

## News nr. 7 – 2017 fra A2012

Til bestyrelsesmedlemmer i antenneforeninger, der er medlem af A2012

*Er der en fremtid for radio? Hvad skal antenneforeningerne? Hvad kan medlemmerne gøre?*

### Radiofoni => Radio – og hvad så?

**AM på LB og MB => FM på VHF => CD, DVD og MPEG3 => DAB => DAB+ => IP**

A2012 har i anledning af YouSee's stop med FM-radio i coaxkabler og anbefaling om FM-stueantenne, undersøgt og drøftet udsigterne for fremtidens radiofoni. Vi har nedenfor udarbejdet en aktuell redegørelse, som vi foreslår I drøfter i antenneforeningernes bestyrelser – og bruger som grundlag for rådgivning af jeres medlemmer.

#### 1. Historie: Fra AM på langbølge (LB), mellembølge (MB) => FM på VHF

Radiofoni blev opfundet omkring år 1900. Gamle folk husker navnet på italiensk-amerikanske Marconi og danske Valdemar Poulsen. I 1925 startede Statsradiofonien i Danmark<sup>1</sup> udsendelser med nyheder og musik på store langbølgeantenner i Kalundborg og mellembølgesendere rundt i landet. Teknikken var AM<sup>2</sup>, som ofte var fyldt med støj, og blev påvirket af solen, magnetisme m.m. I begyndelsen af 1950-erne gik Danmark i gang med at



Begge Kalundborg  
langbølgesenders 118 meter høje  
sendermaster, som de så ud fra 1954

sende på VHF i frekvensområdet 87,5-108 MHz<sup>3</sup> og AM blev til FM<sup>4</sup>, en teknik, der stadig bruges. Det krævede et tættere sendenet, fordi rækkevidden på disse frekvenser er kortere, og det gav en stor fordel med mindre støj og bedre lyd kvalitet, der kaldes HiFi<sup>5</sup>, som dækker hele menneskets hørbare lydspektrum<sup>6</sup>. Dette system kører stadig med sendere over hele landet, der i dag drives for den

danske stat og radiostationer af det svenske firma Teracom<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Nu DR = Danmarks Radio

<sup>2</sup> AM = amplitudemodulation = lyden er udslag sendestyrkesvingningerne

<sup>3</sup> MHz = MegaHertz = millioner svingninger i sekundet

<sup>4</sup> FM = frekvensmodulation = lyden er udslag af frekvenssvingningerne

<sup>5</sup> HiFi = High Fidelity = Høj kvalitet

<sup>6</sup> Ca. 20-20.000 Hz = svingninger i sekundet.

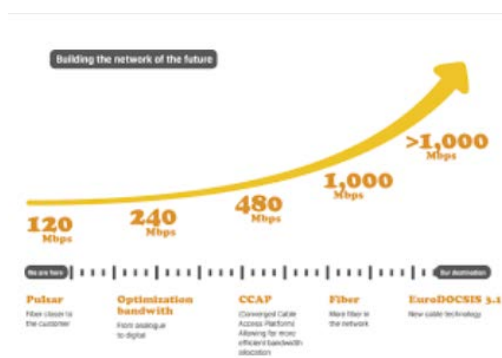
<sup>7</sup> Teracom, der ejes af den svenske stat, arbejder på kommercielle vilkår og driver også Boxer

## 2. Danske antenneanlæg får FM-radio

De fleste danske antenneanlæg kører med en teknik, hvor frekvensområdet 5-862 MHz er lagt ind i vores coax-kabler, og derfor har det været enkelt at tage frekvensområdet 87,5-108 MHz og lægge FM ind i coax-kablerne, så alle medlemmer samtidig med tv i hanstikket fik FM-radio i hunstikket. Da vi fik bredbånd (internet) i antennekablerne, blev det mere støjfyldte område fra 5 – 65 eller 85 MHz brugt som returvej, mens fremvej og tv-kanaler blev placeret mellem 120 – 862 Mhz. Bredbånd bliver udtaget fra det 3. og nederste stik på stikdåsen (Triax, LK eller Omega).



## 3. Bredbånd i kablerne med DOCSIS 3.0 => DOCSIS 3.1



For at øge bredbåndskapaciteten blev DOCSIS 3.0, der stadig anvendes af de fleste internet, udviklet til DOCSIS 3.1, som i fremtiden skal give os meget mere plads i kablerne. Da YouSee ikke kunne finde plads til de øgede krav til båndbredde, som DOCSIS 3.1 stiller, besluttede man at inddrage hele frekvensområdet 5-204 MHz til returvej for bredbånd. YouSee kunne heller ikke finde plads til fremvej for bredbånd og tv inden for det dagældende maksimum på 862 MHz, og derfor har YouSee lagt sig fast på en teknik, så YouSee's eget og YouSee-foreningernes coax-anlæg skal udvides til 1.218 MHz. Det kan coaxkablerne klare,

men alle aktive enheder som forstærkere, og passive enheder som konnektorer og fordelere, skal udskiftes for at kunne køre op til 1.218 MHz.

Mange antenneanlæg har – med tilskud fra YouSee – igangsat opgradering af deres kabelnet til 1.218 MHz. Men foreninger med eget bredbånd har fundet ud af, at det ikke er nødvendigt. Man kan sagtens opgradere til DOCSIS 3.1 inden for frekvensområdet 5-862 MHz. Men det er en anden historie, som vi vender tilbage til en anden gang.

## 4. YouSee slukker for FM februar 2017

Af ovenstående grunde har YouSee fra februar 2017 lukket for FM-båndet og dermed FM-radio til sine kunder og antenneforeninger. Det drejer sig om ca. 1.200.000 husstande. Da de fleste af disse alligevel kan modtage FM-radio med stueantenne, har YouSee tilbudt deres kunder en gratis stueantenne som erstatning for kabelbåret FM-radio, der dog ligger på andre frekvenser. Antenneforeninger, der ikke har internet fra YouSee, kan fortsat levere FM-radio til sine medlemmer over coaxkabel. Som et kuriosum gjorde den danske presse grin med YouSee i september 2016 ved at gøre opmærksom på, at de fleste danskere også kan modtage tv med stueantenne og dermed helt undvære YouSee som leverandør. Er det mon YouSee's næste træk, blev der spurgt med slet skjult sarkasme.



## 5. Fra analogt til digitalt

Både AM- og FM-teknikken er analoge. Det samme gjaldt det tv, der fra 1950-erne blev udsendt på principielt samme måde som FM-radio blot på højere frekvenser<sup>8</sup>. Videobånd var også analog teknik, og derfor var de ligesom tv og lydbånd følsomme for støj.

Det viste sig, at levende billeder i høj kvalitet fyldte alt for meget i både kabler og i luft med analog teknik. De første prøveproduktioner af tv i HD-opløsning kom frem i slutningen af 1980-erne, og de fyldte så meget, at der i hele frekvensbåndet 120-862 MHz, kun var plads til 6 HD-kanaler. Det samme problem var gældende for lyd i høj kvalitet. Men med tilkomsten af CD-skiver og senere DVD samt MPEG3-filer, indførtes den digitale lyd- og billedteknik. Derfor gik den digitale udvikling af tv og tilhørende lyd meget stærkt, og i 2009 gik vi alle over til digitalt tv, både gennem luften og i coaxkablerne. Der er i dag plads til ca. 90 HD-kanaler i digitalt format i coaxkabler.

Mens den digitale udvikling med udbredelse og udveksling af især musik i det digitale MPEG3-format er gået meget stærkt de sidste 10-15 år, er der sket meget lidt på radiofoniområdet.

## 6. Politisk beslutning om overgang til digital radio

Staten ejer luftrummet og bestemmer brugen af sendefrekvenser i luftrummet. Staten bestemmer også, hvordan radio og tv skal sendes i dansk luftrum. Det koordineres med nabolandene, for radiobølger kender ikke politisk-geografiske grænser.



Det er derfor i den danske medie- og radiolovgivning, det er fastsat, hvilke sendesystemer, vi som danskere kan lytte til. Både af hensyn til borgernes egne muligheder for at være forbrugere af radio- og tv-udsendelser, men også for at opfylde statens behov for kommunikation med sine borgere, herunder beredskabsmeddelelser og udsendelser

i krise og krig.

I praksis drøftes og bestemmes disse forhold i "medieforligs-kredsen" i Folketinget, dvs. af partiernes medieordførere i samvirke med Kulturministeriet og Erhvervsstyrelsen. Medieforligene følges op med lovændringer og ændringer i administrative bestemmelser.

## 7. Digital radio

Allerede for flere år siden har medieforligene bestemt, at Danmark skal overgå til digital radio. Man har overvejet flere mulige digitale formater til brug i Danmark, og herunder skelet til, hvad andre lande gør, for man kan ikke forestille sig, at Danmark skal have sit eget system, som ingen andre bruger. Dels vil radioapparater blive alt for dyre, hvis Danmark får et system, som ikke er bredt udbredt, dels vil vi være afskåret fra at anvende andre landes systemer, f.eks. når vi kører i bil i andre lande.



Danmark valgte systemet **DAB**<sup>9</sup>, som allerede har sendt i en del år. Det er et teknisk forældet system, ca. 25 år gammelt, og giver ikke HiFi-lyd, fordi man har prioriteret at have mange radiokanaler i stedet for HiFi på færre kanaler. Men det giver en lyd, som nogle mener, de fleste af os kan leve med. Ved digitaliseringen af musik afskæres en del af lydbilledet, som disse eksperter mener, de fleste af os alligevel ikke kan høre. De fleste lande har valgt DAB, fordi det kan give plads til mange

<sup>8</sup> Analoge tv-signaler blev sendt i AM, analog tv-lyd i FM

<sup>9</sup> DAB = Digital Audio Broadcast

radiokanaler på frekvenserne, så det i Danmark ikke bare er DR, men også lokale og kommercielle radiostationer, der kan få udbredelse.

DAB-systemet er under udvikling, og i dag satses der på næste generation, som hedder **DAB+**, hvis lydbillede er en del bedre end DAB. Det allerede opbyggede danske luftbårne sendenet til DAB overgår fra 1.10.2017 til DAB+, hvor det drives af Teracom. Samtidig lukkes for DAB. De fleste DAB-radioapparater, der er solgt siden 2011 kan bruges til både DAB og DAB+, men der anslås at ca. 2-400.000 DAB-apparater vil være ubrugelige fra 1.10.2017. Der er samlet solgt ca. 1,6 mio. DAB- og DAB+-radioer i Danmark. Der er ca. 2,7 mio. husstande.



I Medieforliget 2015-18 er det politisk besluttet, at "FM-båndet lukkes ved udgangen af 2019, såfremt det medio 2018 kan konstateres, at minimum 50 pct. af radiolytningen, herunder i biler, sker på digitale platforme." Forventningerne er aktuelt, at lukning først vil ske år 2020 eller 2021. Men det er altså sikkert, at FM-radio forsvinder om 3-5 år.

Norge har allerede igangsat lukning af FM og overgang til DAB+, der gennemføres over hele landet inden udgangen af 2017. Så skal du til Norge i bil, skal du have en DAB+-duelig autoradio.

Derimod tvivler Sverige stadig på DAB og DAB+-systemerne. De overvejer et system, der hedder DRM<sup>10</sup> eller DVB-T2, der allerede bruges til tv på DTT-nettet<sup>11</sup>.

## 8. Fortsat radio i kabelanlæggene? FM, DVB-C eller ?

YouSee har besluttet sig: Aldrig mere FM-radio i deres antenneanlæg. Antenneanlæg, der har internet fra YouSee skal nødvendigvis følge YouSee's frekvensplan og kan derfor ikke mere levere FM-radio til deres medlemmer. Derimod sender YouSee fortsat ca. 20 radiokanaler lige som tv med DVB-C-teknik, som kan modtages på ethvert digitalt tv-apparat. I nyere tv kan man slå billedet fra, hvis man bruger sit tv som radiomodtager på denne måde. Radiolytning gennem tv bruger urimeligt meget strøm i forhold til et mindre radioapparat. DVB-C er altså et alternativ til FM-radio, som dog næppe bliver anvendt særlig meget.

Stofa har endnu ikke besluttet sig eller meldt noget ud om lukning af FM.

Antenneanlæg, der har eget internet og dermed selv bestemmer sin frekvensplan, kan derimod fortsat levere FM-radio til sine medlemmer. Radiosignalerne kan man nedtage og distribuere fra egne antenner. Eller man kan bruge de radiosignaler, man modtager sammen med tv-signalerne. De radiosignaler, som f.eks. Glenten leverer til sine medlemmer, og som ligger på A2012's fiberring, indeholder ca. 40 radiokanaler, der findes digitalt. Foreningen afgør selv, hvordan de skal distribueres, men det gøres typisk stadig med 40 radiokanaler på DVB-C og ca. 20 radiokanaler på FM, herunder en del nabolandsmusikkanaler på radio.

Udgiften til udstyr og installation af et FM-radio-anlæg i hovedstationen til omsætning af 20 radiokanaler til FM, er omkring 50.000 kr. plus moms.

Vi er ikke bekendt med lokalt udstyr hos det enkelte medlem, der omsætter DVB-C-radio-signaler til FM eller andre signaler, der bruges som input til gængse radioapparater.

---

<sup>10</sup> DRM = Digital Radio Mondiale. Kan levere HiFi kvalitet også på langbølge, mellembølge og kortbølge. En enkelt langbølgesender kunne dække hele Danmark og række helt ned til f.eks. Prag. Det kan også bruges på VHF-båndet.

<sup>11</sup> DTT = Det Digitale Terrestriske Tv-net, som Boxer kører på.

## 9. Fortsat radio i kabelanlæggene – DAB+?

Da vi altid har haft radio i antenneanlæggene er det nærliggende at overveje, om vi nu skal anskaffe udstyr, der i hovedstationerne kan lægge DAB+ ind i coaxkablerne. Vi er ikke bekendt med eksistensen af sådant udstyr. Det ville være på markedet, hvis der kunne forventes efterspørgsel.

Det forekommer måske heller ikke oplagt, for planerne for udbygning af DAB+-sendenettet sigter på, at det skal være ret tæt med god indendørs dækning. Videre er de almindeligste DAB+-radioapparater forsynet med stueantenne, og de har ikke en antenneindgang til coaxkabler, som vi er vant til at bruge til FM.

## 10. Fremtiden er DAB+ i biler og måske i hjemmene

Konklusionen er, at når FM slukker om 3-5 år, er der i dag ingen alternativer til DAB+ til biler. Alle nye biler er i dag udstyret med DAB+, og til ældre biler kan man købe et adapter, der kan tilsluttet den eksisterende FM-radio i bilen. Pris ca. 700-1.500 kr.



Det er dog for nylig kommet frem, at trådløst internet via smartphones kan blive alternativ til en DAB+-radio til biler.

Til stuebrug vil anbefalingen med forhold nedenfor om IP, se nedenfor, være en DAB+-radio.

Vi må glæde os over, at DAB+ er bedre end DAB.

Men vi må også se i øjnene, at DAB uden + kan skrottes i efteråret 2017. Samt at vores store, gamle FM-HiFi-stereo-musik-anlæg har fået en udløbsdato. Senest 2021 kan de bæres til genbrugsstationen.

## 11. Fremtiden er nok endnu mere internet-radio/IP-radio i hjemmet

Til brug i hjemmet er der også en helt anden mulighed, som kun få har prøvet endnu, men som vi alle har i huset, når vi har bredbånd. Alle vores "normale" radiostationer, ja formentlig alle radiostationer verden over, er gået på nettet. Der er i dag ca. 20-30.000 radiostationer til rådighed, når man har bredbånd. Tilkoblingen til IP-radioudstyr sker fra routeren, enten med ethernet-kabel eller WiFi.

Her kan man også glæde sig over, at lyd kvaliteten ved digital radio over internet, er bedre end med DAB og DAB+. Lyden kan sagtens være WiFi, hvis anlægget er i orden. Og altså væsentlig bedre end DAB+.



Man kan i dag købe kombi-radio-apparater, der kan modtage både FM, DAB+ og IP. Eller to af disse. Man kan også få radioapparater, der udelukkende kan bruges til modtagelse fra internettet. De kan typisk købes som moduler, der kan bruges som en enkelt radio i køkken eller soveværelse eller en kombination af et stereo- eller surround-anlæg med subwoofer. De kan fremtræde meget enkle udefra fordi alt – bortset fra tænd og sluk og måske volumen - styres fra en smartphone. De kan også afspille den musik, du selv har lagt ind på din smartphone fra alle mulige lydkilder på internettet. Herunder alle DRs radiostationer, Radio 24/7, lokalradiostationer, Spotify samt podcast m.m.

Internetradio har den fordel for radiostationerne, at man modsat luftbåret radio, ikke skal have tilladelse efter radio- og tv-lovgivningen for at oprette og drive en internetradiostation. Man behøver hverken programtilladelse eller registrering hos Radio- og tv-nævnet, der heller ikke fører ikke tilsyn med disse stationer. Mon ikke der kommer mange flere af dem?

Mange udskifter allerede i dag FM-radioen med et Sonos anlæg med internetradio eller tilsvarende, eller en radiomodtager, der også er forsynet med HDMI-tilslutninger for tv-apparater, og som også har IP-radio

muligheder og i mange tilfælde også DAB+. Sammenlignende lyttetests viser, at streaming af radio fra DR via internettet i et sådant anlæg giver den suverænt bedste lyd kvalitet af krævende materiale, som f.eks. klassiske koncerter fra DR.

## 12. Radio på smartphones

Engang var der planer om til tv på smartphones at bruge et særligt system, DVB-H<sup>12</sup>. Nu satses der i stedet på, at smartphones kan modtage både radio og tv via trådløst bredbånd (WiFi) både ude og hjemme og via 3G/4G-mobiltelefoni – og senere 5G. Det overvejes også at forsyne smartphones med tv og radio via DVB-T2-systemet<sup>13</sup>. Men disse planer er meget nye.

## 13. Danske radioer i dag

DR sender i dag deres radiokanaler på AM, FM, DAB, satellit og internet. Se mere på dette link:

<http://www.dr.dk/OmDR/Modtagelse/Radio/20091026132153.htm>

Radio 24/7 sender på FM, DAB og internet.

Lokalradioer sender på FM og internet.

## 14. Anbefaling

YouSee's stueantenne er ikke en varig løsning på radiolytningen, for FM radio lukker om få år.

***Derfor vil vi anbefale, at antenneforeningernes bestyrelser drøfter situationen og vejleder sine medlemmer.***

***Vi mener, at internetradio er det bedste bud på fremtidens radio i hjemmet og måske også på farten gennem smartphone. DAB+ bliver måske radiosystemet i bilen og til mindre apparater i hjemmet, når FM-lukker. Men smartphone er en potent sort hest i kapløbet.***

© A2012. Denne artikel må frit bruges, citeres eller videresendes af antenneforeninger med angivelse af A2012 kilde.

Med venlig hilsen fra FU

**Bernt Freiberg**, formand  
[bf@a2012.dk](mailto:bf@a2012.dk), 21919450

**Poul Juul**, næstformand  
[pj@pouljuul.dk](mailto:pj@pouljuul.dk), 48475755

**Tage Lauritsen**, sekretær  
[tf@a2012.dk](mailto:tf@a2012.dk), 25265016

Send gerne mail til os alle på en gang: [FU@A2012.DK](mailto:FU@A2012.DK).

---

<sup>12</sup> DVB-H = Håndholdt

<sup>13</sup> DVB-T2 = Terrestrisk DVB-system, der kan bruges til HD-kvalitet