur 6.10 Kanalnummer og kanalbredde for radiobølgene

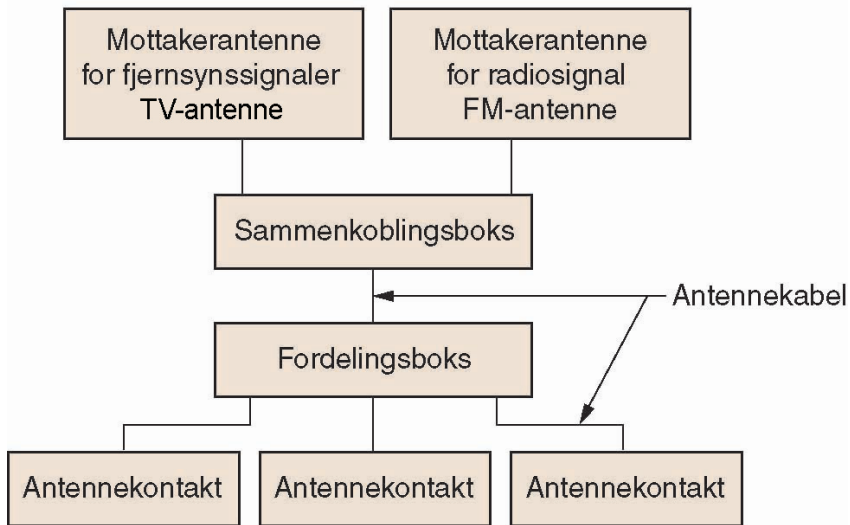
Forsterkning/dempning			
U_{ut}/U_{inn} U_{inn}/U_{ut}	LU (dB)	U_{ut}/U_{inn} U_{inn}/U_{ut}	LU (dB)
1,00	0,0	7,10	17
1,05	0,5	8,00	18
1,12	1,0	8,90	19
1,19	1,5	10,0	20
1,25	2,0	11,2	21
1,33	2,5	12,5	22
1,41	3,0	14,1	23
1,50	3,5	16,0	24
1,60	4,0	17,8	25
1,67	4,5	20,0	26
1,78	5,0	22,4	27
1,88	5,5	25,0	28
2,00	6,0	28,2	29
2,12	6,5	31,6	30
2,24	7,0	40,0	32
2,37	7,5	45,0	33
2,50	8,0	50,0	34
2,65	8,5	56,0	35
2,82	9,0	63,0	36
3,00	9,5	71,0	37
3,16	10	80,0	38
3,55	11	89,0	39
4,00	12	100	40
4,50	13	178	45
5,00	14	316	50
5,62	15	562	55
6,30	16	1000	60

Figur 6.11

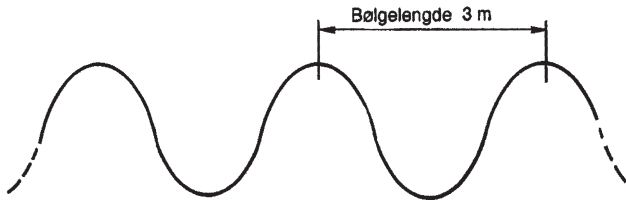
Nivå for forsterkning og dempning

Signalspenning (μV)	Signalnivå ($\text{dB}_{\mu\text{V}}$)	Radio og TV
1,0	0,0	40 $\text{dB}_{\mu\text{V}}$. Minimum for FM monoradio
1,4	3,0	
2,0	6,0	
2,5	8,0	
3,16	10	
4,0	12	
5,0	14	
7,0	17	
10	20	
20	26	
40	32	
50	34	
70	37	
100	40	
200	46	47 $\text{dB}_{\mu\text{V}}$. Minimum for digital-TV (DVB)
316	50	50 $\text{dB}_{\mu\text{V}}$. Minimum for FM stereoradio
400	52	
500	54	
750	57,5	
Signalspenning (mV)		
1,0	60	70 $\text{dB}_{\mu\text{V}}$. Maksimum for FM-radio
1,4	63	
2,0	66	
3,16	70	
5,0	74	77 $\text{dB}_{\mu\text{V}}$. Maksimum for digital-TV (DVB)
10	80	
15,0	84	
20,0	86	
36,6	90	
50,0	94	
70,0	97	
100	100	

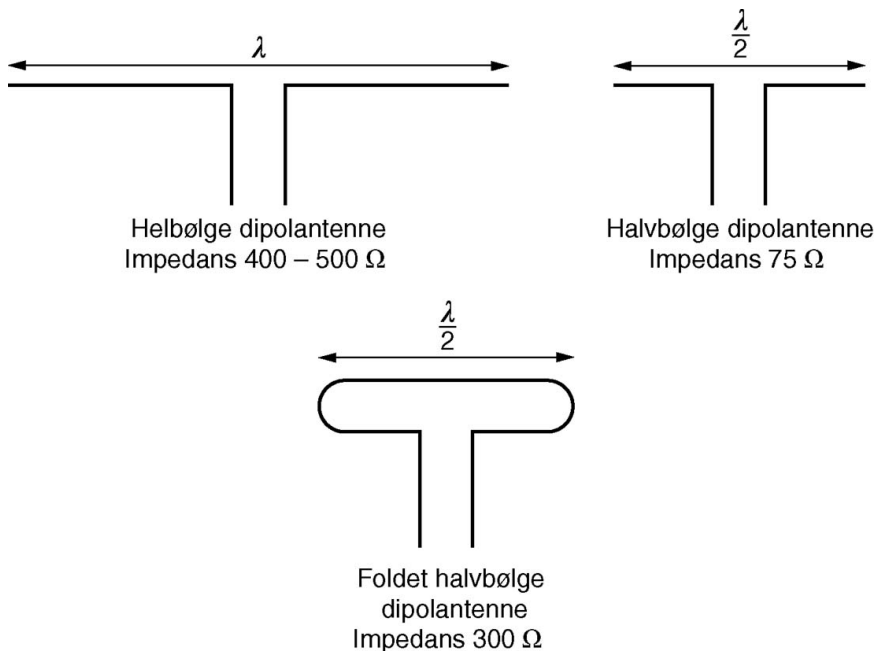
Figur 6.12 Signalspenning og signalnivå (referanse $1 \mu\text{V}/75 \Omega$)



Figur 6.13 Blokkskjema for antenneanlegg

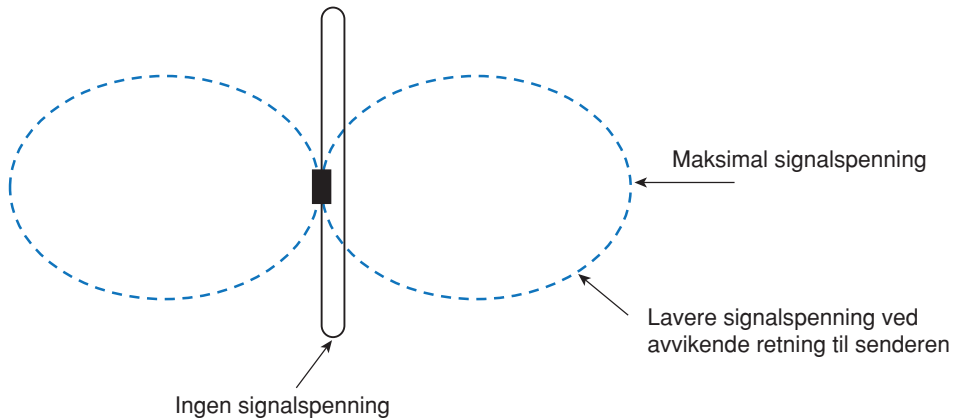


Figur 6.14 Bølgelengde

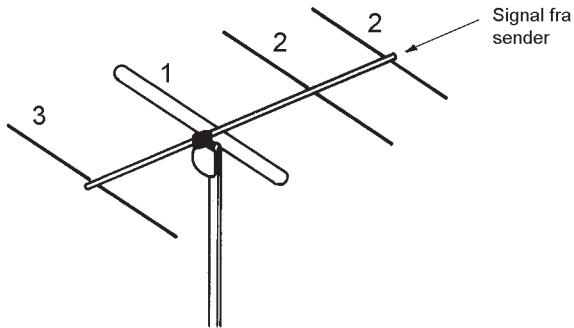


Figur 6.15

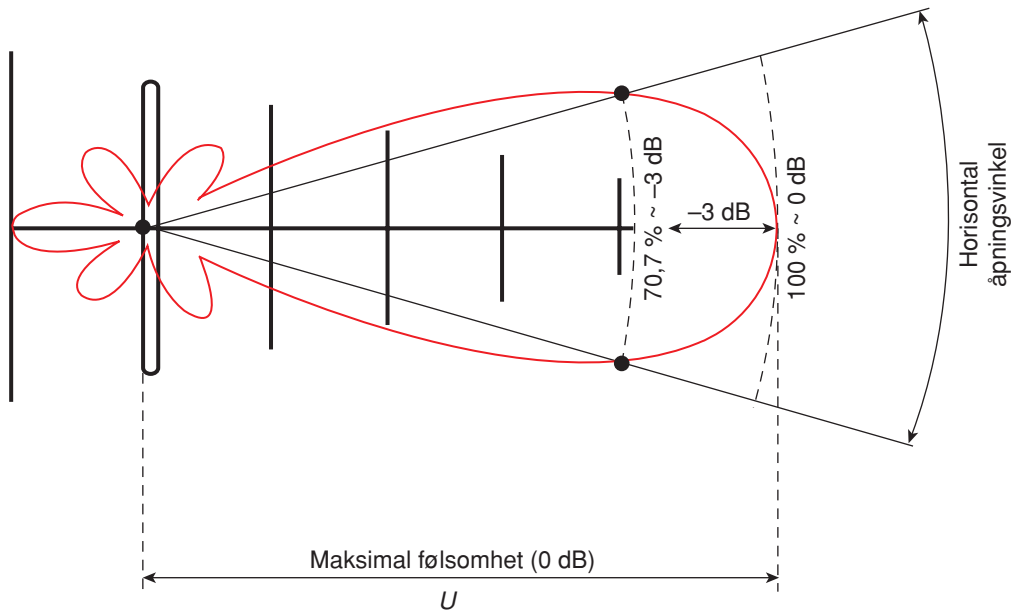
Helbølge dipolantenne, halvbølge dipolantenne og foldet halvbølgedipolantenne



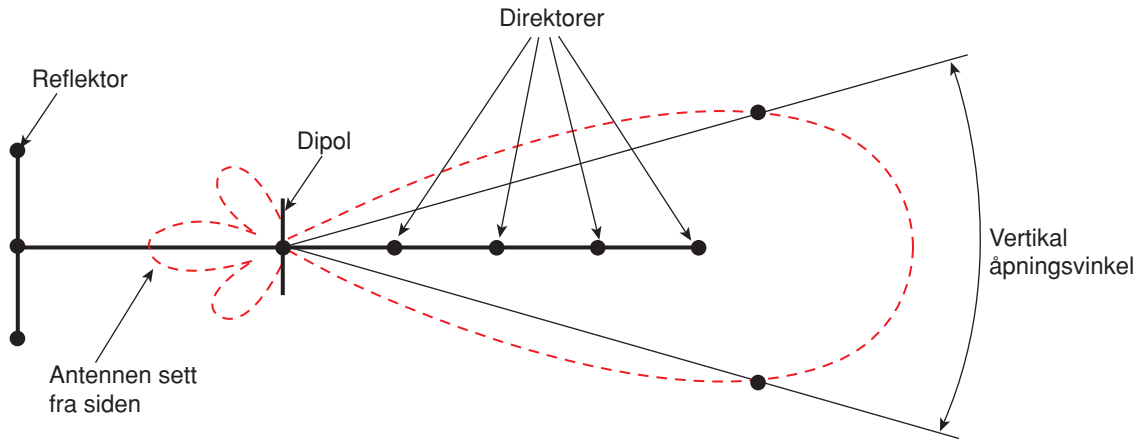
Figur 6.16 Retningsdiagram for en foldet dipolantenne



Figur 6.17 Elementantenne

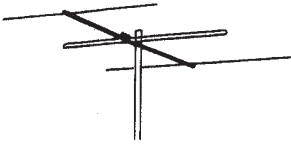


Figur 6.18 Horisontalt retningsdiagram for en elementantenne
 (antennen sett ovenfra)



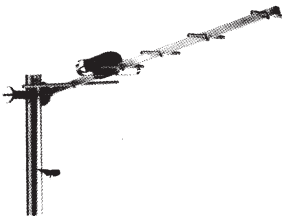
Figur 6.19 Vertikal åpningsvinkel (antennen sett fra siden)

FM-antenne:

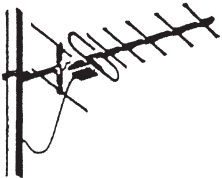


Fabrikat:	HINKE
Utførelse:	3 elementer antenne for FM
Frekvens MHz:	87,5-108
Forsterkning, dB:	5,5
Front-backforhold, dB:	16
Åpningsvinkel, horisontalt:	70°
Mastrør Ø, mm:	38-60
Type:	H3FM

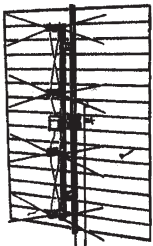
Bredbåndsantenner:



Fabrikat:	TRIAX
Utførelse:	6 elementer antenne for BIV/V m/mastfeste
Kanal:	21-69
Forsterkning, dB:	8,5
Front-backforhold, dB:	>17
Åpningsvinkel, horisontalt:	50°
Mastrør Ø, mm:	maks. 60
Mål (l x b), mm:	710 x 260
Type:	Yagi 6MB k21-69



Fabrikat:	HINKE
Utførelse:	8 elementer antenne for BIV/V m/mastfeste
Kanal:	21-69
Forsterkning, dB:	11
Front-backforhold, dB:	20
Åpningsvinkel	
horisontalt:	50°
vertikalt:	50°
Mastrør Ø, mm:	38-60
Type:	H8UHF-MAST



Fabrikat:	HIRSCHMANN
Utførelse:	Gitterantenne for B IV/V
Kanal:	21 - 69
Forsterkning, dB:	10 - 13
Front-backforhold, dB:	20 - 23
Åpningsvinkel	
horisontalt:	50° - 37°
vertikalt:	40° - 28°
Lengde/ytte mål, m:	0,62 x 0,80 stålskjerm
Mastrør Ø, mm:	maks. 54
Type:	Hit Fesa 805

Figur 6.20 Eksempel på antennedata



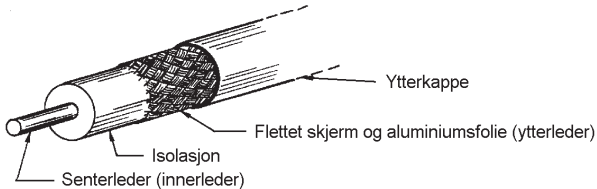
Figur 6.21 Aktiv innendørs antenne for DVB-T og radio (kilde: Elfa.se)



Figur 6.22
Aktiv utendørs antenne
for DVB-T og radio (kilde:
Elfa.se)



Figur 6.23 Aktiv mobilantenne (kilde: Elfa.se)



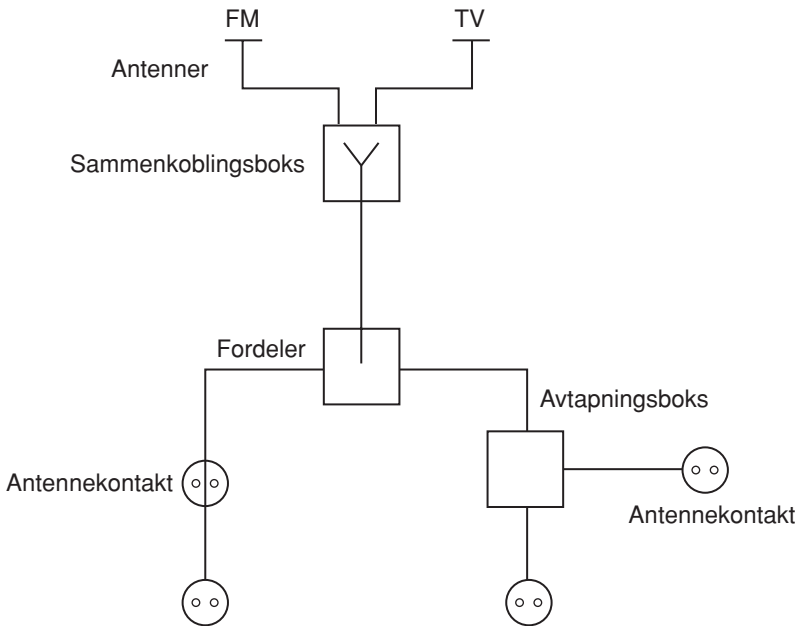
Figur 6.24 Koaksialkabel

Sp = plastsnelle
 St = tresnelle
 T = trommel
 B = boks

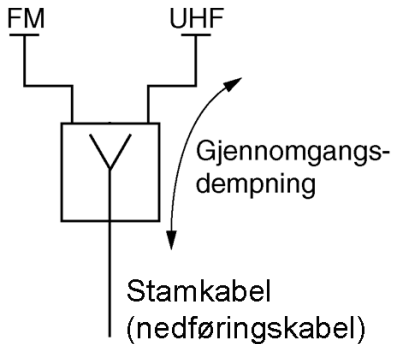
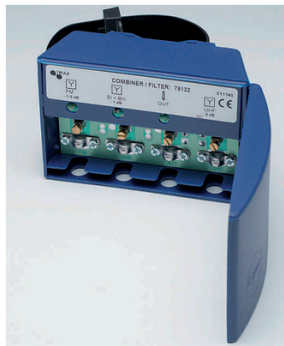


Type	59 - serien	6 - serien	6 - serien
Impedans, ohm:	75 ± 3	75 ± 3	75 ± 3
Skjermeffektivitet, dB:	65	75	110
Miljø:	Innendørs	Innendørs	Utendørs
Elektriske data ved 20°C			
Dempning pr. 100 m kabel			
5 MHz, dB:	2,53	1,87	1,87
55 MHz, dB:	6,18	4,94	4,94
210 MHz, dB:	11,79	9,43	9,43
300 MHz, dB:	14,01	11,25	11,25
450 MHz, dB:	17,39	14,04	14,04
600 MHz, dB:	20,28	16,34	16,34
870 MHz, dB:	24,75	19,99	19,99
1000 MHz, dB:	26,54	21,46	21,46
DC- Resistans			
Innerleder, ohm/km:	158	22	22
Ytterleder, ohm/km:	38	30	18
Hastighetsfaktor:	0,85	0,85	0,85
Kabelkonstruksjon			
Innerleder, mm Ø:	0,81 KStH	1,02 KG	1,02 KG
Dielektrikum, mm Ø:	3,66 PE-skum	4,57 PE-skum	4,57 PE-skum
Skjerm 1:	Folie AL/PP/AL	Folie AL/PP/AL	Folie AL/PP/AL
Skjerm 2:	Flettet	Flettet	Flettet
Utvendig kappe:	UV-bestendig hvit PVC	Hvit PVC	Sort PE
Utvendig, Ø mm:	6,1	6,93	6,93
Vekt, kg/km:	34	42	46

Figur 6.25 Ulike kabeltyper og elektriske data for kablene



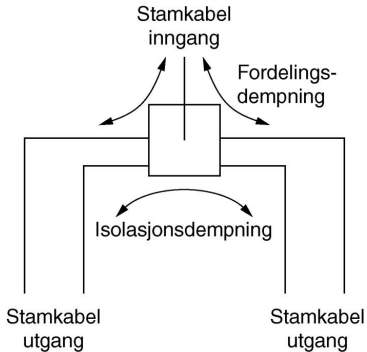
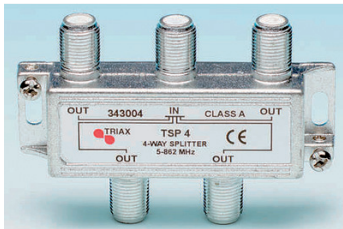
Figur 6.26 Skjema for et antenneanlegg med passivt koblingsutstyr



*Figur 6.27 Sammenkoblingsboks og skjema for sammenkoblingsboks
(kilde: Elfa.se)*

Inngang	Frekvensområde (MHz)	Gjennomgangsdempning (dB)
FM-antenne	87–108	1,5
UHF-antenne	470–862	2,0

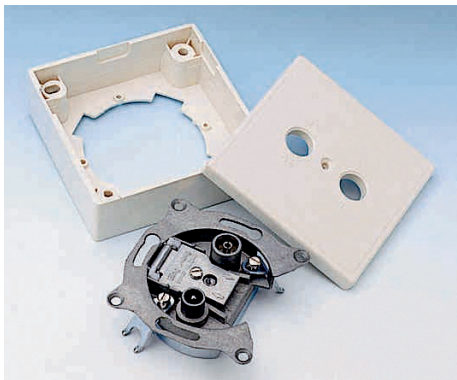
Figur 6.28 Eksempel på tekniske data for en sammenkoblingsboks



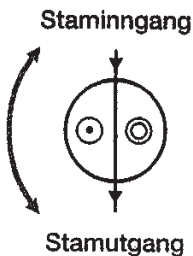
Figur 6.29 Firedeler og skjema for firedeler (kilde: Elfa.se)

Frekvensområde	5–1000 MHz
Antall utganger	4
Fordelingsdempning	6,7–7,9 dB
Returdempning	16–20 dB

Figur 6.30 Eksempel på tekniske data for en fireveis fordelingsboks

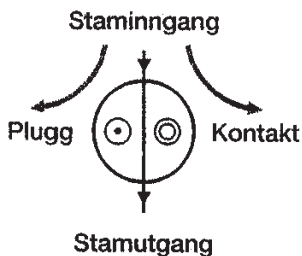


Figur 6.31 Antennekontakt (kilde: Elfa.se)



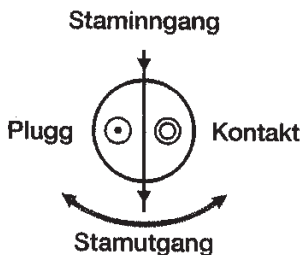
Gjennomgangsdempning

Dempning mellom staminngang og stamutgang



Tilkoblingsdempning

Dempning fra inngang til radio- eller TV-uttak



Isolasjonsdempning (intern)

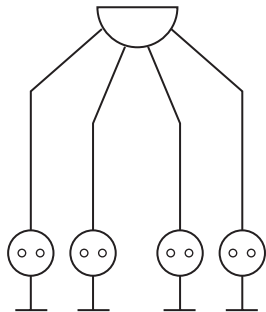
Dempning mellom radio- og TV-uttak i samme kontakt

Figur 6.32 Dempning i antennekontakter



Symbol

Figur 6.33 Avslutningsmotstand

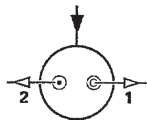


Stjernenett

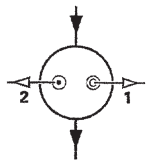


Serienett

Figur 6.34 Stjernenett og serienett

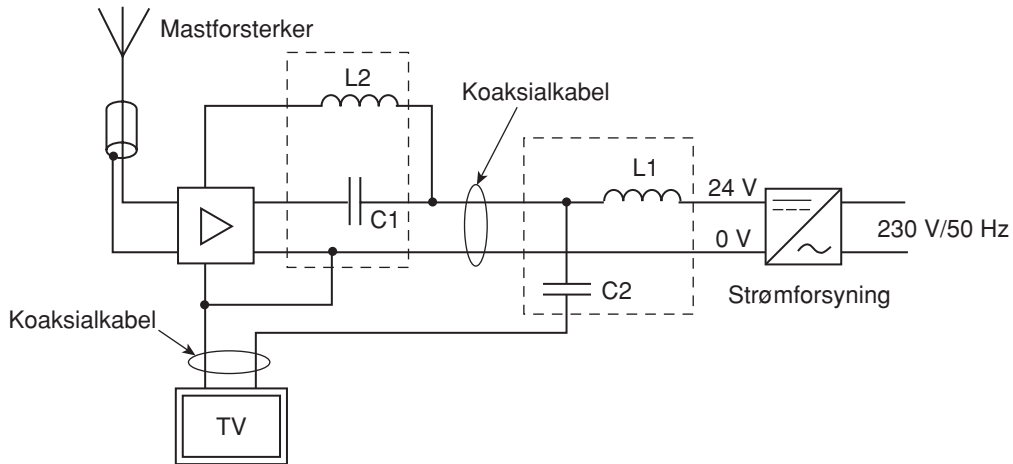


Endekontakt Kontakt egnet for stjernenett	FM 87,5–108 MHz	B III 125–470 MHz	B IV/V 470–1000 MHz
Gjennomgangsdempning	2,8 dB	2,8 dB	3,3 dB
Tilkoblingsdempning 1 (R)	8 dB	26 dB	30–20 dB
Tilkoblingsdempning 2 (TV)	18 dB	7 dB	8 dB
Isolasjonsdempning R/TV int.	15 dB	30 dB	30 dB



Gjennomgangskontakt Kontakt egnet for serienett	FM 87,5–108 MHz	B III 125–470 MHz	B IV/V 470–1000 MHz
Gjennomgangsdempning	0,8 dB	0,8 dB	0,8 dB
Tilkoblingsdempning 1 (R)	12 dB	36 dB	36 dB
Tilkoblingsdempning 2 (TV)	22 dB	11 dB	11 dB
Isolasjonsdempning R/TV int.	12 dB	26 dB	26 dB



















Figur 6.35 Eksempel på tekniske data for antennekontakter



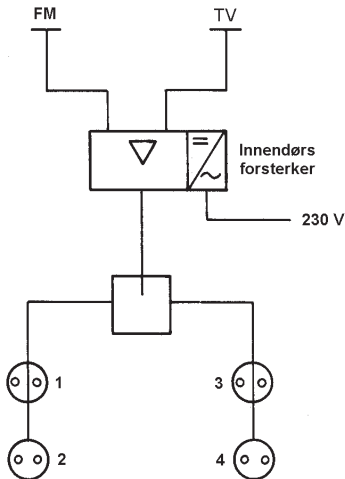
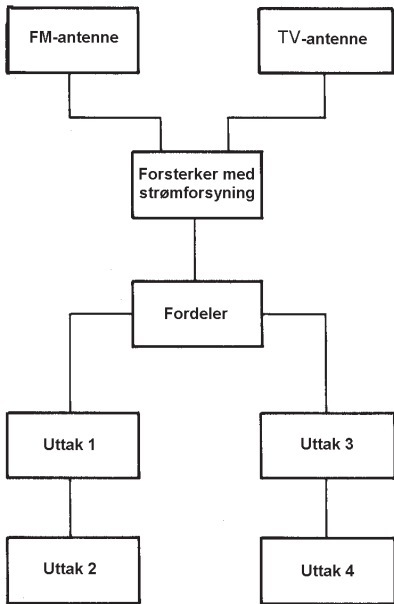
Figur 6.36 Skjema for mastforsterker og strømforsyning

Frekvensområde	47–860 MHz
Forsterkning	24 dB
Maksimalt utgangsnivå	105 dB μ V
Egenstøy	2,7 dB
Strømforbruk	ca. 30 mA
Driftsspenning	12–24 V DC

Figur 6.37 Tekniske data for en mastforsterker

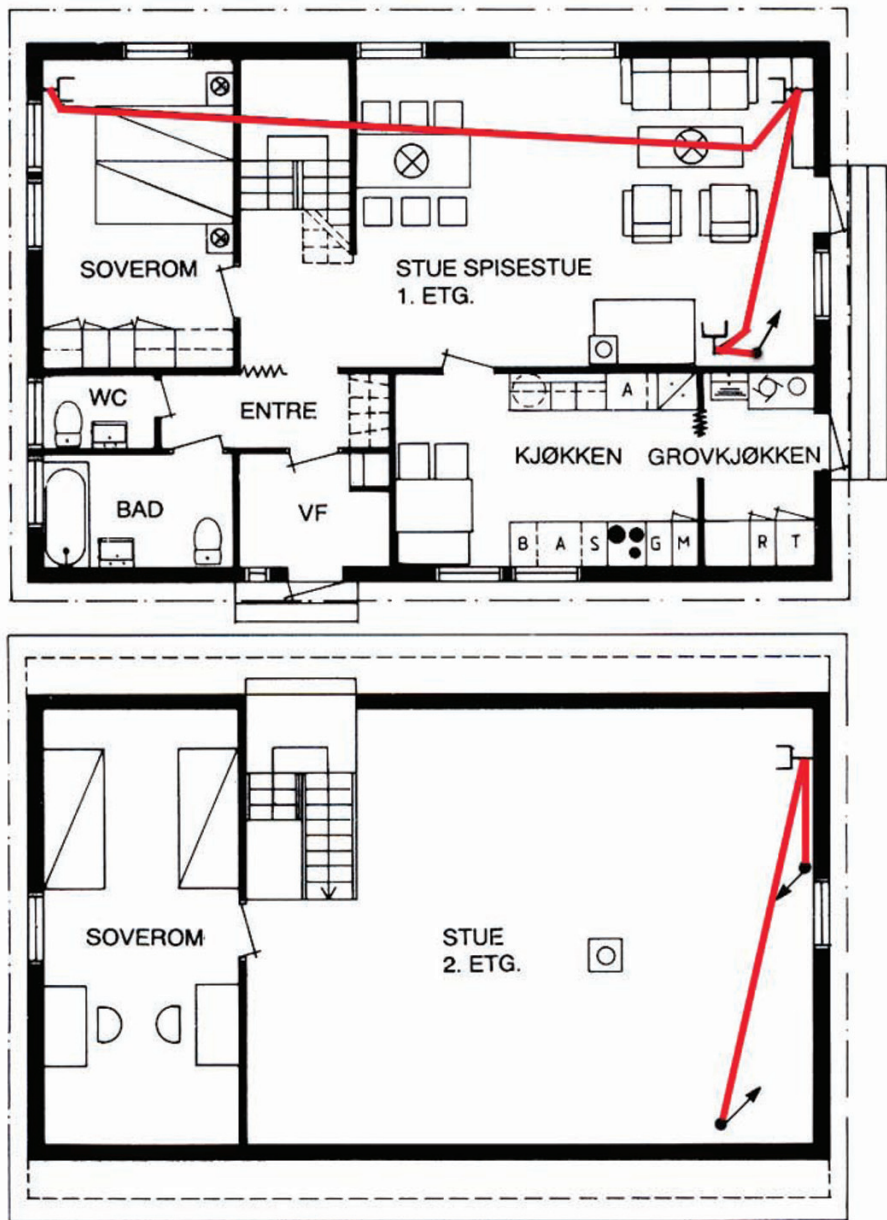
Utstyr Komponent	Skjemasymbol	Installasjonsymbol IEC-normert	Symbolnavn
			Antenne
			Sammenkoblingsfilter
			Forsterker
			Avgrener
			Fordeler
			Antennekontakt

Figur 6.38
De vanligste symbolene for antenneanlegg

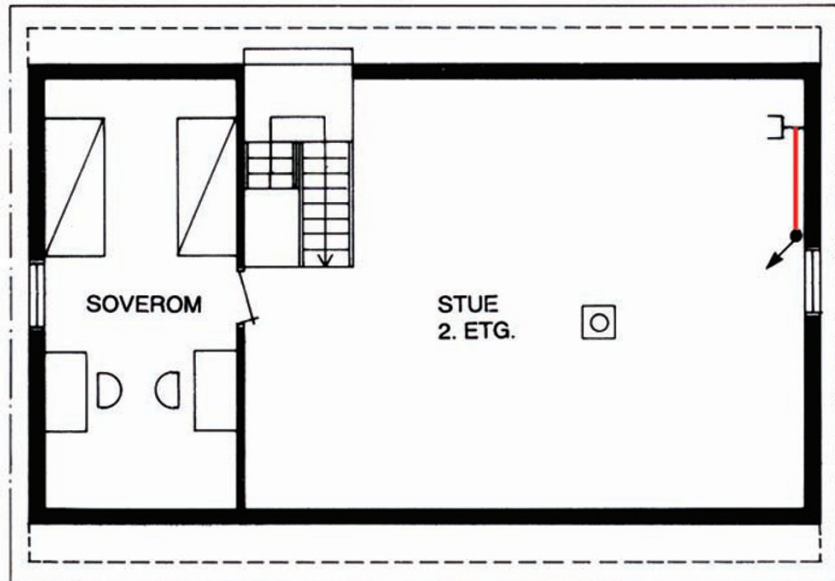
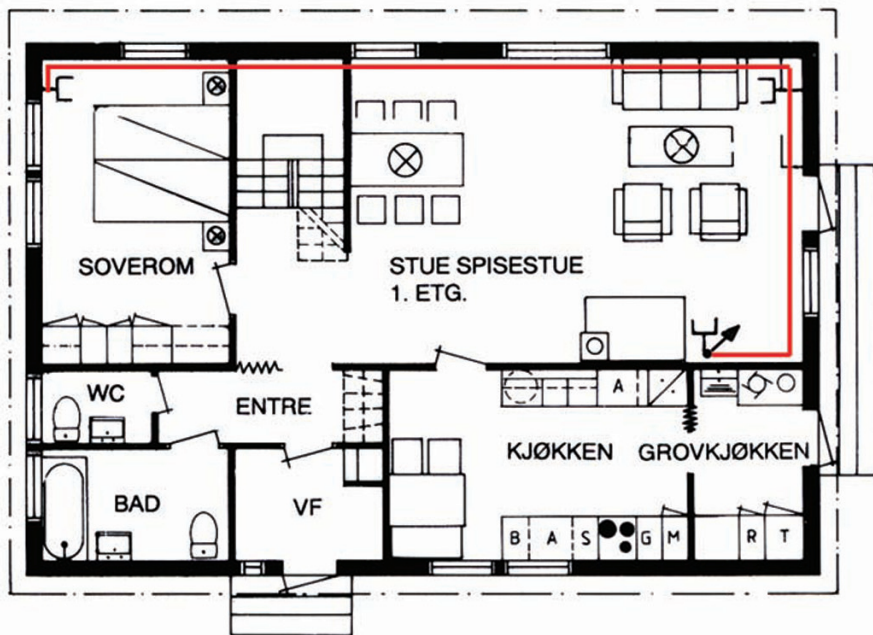


Figur 6.39

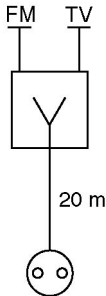
Blokkskjema for et kombinert stjerne- og seriekoblet antenneanlegg og et tilsvarende koblingskjema



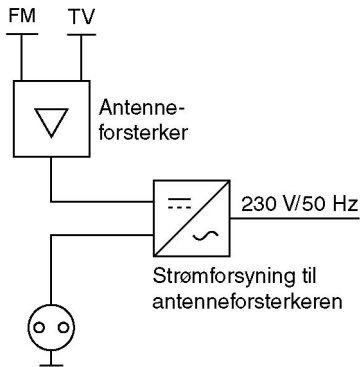
Figur 6.40 Skjult installasjon



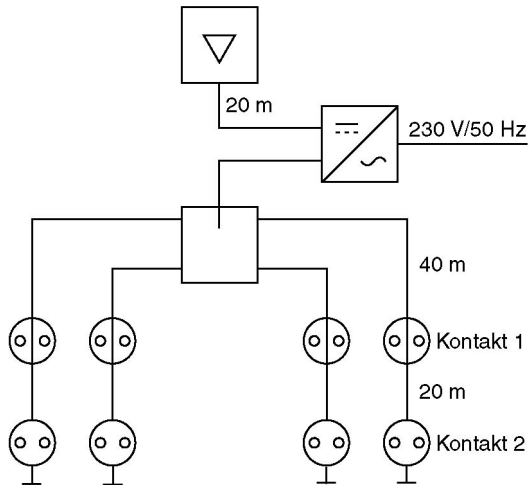
Figur 6.41 Åpen installasjon



Figur 6.42 Blokkskjema for anlegget uten forsterker



Figur 6.43 Blokkskjema for anlegget med mastforsterker



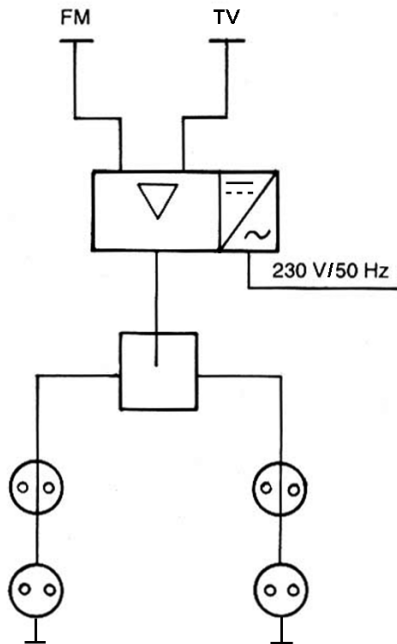
Figur 6.44 Blokkskjema for anlegget

Antall	Materiell
1	UHF antenne med antenneforsterkning 11 dB
1	Firedeler med fordelingsdempning, UHF: 9,2 dB
8	Antennekontakter med tilkoblingsdempning 11 dB og gjennomgangsdempning 0,8 dB
260 m	Antennekabel med dempning, UHF: 20 dB/100 m

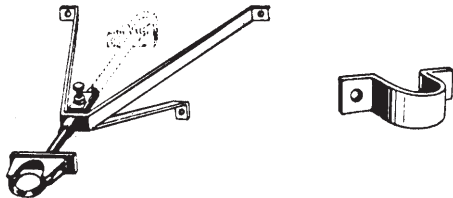
Figur 6.45

Forsterkning og dempning	UHF 622–862 MHz
Antennesignal	72 dB \bar{V}
Antenneforsterker	24 dB
Signal ut fra forsterkeren	96dBμV
Dempning i kabelen	
Antenneforsterker – firedeler, 20 m	4,0 dB
Fordelingsdempning i firedeleren	9,2 dB
Dempning i kabelen fra firedeleren til første antennekontakt. Avstand 40 m	8 dB
Tilkoblingsdempning i første antennekontakt	11 dB
Sum dempning fram til første antennekontakt	32,2 dB
Signalnivå i antennekontakt 1	63.8 dBμV
Signal til den andre antennekontakten	74,8 dB μ V
Gjennomgangsdempning i den første antennekontakten	0,8 dB
Dempning i kabelen mellom den første antennekontakten og antennekontakten 20 m	4,0 dB
Tilkoblingsdempning i den andre antennekontakten	11 dB
Sum dempning fram til den andre antennekontakten	15,8 dB
Signalnivå i den andre antennekontakten	48 dBμV

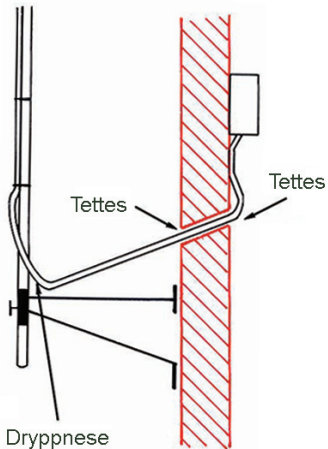
Figur 6.46



Figur 6.47 Enkelt antenneanlegg for TV



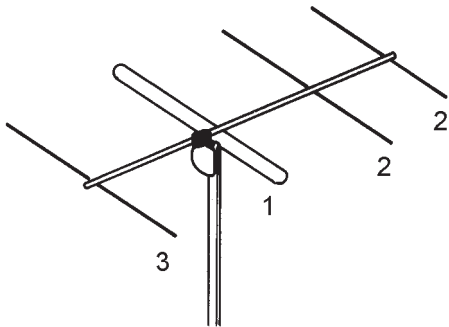
*Figur 6.48 Trebent feste for mastrør og klammer.
Regulerbar veggavstand 15–60 cm*



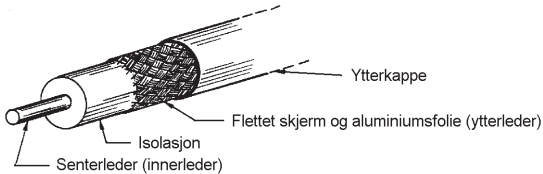
Figur 6.49 Kabelgjennomføring i vegg



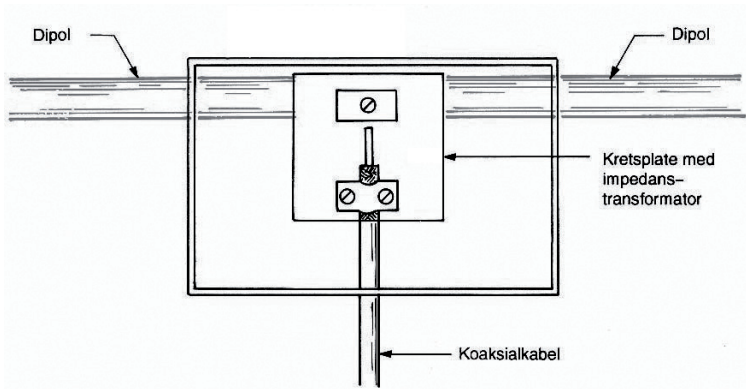
Figur 6.50 Måling av feltstyrken



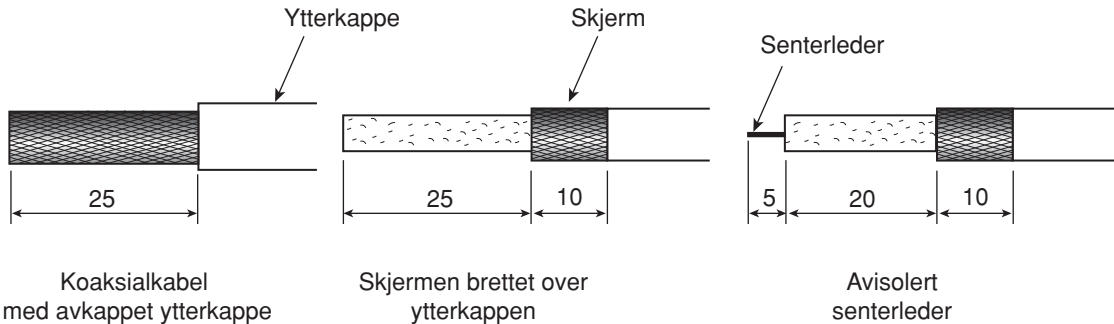
Figur 6.51 Elementantenne (yagiantenne)



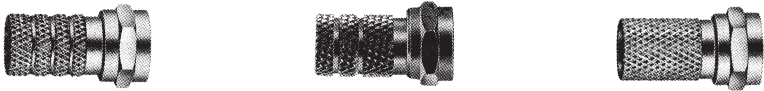
Figur 6.52 Skisse av en koaksialkabel



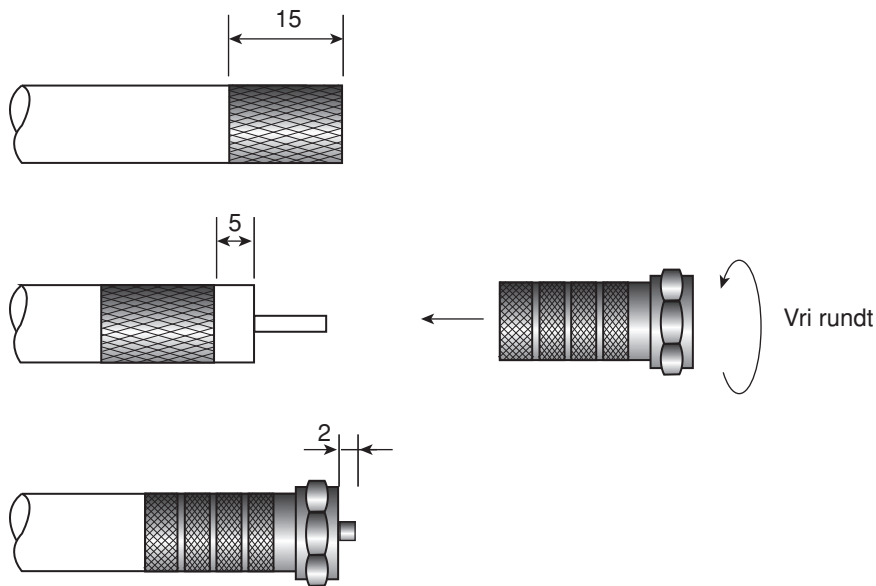
Figur 6.53 Kobling av koaksialkabel til antenne



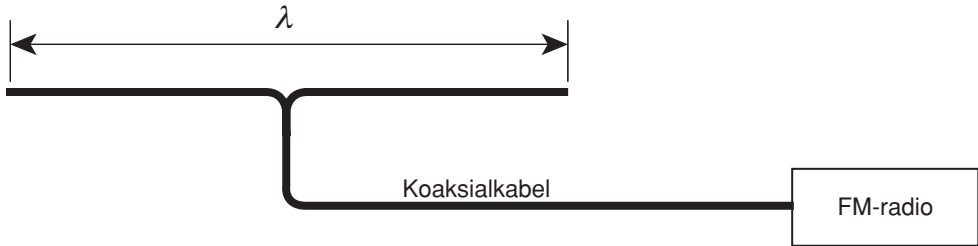
Figur 6.54 Eksempel på avisolering av koaksialkabel



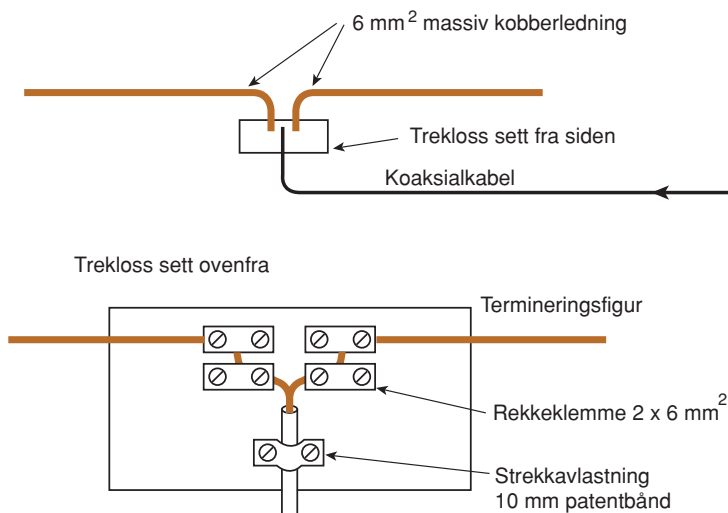
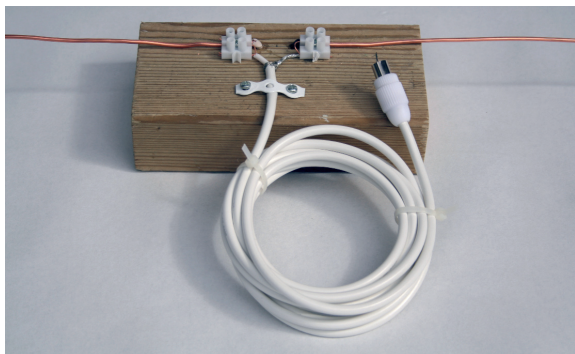
Figur 6.55 F-plugger for gjengemontering på koaksialkabel



Figur 6.56 Eksempel på montering av F-plugg på koaksialkabel

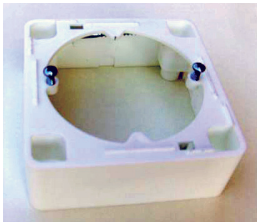


Figur 6.57 Åpen halvbølge FM-antenne

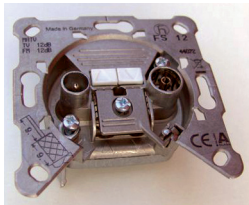


Figur 6.58

Skisse av åpen halvølge FM-antenne som skal lages



Monteringsramme

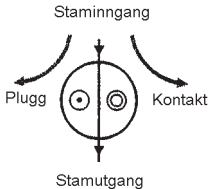
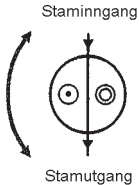


Antennekontakt



Dekkplate

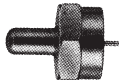
Figur 6.59 Antennekontakt med dekkplate og monteringsramme



Figur 6.60 Gjennomgangsdempning og tilkoblingsdempning

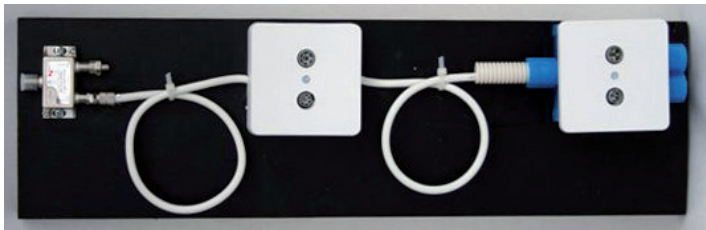


3/8" M (hann) avslutningsmotstand.
Brukes ved ubenyttede uttak.
Type: Avslutningsmotstand F



75 Ω avslutningsmotstand for avslutning av
kursen på alle typer antennekontakter.
Frekvensområde 0–2400 MHz

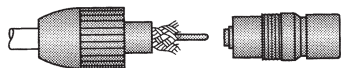
Figur 6.61 Avslutningsmotstand



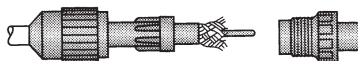
Målestokk 1 : 5

Figur 6.62 Materiell montert på plate

Hirschmann-plugg

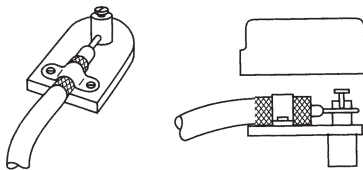


(hunn)

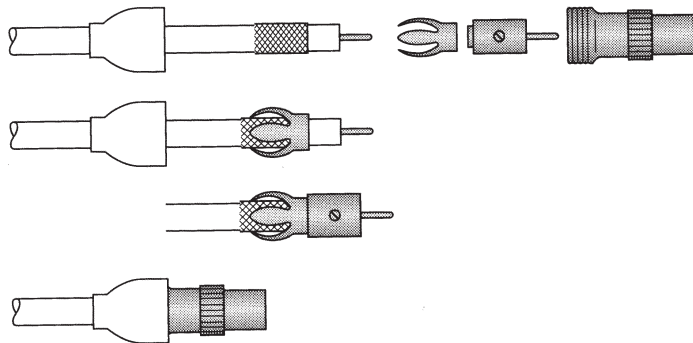


(hann)

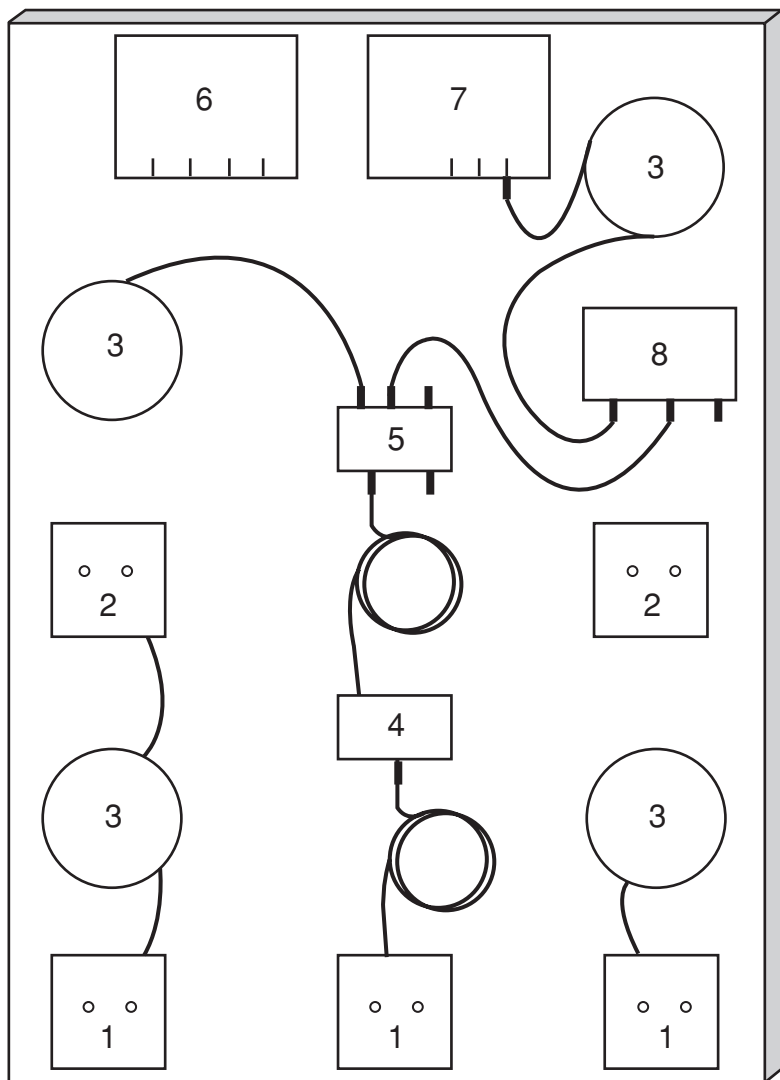
IEC vinkelplugg



IEC rett plugg

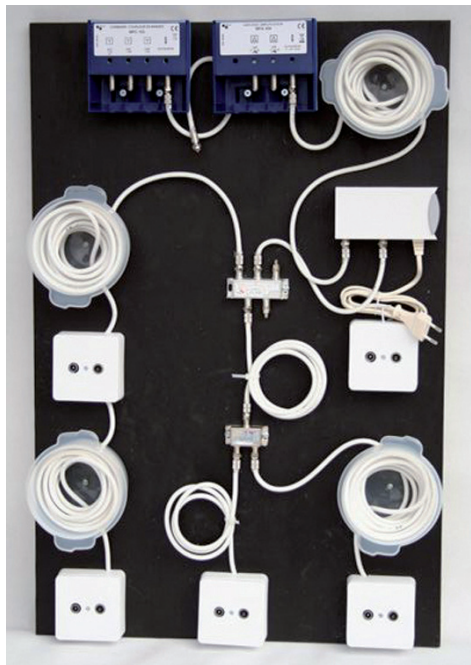


Figur 6.63 Terminering av plugger

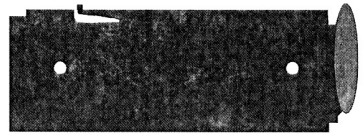
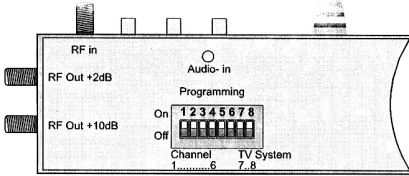
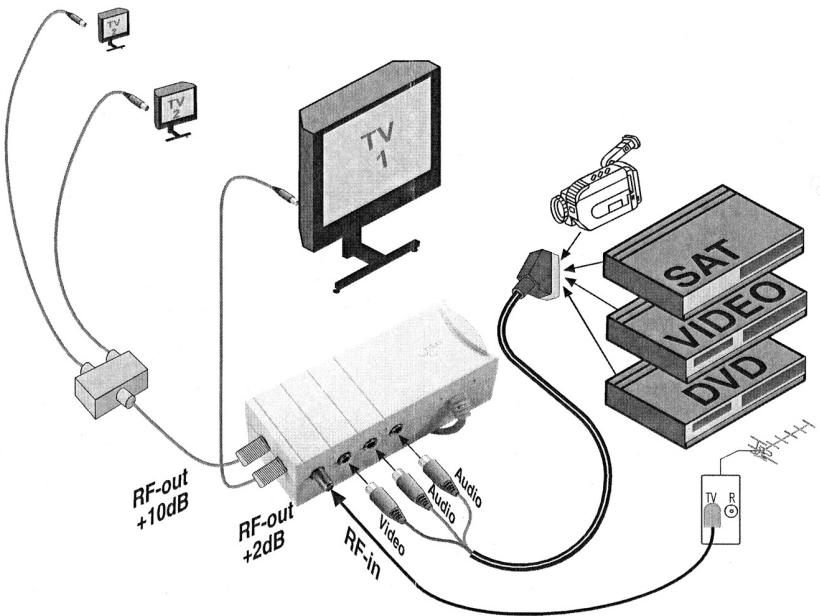


Målestokk: 1 : 5

Figur 6.64
Skisse av øvningsbrettet med plassering av antennemateriellet



*Figur 6.65
Plasseringen av antennemateriellet på
øvingsbrettet med*



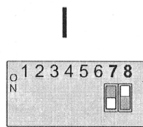
Specification

CM 01 TV Modulator / Modulateur MA		Specifications	
Output Frequency / Fréquences de sortie / Ausgangs-frequenz / Canali di uscita / Frecuencia de Salida		UHF 470-862	
Max. Input level / Max.Niveau entrée / Max. Eingangspegel / Max. Livello di ingresso / Max. Nivel de Entrada/Max. Indgangs niveau		77 dB μ V	
Gain	from RF in to RF Out 1 Out 2 (47-862MHz)	Out 1 +2 dB	Out 2 +10 dB
Output level from modulator / Niveau sortie modulatear/ Ausgangspegel modulator Livello di uscita RF modulatore/ Nivel de Salida modulador		Out 1 72 dB μ V	Out 2 82 dB μ V
A/V Input level / A/VNiveau entrée / A/V Eingangspegel / A/V Livello di ingresso / A/V Nivel de Entrada		Audio 0,5 - 1,0 Vrms	Video 0,8..1,0 Vpp

Figur 6.66
Koblingsbilde og spesifikasjoner for RF-modulatoren



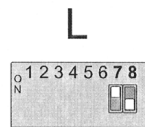
(EU + Australia)



(UK + New Zealand)



(Eastern part of EU)



(France)

Output Channel selection
Selección de Sistema TV

System/Sistema	System/Sistema
B...E05	B...S19
L...L05	L...S22
I...I04	I...S21
D...R06	D...S21
E06	S20
L06	S23
I05	S22
R07	S21
E07	S21
L07	S24
I06	S23
R08	S23
E08	S23
L08	S25
I07	S25
R09	S25
E09	S23
L09	S25
I08	S25
R10	S24
E10	S24
L10	S24
I09	S24
R11	S25
E11	S25
L11	S25
I10	S25
R12	S25
E12	S25
L12	S25
I11	S25
R13	S25
S11	S25
L13	S25
I12	S25
R14	S25
S12	S25
L14	S25
I13	S25
R15	S25
S13	S25
L15	S25
I14	S25
R16	S25
S14	S25
L16	S25
I15	S25
R17	S25
S15	S25
L17	S25
I16	S25
R18	S25
S16	S25
L18	S25
I17	S25
R19	S25
S17	S25
L19	S25
I18	S25
R20	S25
S18	S25
S21	S25
I19	S25
R21	S25

System/Sistema	Channel No. Canales
B E 05... E12, S11...S25	
L L 05... L19, S21...S25	
I I 04... I19, S21...S25	
D R06... R 21, S21...S25	

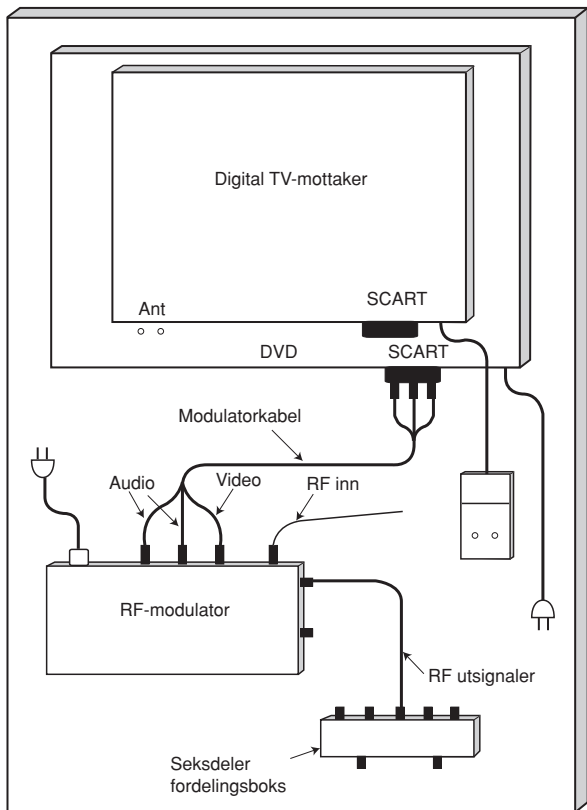
ITALY B III

CH D
CH E
CH F
CH G
CH H
CH H1
CH H2

System/Sistema	Channel No./Canales	
21	37	53
22	38	54
23	39	55
24	40	56
25	41	57
26	42	58
27	43	59
28	44	60
29	45	61
30	46	62
31	47	63
32	48	64
33	49	65
34	50	66
35	51	67
36	52	68
		69

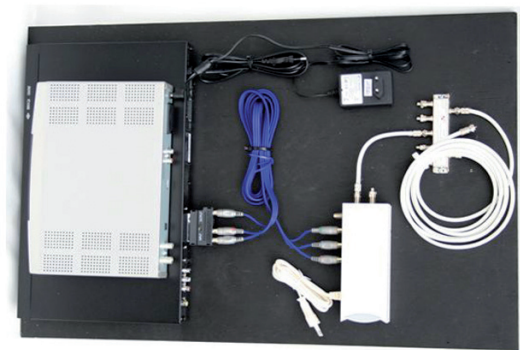
System/Sistema	Channel No./Canales
G CH 21...CH69	
L CH 21...CH69	
I CH 21...CH69	
K CH 21...CH69	

Figur 6.67 Kanaler og kanalinnstilling for RF-modulatoren



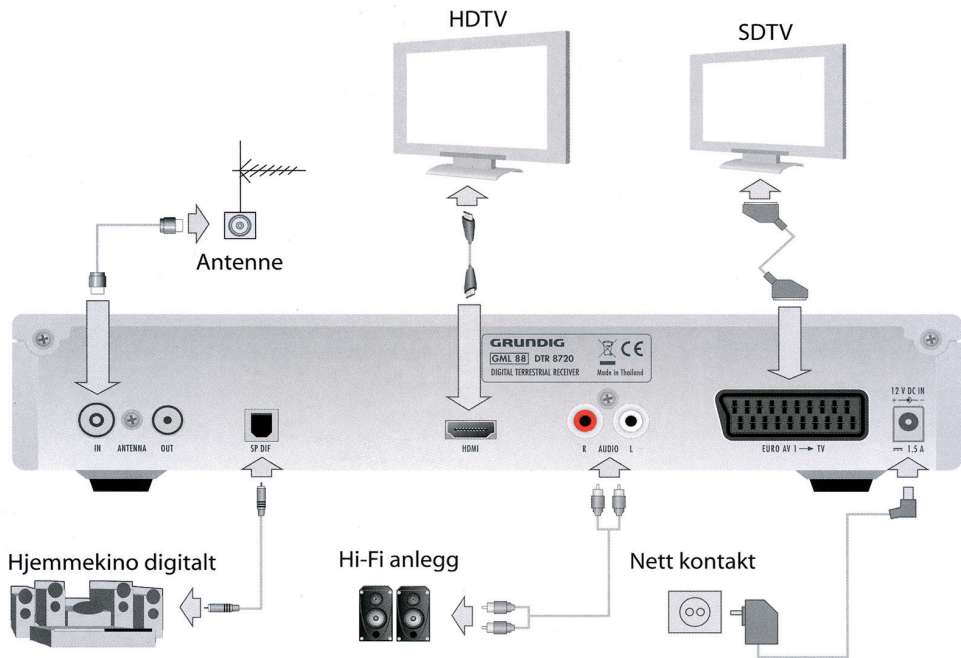
Figur 6.68

Utstyret plassert på signalbrettet



Figur 6.69 Signalbrett

Tilkoblings skjema



Figur 6.70 Eksempel på kobling av en digital mottaker (Grundig) til antennekontakten og TV-apparatet