



**Sådan sikrer du  
dig det bedste  
antennesignal**

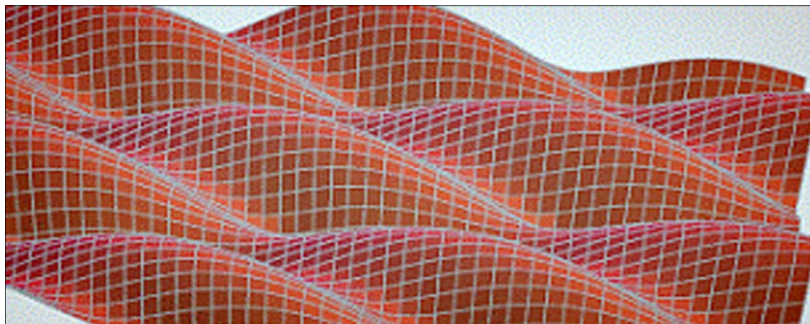
Når man i de gode gamle analoge dage skulle installere en antenne, var det normalt at bruge fjernsynets skærm til at optimere antennens retning og højde. Selvom der var masser af sne på skærmen, var det muligt at fange selv et meget svagt signal og ved hjælp af en justering af antennen at nå frem til den bedst mulige modtagelse.

Sådan er det ikke længere, for digitale signaler opfører sig anderledes end analoge. Her er der en skarp grænse for, hvornår signalet kan modtages – det er lige inden at man kan sige, at det er et spørgsmål om alt eller intet - og derfor er det ikke muligt at benytte skærmen til andet end den sidste finjustering, og det gør det unægtelig noget vanskeligere at installere antenner i områder med lav signalstyrke.

Men der findes en række grundlæggende forudsætninger i forbindelse med radiobølgenes egenskaber, der kan være med til at fremme forståelsen for signalets udbredelse, hvordan det bedst modtages med en antenne, hvilke antenner der dækker til hvad, og hvilke krav installationen generelt bør opfylde.

### **Radiobølgerne**

Hvis der ikke er fysiske forhindringer mellem sendemast og modtagerens antenne, vil modtagelsen normalt være helt problemfri, men hvis topografien byder på landskaber eller større bygninger, der reflekterer radiobølgerne, kan der opstå



*Grafisk gengivelse af radiobølger med fadinghuller*

interferens mellem de reflekterede signaler og det direkte signal. Det resulterer i fadinghuller i enten dækning eller signalstyrke, og disse huller opstår i alle tre dimensioner.

Fadinghullernes indbyrdes afstand afhænger af bølgelængden. På UHF området vil hullerne ofte være i en indbyrdes afstand på få centimeter, men afstanden varierer afhængig af, om TV kanalen ligger i den nedre eller øvre del af UHF båndet. Ved modtagelse af mange signaler på samme antenne kan det derfor være et meget komplekst feltstyrke/signalstyrke billede, som antennen skal kunne håndtere.

### **Retningen**

En antenne skal selvfølgelig pege i den rigtige retning - mod den bedste sender – men herudover kan placeringen rumligt være afgørende.

En ændring på 5 - 10 centimeter i højden eller til siderne kan være af afgørende betydning.

I mange tilfælde vil det være muligt at benytte en eksisterende UHF TV 2 antenne, der normalt vil pege mod den korrekte sender, men efter DTT nettets udbygning med yderligere fire multipleks, kan det være nødvendigt at justere antennens position i rumligt, da de nye kanaler har andre interferensmønstre afhængig



af kanalernes frekvens, og derfor skal man ved antenneplaceringen finde det bedst mulige kompromis mellem alle de kanaler, der skal modtages.

For at finde den bedste antenneplacering, er det muligt at benytte den indikator for signalstyrke og signalkvalitet, der er indbygget i modtagerboksen eller TV apparatet med integreret dekoder



(af apparatets manual fremgår det, hvorledes disse indikatorer kan vises på skærmen.

*Eksempel på visning af signalstyrke og signalkvalitet*

Det er normalt under Menu, opsætning, kanalsøgning).

Enkelte apparater kan desuden vise signalets signal/støj forhold C/N.

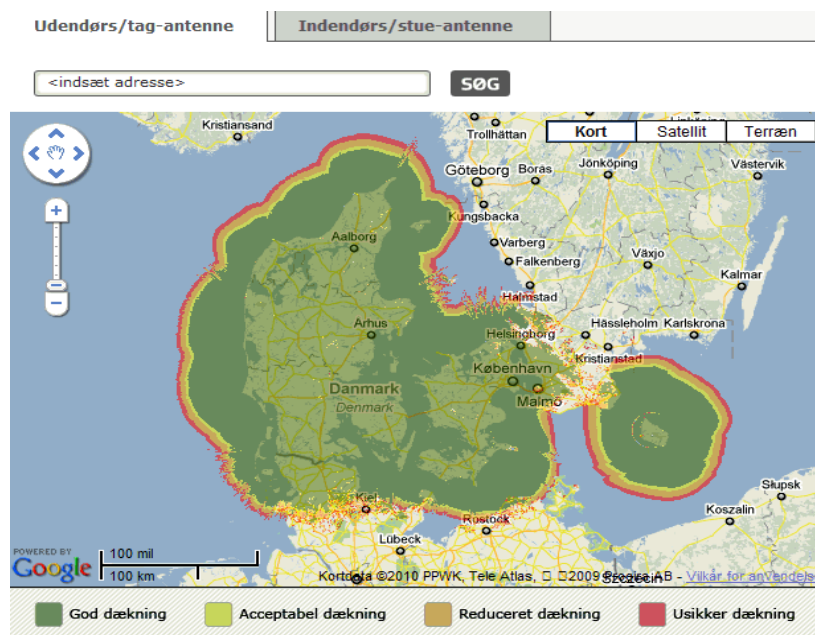
Denne værdi skal være over 23dB for at sikre god og stabil modtagelse.

Til måling af tv-signalet er det muligt at benytte et digitalt TV måleinstrument med smalbåndet filter, som integrerer effekten over hele den 8 MHz brede kanal, og som anvender RMS detektering.

Men det er vigtigt at være opmærksom på, at selv professionelle TV måleinstrumenter til feltstyrkemåling på analoge TV signaler ikke kan bruges til måling af de digitale multipleks.

## Dækningen

Det interaktive dækningskort, der findes på adressen <http://www.dr.dk/retning>, giver en god indikation af seerens regionale tilhørsforhold, retningen til de bedste sendere og den forventede signalkvalitet i forbindelse med modtagelse med enten en udendørs antenne eller en stueantenne.



*Du finder det interaktive dækningskort her:  
[www.dr.dk/retning](http://www.dr.dk/retning)*

Der er tale om en teoretisk beregning baseret på landskabets topografi, som kun i mindre grad tager hensyn til lokale forhold som bygninger, træer m.v. og specielt i sommerhusområder skal man være opmærksom på, at træer eller bevoksning dæmper signaler i UHF området voldsomt. Modtageforholdene kan altså meget vel forringes i sommerhalvåret, når der kommer blade på træerne.

## Finjusteringen

I det digitale DTT net kan man godt anvende reflekterede signaler til modtagelsen. Hvor der ikke er frit sigt i retningen til en sender, kan man benytte et reflekteret signal fra en bygning.

Det lønner sig så at prøve at finde reflekterede signaler fra flere retninger, og vælge det med den mest stabile signalstyrke og signalkvalitet.

Hvis signalet fra en antenne på en mast ikke er tilstrækkelig godt på en eller flere kanaler, selvom retningen til "bedste sender" er korrekt, kan det være reflekterede signaler som giver "fading huller".

Man kan så prøve at justere antennens højde på masten. Små ændringer på 5 til 10 cm kan være afgørende.

*De mange MUX i det danske DTT net betyder, at frekvensbåndbredden udnyttes mere effektivt end tidligere. Det stiller skærpede krav til antennejusteringen, hvor selv få centimeter i retning eller højde kan have afgørende betydning—og større træer i retning mod senderen fremmer absolut ikke signalmodtagelsen*





*I bestræbelserne på at sikre, at kanalernes signaler forstyrrer hinanden mindst muligt, er DTT nettet opbygget med en bevidst brug af vandret og lodret polariserede signaler. En forkert polariseret antenne vil derfor modtage et meget reduceret signal.*

### **Polariseringen**

Generelt er signalet fra alle hovedsendere vandret polariseret mens hjælpesenderne benytter lodret polarisering. Denne forskel i polariseringen betyder, at det er muligt at pakke frekvenserne tættere uden at de forstyrrer hinanden.

Fra den enkelte sender vil alle MUX have samme polarisering, og det sikrer, at det er muligt at modtage alle kanalerne på samme antenne uden yderligere justering (bortset fra de tidligere beskrevne fadinghuller).

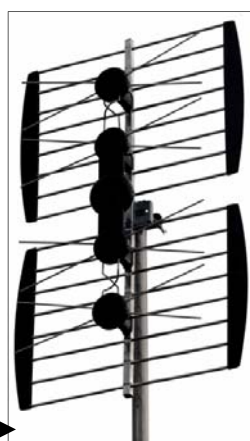
Er antennen forkert polariseret i forhold til senderen, reduceres modtagelsen væsentligt.

## Antennerne

DTT nettet benytter Kanal 21 – 69 i UHF området svarende til frekvensområdet 474 MHz til 858 MHz. Dækningen eller signalstyrken fra sendermasterne forudsætter som udgangspunkt anvendelse af en udendørs antenne med betydelig retningsvirkning (gain) i 10 meters højde over jorden, og derfor anbefales det at benytte retningsbestemte antenner (Yagi-antennener) eller gitter-antennener monteret på en udendørs mast.



Yagi-antenne ▲



Gitterantenne ▶

Mange steder kan signalerne dog modtages med en lavere placeret antenne, med antenner med ringe gain og i områder tæt på senderne med indendørs antenner på enten loftet eller med en stueantenne.

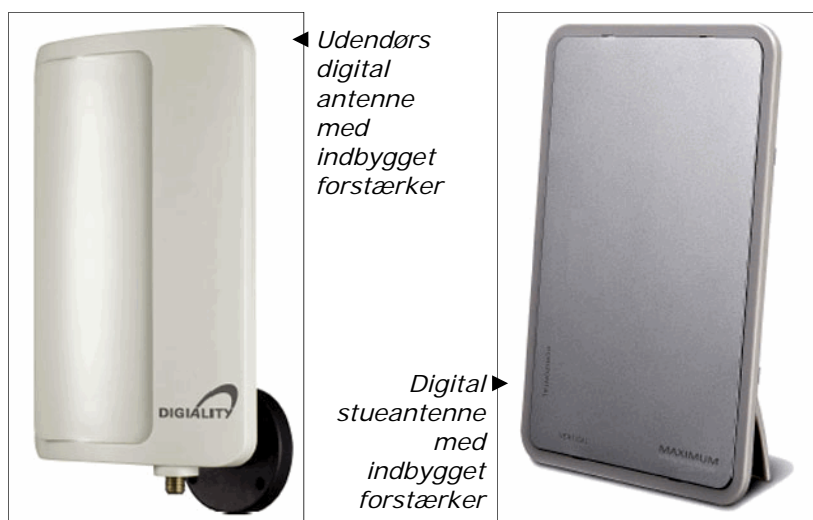
Antennen kan være med:

- 6-10 elementer (Tværpinde) som giver ca. 8 dB passiv forstærkning (gain)
- 24-30 elementer som giver 12 dB gain
- 45-55 elementer som giver 15 dB gain.

En antenne til DTT nettet skal dække hele UHF frekvensområdet og derfor være mærket "K21 - K69".



Det er muligt at benytte en antenneforstærker, der skal monteres i antennens umiddelbare nærhed. Men det er bedre at benytte en antenne med stor forstærkning, i stedet for en lille antenne med forstærker, fordi forstærkeren under alle omstændigheder tilfører signalet ekstra støj.



I store dele af landet er der så gode modtageforhold, at det er muligt at modtage DTT signalet med en stueantenne, der ofte er udstyret med en indbygget forstærker.

Man skal dog være opmærksom på, at f.eks. nyere termoruder er udstyret med en metalbelægning, som dæmper radiosignalerne kraftigt.



UFO antenne til ikke-stationær modtagelse

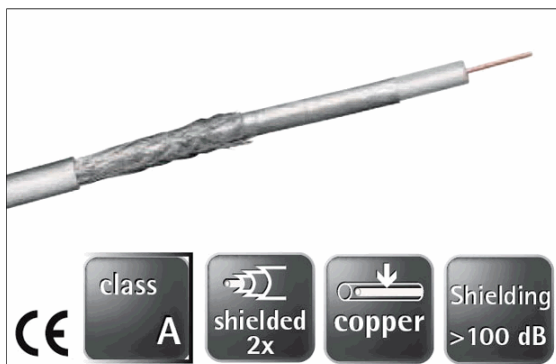
Disse antenner er desuden ret følsomme overfor mobiltelefoner og andet indendørs udstyr, som udstråler radiostøj, og derfor er der mange, der med fordel vælger at montere en digital udendørs antenne.

Mange campingvogne og både, er udstyret med såkaldte UFO antenner. Disse antenner er ikke særligt følsomme og har ingen retningsorientering og kræver derfor optimale modtageforhold.

Flagknopantennen, der er meget populære i sommerhusområderne, lider af de samme skavanker som UFO-antennen. De er heller ikke særligt følsomme, ligesom de heller ikke er retningsorienterede. Derfor er de ikke specielt velegnede i sendernes yderområder (hvor mange sommerhusområder befinder sig)

### Antennekablet

Mange UHF antenneinstallationer har været i brug siden etableringen af TV 2 i 1988, og det betyder, at koaksialkablet i de forløbne år kan være blevet skadet, at isoleringen er mindre god og at skærmen omkring koaksialkablet måske ikke er tilstrækkelig tæt til effektivt at blokere for forstyrrende signaler.



Mærkning af antennekabler

Ejere af disse gamle antenneinstallationer bør derfor overveje at få installeret en ny dobbeltskærmet kabeltype (med både metalfolie og tråd omkring inderlederen), som sikrer mod forstyrrende signaler fra mobiltelefon, data-

udstyr, trådløse routere og hjemmets øvrige digitale apparater.

Kablet skal være specificeret til 75 Ohm.

Antennekablet dæmper signalet, og skal derfor være så kort som muligt.

Dæmpningen er typisk 20dB på 100 meter og et dyrt kabel (evt. med forsølvet inderleder) vil ofte dæmpe mindre end et billigt.

Kablet skal fastgøres, men må ikke trykkes sammen af kabelklemmer og ikke bøjes skarpt ved indføring gennem en væg, en vindueskarm eller lignende.

### **Antenneforstærkeren**

En antenneforstærker kan enten være integreret i koblingsboksen på en antenne eller være en separat enhed, som monteres tæt ved antennen.

Strømforsyning til forstærkeren sker gennem antennekablet fra en dekoderboks eller en separat strømforsyning, hvor antennekablet slutter.

Forstærkeren skal være støjsvag.



*Forstærkerenhed beregnet til montering på antennerøret tæt på selve antennen.*

Det vil sige, at den skal være specificeret med et støjtal (noise figure) på 2.0 dB eller mindre.

Hvis signalet fra en antenne er kraftigt, kan en efterfølgende forstærker blive overstyret og signalerne hermed ubrugelige.

Hvis resultatet af en kanalsøgning derfor afviger meget fra den forventede signaldækning, bør man prøve at frakoble forstærkeren eller nedsætte forstærkningen.

Generelt anbefales det at fjerne gamle (analoge) filtre, kanalforstærkere og VHF/UHF samledåser.

*Lystbåde og campingvogne er af praktiske årsager ofte udstyret med UFO antenner, men de sikrer ikke altid et godt signal.*

Nyttige links:

- Interaktive dækningskort:  
[www.dr.dk/retning](http://www.dr.dk/retning)
- Frekvenser og polarisering:  
[http://www.digi-tv.dk/Indhold\\_og\\_tilbud/frekvenser.asp](http://www.digi-tv.dk/Indhold_og_tilbud/frekvenser.asp)
- Spørgsmål/svar med fritekstsøgning:  
[http://www.digi-tv.dk/Indhold\\_og\\_tilbud/faq.asp](http://www.digi-tv.dk/Indhold_og_tilbud/faq.asp)



Denne folder er produceret af DIGI-TV, DR-Byen, 0999 København