

3. august 2000

”Alternative distributionsformer for digitalt tv”

Rapport fra arbejdsgruppen vedrørende digitalisering af tv-sendernet

Indholdsfortegnelse

1. Arbejdsgruppens anbefaling	3
2. Baggrund	5
2.1 Mediepolitiske beslutninger vedr. digitalt tv	5
2.2 Arbejdsgruppens kommissorium	6
2.3 Arbejdsgruppens sammensætning og arbejde	7
3. Overordnede hensyn i forbindelse med valg af infrastruktur til distribution af digitalt tv	8
3.1 Kulturpolitiske målsætninger	9
3.2 IT- og telepolitiske målsætninger	10
4. Forudsætninger for, at den valgte infrastruktur kan fungere som platform for henholdsvis distribution af digitalt tv og interaktive bredbåndstjenester	12
5. Alternative infrastrukturer til distribution af digitalt tv og interaktive bredbåndstjenester	13
5.1 Et jordbaseret, digitalt sendernet	15
5.2 Satellit	21
5.3 Kabel-tv-nettet	25
5.4 Tele/datanettet	27
6. Status for jordbaseret, digitalt tv i andre lande	28

Bilag

1. Arbejdsgruppens anbefaling

Arbejdsgruppen vurderer:

- At digitalt tv rummer en række fordele for seerne i form af flere programmer, bedre billedkvalitet mv.
- At digitalt tv's interaktive muligheder kan give seere, der ikke er fortrolige med PC'ere, interesse for at eksperimentere med nye interaktive tjenester, hvilket generelt vil øge befolkningens IT-kompetence.
- At et jordbaseret digitalt tv-sendernet bedre end øvrige infrastrukturer for digitalt tv isoleret set opfylder de kulturpolitiske målsætninger for distribution af tv til danskerne. Ikke mindst målsætningen om, at tv skal kunne nå ud til alle nemt og billigt, taler for, at et jordbaseret digitalt sendernet bør være etableret, når analog udsendelse af tv ophører. Dette ventes – ikke mindst som følge af pres fra nabolandene – at ske i løbet af max. 10-15 år.
- At der ikke er oplagte synergieffekter ved at integrere digitalt tv og interaktive bredbåndstjenester på en fælles distributionsplatform. Satellit- og jordbaseret distribution er således ikke teknisk, økonomisk og kapacitetsmæssigt egnet som platform for kommercielt udbud af interaktive bredbåndstjenester til mere end en marginal del af befolkningen. Modsat er telenettet i sin nuværende struktur ikke teknisk og kapacitetsmæssigt egnet til landsdækkende distribution af tv, og det er tvivlsomt – selv i et fremsigtsperspektiv, hvor kapaciteten øges – om det bliver velegnet hertil. Et landsdækkende kabel-tv-net vil i vidt omfang kunne opfylde såvel kultur- som IT- og telepolitiske målsætninger. Omkostningerne til udbygning, opgradering og sammenkobling af eksisterende kabel-tv-anlæg (Tele Danmark, Stofa og private fællesantenneanlæg) vil i midlertid være i milliardklassen og må derfor anses for prohibitive.
- At etableringen af et jordbaseret, digitalt sendernet derfor ikke ses at modvirke IT- og telepolitiske målsæt-

ninger om at fremme opbygningen af et marked for bredbåndstjenester.

- At etablering af et jordbaseret sendernet til distribution af 4-6 digitale kanaler kan ske for ca. 100 mio. kr. Udsendelse af digitalt tv via et jordbaseret sendernet er samlet set billigere for DR og TV 2 - og dermed alt andet lige for licensbetalerne – end udsendelse via satellit.
- At jordbaseret, digitalt tv – forudsat, at der tilvejebringes frekvensmæssig kapacitet til 10-20 digitale programmer/tjenester – vil kunne opfylde behovet for tv-forsyning for en stor del af befolkningen. For husstande, hvor behovet er større eller meget specifikt, vil digitalt satellit-tv eller kabel-tv være et attraktivt alternativ.

Endvidere konstaterer arbejdsgruppen, at jordbaseret, digitalt tv er i gang eller under planlægning i store dele af Europa.

På den baggrund **anbefaler** arbejdsgruppen, at tidligere beslutninger om indførelse af jordbaseret, digitalt tv i Danmark fastholdes, og at der gennemføres de nødvendige ændringer af radio- og fjernsynsloven ved først givne lejlighed.

Arbejdsgruppen anbefaler, at det gennem de rammer, der fastlægges for de kommende digitale multipleks, sikres, at disse ikke udelukkende anvendes til digitale tv-kanaler, men at de på sigt også udnyttes til at tilbyde borgerne nye digitale tjenester med indbygget interaktivitet, herunder et begrænset udsnit af internet-baserede tjenester (e-mail, e-handel, "Internet-kanaler" m.v.).

Arbejdsgruppen anbefaler, at der snarest muligt gennemføres udbud af digital sendekapacitet med henblik på en afklaring af, hvilke programforetagender, der vil få adgang til at sende digitalt tv i Danmark via jordbaserede sendernet. Herefter gives der disse foretagender mulighed for i fællesskab at

forberede et samarbejde omkring udsendelse og markedsføring af jordbaseret, digitalt tv.

2. Baggrund

2.1. Mediepolitiske beslutninger vedr. digitalt tv

Det fremgår af den mediepolitiske aftale af 10. maj 1996 bl. a., at:

”Den 3. landsdækkende tv-kanal udnyttes til digitale tv-kanaler. DR og TV 2 får hver 2 digitale tv-kanaler, så de både kan udsende et nyt program og parallel-sende det nuværende program i den nye teknik. Yderligere digitale kanaler vil blive tildelt andre end DR og TV 2.”

Af tillægsaftale af 15. december 1998 til aftalen af 10. maj 1996 fremgår yderligere:

”Kapacitet, der er til overs i den tredje, landsdækkende tv-kanal efter DR's og TV 2's i alt 4 digitale programkanaler (dvs. lyd- og billedprogrammer med tilhørende programrelaterede tjenester), vil blive udbudt til kommercielle stationer.

Digitaliseringen påbegyndes nu i overensstemmelse med anbefalingerne i Skouby-arbejdsgruppens rapport om DVB, herunder gennemførelse af feltforsøg. Telestyrelsen anmodes om at søge yderligere digitale tv-sendemuligheder tilvejebragt.

Principperne for administration af multipleks efter udløbet af forsøgsperioden skal drøftes med aftaleparterne bl.a. på baggrund af rapporter fra Skouby-arbejdsgruppen og erfaringerne fra forsøgsperioden.”

Telestyrelsen er i gang med at søge 4 digitale multipleks (der hver kan rumme 4-6 digitale tv-programmer) koordineret med nabolandene. Koordinationsforhandlingerne ventes at kunne afsluttes inden årets udgang.

De digitale forsøg er ligeledes i fuld gang og ventes afsluttet med årets udgang.

Der er imidlertid opstået behov for – i lyset af den teknologiske udvikling de seneste år - at vende spørgsmålet om indførelse af jordbaseret, digitalt tv endnu en gang.

Den mediapolitiske aftale for 2001-2004, som blev indgået den 28. marts 2000, indeholder derfor følgende bestemmelse (pkt. 7):

”Der planlægges opbygget digitale sendernet til radio og tv til brug for TV 2 og DR – blandt andet for at DR2 hurtigst muligt kan komme ud til alle. Der nedsættes en arbejdsgruppe med sagkyndige på området, som inden for to måneder udarbejder en redegørelse for de teknologiske valg (satellit, jordbaseret og lysleder) og de økonomiske konsekvenser heraf, herunder for licensen. På baggrund heraf tager aftalepartierne stilling hertil.”

2.2. Arbejdsgruppens kommissorium

I henhold til mediaaftalen af 28. marts 2000 er nedsat en arbejdsgruppe med følgende kommissorium som er godkendt af partierne bag aftalen:

”Kommissorium

Blandt andet på baggrund af rapporten fra Skouby-arbejdsgruppen om DVB skal arbejdsgruppen give en opdateret belystning af fordele og ulemper ved udsendelse af digitalt tv ved hjælp af henholdsvis jordbaseret sendernet, satellit-transmission og kabelnet (herunder lyslederkabler).

Arbejdsgruppen kan herudover vælge også at inddrage andre kendte teknologier, som vil kunne anvendes til tv-distribution.

Det forudsættes i den forbindelse, at arbejdsgruppen

- redegør for de frekvensmæssige ressourcer på kort og langt sigt
- vurderer behovet for udbygning/opgradering af eksisterende kabelnet med henblik på distribution af tv i mindst den nuværende billedkvalitet
- undersøger mulighederne for interaktivitet og nye tjenester, herunder on-demand-tjenester, ved de forskellige teknologiske løsninger
- redegør for mulighederne for mobil og portabel modtagelse ved de forskellige teknologiske løsninger

- undersøger mulighederne for udbud af bredbåndstjenester ved de forskellige teknologiske løsninger
- vurderer de økonomiske omkostninger for såvel radio/tv-selskaberne som lyttere/seere ved de forskellige teknologiske løsninger
- giver en status for påbegyndelse af jordbaseret digital tv i andre lande
- foretager en afvejning af kulturpolitiske hensyn i forhold til andre hensyn, herunder generelle IT-hensyn.

Arbejdsgruppen kan inddrage andre forhold i arbejdet, såfremt det skønnes relevant.

Arbejdsgruppen kan gøre brug af ekstern konsulentbistand, såfremt der er behov herfor.

Spørgsmålet om DAB (Digital Audio Broadcast) indgår ikke i arbejdsgruppens kommissorium idet der med tillægsaftale nr. 3 af 14. marts 2000 til aftale af 10. maj 1996 om mediepoltikken 1997-2000 om anvendelse af de danske DAB-frekvensressourcer er taget stilling til opbygning af sendernet til DAB-radiotilgængelighed.

Tidsplan

Arbejdsgruppen skal færdiggøre sit arbejde i form af en kort rapport (statusnotat) i løbet af to måneder fra nedsættelsen af gruppen.”

2.3. Arbejdsgruppens sammensætning og arbejde

Arbejdsgruppen har bestået af:

- Centerleder Knud Erik Skouby, Center for Teleinformation, Danmarks Tekniske Universitet
- Direktør Kristian Stubkjær, COM Forskningscenter (Communications, Optics & Materials), Danmarks Tekniske Universitet
- Kontorchef Jane Eis Larsen, Forskningsministeriet
- Afdelingsingeniør Jarl Risum, Telestyrelsen
- Afdelingschef Lene Witte, Kulturministeriet (formand)

- Kontorchef Lars M. Banke, Kulturministeriet
- Specialkonsulent Lene Gelting, Kulturministeriet

Hervedover har Phd-studerende Reza Tadayoni fra CII, afdelingsleder Lars Dittmann fra COM fuldmægtig Mette Lundberg fra Forskningsministeriet og ingeniør Lis Grete Møller fra Telestyrelsen deltaget i arbejdet. DR, TV 2, TV 3 og TvDanmark er anmodet om oplysninger vedr. omkostninger ved satellitbaseret udsendelse af digital tv, for DR's og TV 2's vedkommende suppleret med et aktuelt skøn over omkostningerne ved etablering af et jordbaseret sendernet. Endvidere har tv-stationerne fået mulighed for at afgive bemærkninger til andre af de forhold, som indgår i kommissoriet. De modtagne bidrag vedlægges som **bilag 1**.

Arbejdsgruppen har holdt 4 møder.

Arbejdsgruppens har fundet det muligt at konkludere på grundlag af foreliggende tekniske og økonomiske data. Arbejdsgruppen har således ikke fundet det nødvendigt at gennemføre selvstændige nye undersøgelser, eksempelvis en detaljeret undersøgelse af, hvad det vil koste at udbygge de eksisterende kabel-tv-net og telenet til at kunne forsyne den danske befolkning med digitalt tv og bredbåndstjenester.

Af samme grund har arbejdsgruppen ikke fundet anledning til at søge eksterne konsulents bistand.

3. Overordnede hensyn i forbindelse med valg af infrastruktur til distribution af digitalt tv

I store dele af Europa er overgangen til digital tv-spredning i gang eller under forberedelse, jf. afsnit 6. Målsætningen hermed er på sigt at få frigjort værdifulde frekvensressourcer ved ophør af analog tv-spredning, idet den analoge teknologi er meget mere kapacitetskrævende end den digitale. Hervedover rummer digitalt tv en række fordele for seerne i form af bedre billedkvalitet, mulighed for supplerende tjenester til tv-programmerne, mulighed for interaktivitet mv. Disse

fordele er alle beskrevet i bl. a. Skouby-arbejdsgruppens rapport fra efteråret 1998.

Digitalt tv kan – ligesom analogt tv – spredes via forskellige transmissionsplaforme:

1. terrestrisk/jordbaseret (dvs. via sendermaster på jorden)
2. via satellit
3. via kabel-tv-net

Hervedover kan digitalt tv spredes via tele/datanet.

Digitalt tv via satellit og kabel er allerede en realitet i Danmark. De mest betydningsfulde distributører af satellitbaseret digitalt tv til danske husstande er Canal Digital og Viasat. Tele Danmark er den største udbyder af digitale programpakker i kabel-tv-net.

Derimod er der som nævnt ikke truffet endelig beslutning om etablering af et jordbaseret, digitalt sendernet. Denne beslutning er forudsat at ske ud fra en afvejning af kulturpolitiske målsætninger og IT- og telepolitiske målsætninger.

3.1 Kulturpolitiske målsætninger

De kulturpolitiske målsætninger i relation til overgangen til digitalt tv er følgende:

1. De danske public service stationer skal nent og billigst muligt kunne nå ud til hele den danske befolkning med et opdateret programudbud, der udnytter de digitale muligheder.

De danske public service stationers tv-programmer er en væsentlig kulturfaktor. Det er derfor et kulturpolitisk mål, at de danske public service stationer skal kunne nå ud til hele befolkningen med deres programmer, og at de skal stå stærkt i konkurrencen med de rent kommercielle stationer. Det er væsentligt for public service stationernes stilling i det fremtidige mediabillede, at statio-

nerne får mulighed for at udvikle nye digitale programkoncepter, og at de digitale programmer/tjenester kan modtages af alle nemt og billigt. Barriererne for modtagelse af public service stationernes digitale programmer – hvad enten barriererne er af teknisk eller økonomisk art – bør derfor være mindst mulige.

Jo lavere barriererne for anskaffelse af digitale modtagerapparater er, jo hurtigere vil husstandene anskaffe disse, og jo hurtigere vil der kunne sættes stop for analogt tv med de økonomiske og frekvensmæssige fordele, dette vil have. Det må antages, at analog udsendelse af tv under alle omstændigheder vil ophøre i løbet af maksimalt 10-15 år. Dette skyldes bl.a. internationalt pres herfor.

2. Der skal være mulighed for udsendelse af regionale programmer

TV 2's nuværende programvirksomhed indeholder regionalprogrammer, som det af kulturpolitiske årsager er ønskeligt at opretholde i et stadig mere globalt mediebillede. Ved valg af infrastruktur skal der tages hensyn hertil.

3. Der skal være mulighed for at modtage et så stort antal tv-kanaler som muligt

Hensynet til seerne og til informations- og ytringsfriheden tilsiger, at seerne skal have adgang til så mange digitale tv-kanaler og tjenester som muligt. Adgang til mange tv-kanaler forventes endvidere at stimulere interessen for anskaffelse af digitale modtageapparater.

4. Ørkostrningerne for DR og TV 2 ved distribution af digitalt tv skal være så lave som muligt.

Så længe der både sendes tv analogt og digitalt, vil DR og TV 2 have ekstra ørkostrninger til distribution af deres programmer og tjenester.

Ønsket om at begrænse disse ekstraomkostninger (der enten vil skulle finansieres ved licensforhøjelser eller ved besparelser på andre områder i DR og TV 2) taler for at vælge den for DR og TV 2 samlet set billigste distributionsform

5. DR's og TV 2's tv-programmer skal fortsat kunne anvendes i beredskabssammenhæng.

DR og TV 2 er efter radio- og fjernsynsloven forpligtede til at udsende meddelelser af beredskabsmæssig betydning til hele den danske befolkning. Det er væsentligt, at udsendelse af beredskabsmeddelelser til alle også er mulig i forbindelse med digitale tv-programmer.

3.2 IT- og telepolitiske målsætninger

IT- og telepolitisk er regeringens målsætning, at Danmark skal være blandt de første til at udnytte netværksanfundets muligheder, blandt andet for derigennem at få del i det store vækstpotentiale, der ligger i den digitale økonomi. Derfor skal Danmark omstilles til "Det Digitale Danmark", hvor både virksomheder, offentlige institutioner og de private hjem har adgang til og bruger Internettet.

En forudsætning for at realisere visionen om netværksanfundet er, at alle, og ikke mindst de private brugere, har adgang til interaktive tjenester med størst mulig båndbredde og til rimelige priser. I de bredt funderede IT- og telepolitiske målsætninger, således som disse er formuleret i den telepolitiske principaftale fra 8. september 1999, ligger derfor også et ønske om gennem en række tiltag at stimulere en konkurrencedrevet vækst i "bredbåndsmarkedet", som kan sikre, at både privat- og erhvervsforbrugerne allerede på kort sigt sikres bedre adgang til højhastighedsnet.

Det er også en af de IT- og telepolitiske målsætninger, at alle skal have adgang til netværksanfundet. Der må ikke udvikle sig A- og B-hold i relation til adgangen til de basa-

le kommunikationsinfrastrukturer. I denne sammenhæng er det relevant, at tv'et ved at tilbyde interaktive tjenester og et afgrænset udsnit af internetsider kan fungere som en introduktion til netværkssamfundet for dem der ikke har og måske ikke ønsker en pc og egentlig internetadgang. Et net der kombinerer digitalt tv med interaktive tjenester, vil således kunne give en smagsprøve på netværkssamfundet for dem der ikke hidtil har haft mulighed eller interesse herfor.

Set i lyset af ovennævnte IT- og telepolitiske målsætninger er det indgået som et væsentligt led i arbejdsgruppens overvejelser at foretage en overordnet vurdering af, hvorvidt og hvordan valg mellem- eller kombinationer af - de forskellige infrastruktur-platformer, der kan danne grundlag for distribution af digitalt tv, væsentligt påvirker udbudet af tele-tjenester, der har karakter af "bredbånds-produkter", til slutbrugerne. Er det med andre ord sådan, at en eller flere af de pågældende infrastruktur-platformer i højere grad end de øvrige vil udløse synergieffekter mellem bredbåndsudbud og udbud af digitalt tv, fordi det teknisk, økonomisk og markeds-mæssigt vil være oplagt at anvende den pågældende infrastruktur-platform til at give forbrugerne adgang både til internetprodukter med stor båndbredde og til digitalt tv? - eller er det tværtimod sådan, at der også set i et fremtidsperspektiv vil være så store forskelle på de krav, de to typer kommunikation stiller til den underliggende infrastruktur, at en reel konvergens ikke er sandsynlig inden for et 5-10 års perspektiv?

I de følgende afsnit opsummeres arbejdsgruppens overvejelser og konklusioner i relation til ovennævnte. Det skal understreges, at der er tale om en overordnet vurdering, der i vidt omfang er baseret på foreliggende data og oplysninger, bl.a. hos de tekniske eksperter i arbejdsgruppen. En mere tilbunds-gående analyse, som går i dybden med de økonomiske og tekniske problemstillinger, og yderligere kvalitetssikrer de skøn, der ligger til grund for de anførte konklusioner, ville kræve yderligere analysearbejde. Det er imidlertid muligt allerede på det foreliggende grundlag med rimelig sikkerhed at konkludere, at synergieffekterne er stærkt begrænsede.

4. Forudsætninger for, at den valgte infrastruktur kan fungere som platform for henholdsvis distribution af digitalt tv og interaktive bredbåndstjenester

I afsnit 5 vil de mulige alternative infrastruktur-platforme, der kunne tænkes at danne grundlag for udbud/levering af både digitalt tv og Internet med stor båndbredde, blive gennemgået.

For at kunne anses for en relevant infrastruktur-platform, må en række grundlæggende krav være opfyldt.

For så vidt angår infrastruktur-platformens anvendelighed til distribution af **digitalt tv** er disse krav følgende:

- Mulighed for 100% landsdækning.
- Mulighed for portabel modtagelse. Med portabel modtagelse menes, at det er muligt at modtage tv fra et tv-apparat, der ikke er koblet til et antennestik - dvs. at man kan se tv med modtageapparatets indbyggede antenne eller evt. stueantenne.
- Mulighed for mobil modtagelse. Med mobil modtagelse menes, at det er muligt at modtage tv-signalet, når man er i fart - eksempelvis i bil eller tog.
- Egnethed i beredskabssammenhæng
- En rimelig lyd- og billedkvalitet, der mindst svarer til kvaliteten i de nuværende analoge tv-programmer
- Så bredt et programudbud som muligt
- Fortsat mulighed for modtagelse af regionale programmer fra TV 2.
- En kapacitet, der muliggør, at en husstand samtidig kan modtage 3-5 programmer o.l. (med henblik på, at husstandens beboere samtidig kan se forskellige kanaler fra hvert sit fjernsyn og video-optage andre programmer end dem, der

ses.) Dette svarer til et kapacitetskrav på 20-30 Mbit/s pr. husstand.

- Lavest mulige udgifter for husstandene til modtagelse af tv-programmerne.
- Lavest mulige udgifter for tv-stationerne til distribution af tv-programmerne.
- Milighed for interaktive tjenester.

For så vidt angår platformens anvendelighed til distribution af interaktive **bredbåndstjenester** er kravet:

- Milighed for at anvende den pågældende infrastrukturplatform til at udbyde et internetprodukt, der – til et større udsnit af befolkningen - giver den enkelte husstand adgang til Internettet.¹

I sædvanlig teleterminologi defineres bredbåndstjenester som teletjenester, der til enhver tid giver brugeren adgang til mere end 2 Mbit/s. Teletjenester, der giver brugeren adgang til mellem 128 kbit/s og 2 Mbit/s, betegnes normalt højhastighedstjenester. I beregningseksemplerne i dette notat anvendes dog 2 Mbit/s som den nedre grænse for ”bredbåndsadgang”.

I **bilag 2** er nærmere beskrevet, hvad et ”bredbåndprodukt” er.

5. Alternative infrastrukturer til distribution af digitalt tv og interaktive bredbåndstjenester

¹ Bredbåndsadgang vil kræve mere end 2 Mbit/s som ikke-delt kapacitet (nedstrømskapacitet). Alternativet kan være et internetprodukt med højhastighedsadgang svarende til kendte ADSL-produkter, dvs. et produkt, der giver den enkelte husstand adgang til en delt kapacitet med 2 Mbit/s som maks. og 20 kbit/s ved spidsbelastning (nedstrømskapacitet). Den reducerede hastighed ved spidsbelastninger skyldes ikke ADSL-forbindelsen, men derimod hastigheden på det overordnede net, når der er mange samtidige brugere. I begge tilfælde vil der være krav om returvej.

Distribution af en digital tv-kanal kræver en kapacitet på ca. 5 Mbit/s. En bredbåndstjeneste kræver, jf. ovenfor, en kapacitet på over 2 Mbit/s.

Umiddelbart vil man heraf kunne få det indtryk, at levering af digitalt tv kræver betydeligt større kapacitet i den anvendte infrastruktur-plattform end udbud af et internetprodukt, selv med stor båndbredde. Dette holder imidlertid kun stik, så længe man ser på den enkelte brugers behov. Ser man på brugernes sammenlagte behov, er billedet et andet.

Er der tale om radio eller tv, vil der således samlet set være tale om at brugerne vælger mellem et relativt begrænset udbud af kanaler, der udsendes samtidig til alle af et begrænset antal programudbydere. Ser man på tovejs-tjenester, vil hver enkelt tovejskommunikation være forskellig. X% af brugerne vil se på det samme tv-program på samme tid, mens hver enkelt internetbruger vil have et forskelligt kommunikationsmønster, og det samlede internet-indhold vil derfor "fylde" langt mere end det samlede tv-udbud.

Traditionelt anvender man derfor to forskellige typer net, henholdsvis distributive net og kommunikative net, til de pågældende former for kommunikation.

For distributive net gælder, at de er opbygget til at sende samme information til alle tilsluttede brugere (f.eks. et traditionelt tv-sendernet). Nettet er altså opbygget som en træstruktur, hvor alle informationer spredes ud fra én veldefineret rod, og hvor brugernes valg principielt er reduceret til at vælge mellem et begrænset antal tilbudte informationer. Der vil som udgangspunkt ikke være nogen returvej i et distributivt net.

Kommunikative net derimod er opbygget som et stjerne- og maskenet, hvor informationerne går på kryds og tværs og kan have sin oprindelse i et hvilket som helst punkt i nettet og dirigeres til et hvilket som helst punkt i nettet. Kommunikative net er samtidig – set fra brugerens perspektiv – to-

vejsnet, dvs. net med en returkanal, der dels kan bruges til at udvælge indholdet af det modtagne, dels til selv at udsende information.

Når distributive net anvendes til f.eks. at tilbyde adgang til Internettet, indebærer det derfor dels, at de må suppleres med en returvej, dels at der skal være kapacitet i den samlede træstruktur (nedstrømsvejen) til på ethvert tidspunkt at levere alle de forskellige "klumper" af digital information, som på et givet tidspunkt udveksles mellem de tilsluttede brugere.

Hvis kommunikative netværk skal anvendes til distribution af tv, kræver det først og fremmest, at de yderste dele af nettet, som fører frem til den enkelte bruger, har tilstrækkelig båndbredde til at rumme det samtidig efterspurgte antal tv-signaler (f.eks. 3-5 forskellige programmer pr. husstand, jf. ovenfor).

Ovennævnte billede vil i sagens natur ændre sig i det omfang og på det tidspunkt, hvor også tv-forbruget generelt måtte ændre sig til at foregå individualiseret, dvs. sådan at vi hver især, på det tidspunkt hvor vi ønsker det, via infrastrukturen bestiller (downloader) netop det program som vi ønsker at se på dette tidspunkt (svarende til det nye web-tv, som indtil videre må betegnes som et "niche-produkt"). En tv-stations udsendelsesvirksomhed vil i denne situation bestå i at tilbyde en kæmpemæssig programdatabase, som den enkelte kan rekvirere programmer fra, og broadcast vil hermed også være blevet en kommunikativ tjeneste. Hvorvidt, hvornår og i hvilket omfang en sådan udvikling slår igennem og bliver styrende for flertallet af danskernes medieforbrug, er behæftet med meget stor usikkerhed. Hertil kommer, at en sådan udvikling i givet fald vil stille krav til nettenes kapacitet - og dermed til videreudvikling af net-teknologierne - som gør de ovenfor nævnte definitioner af bredbånd helt utilstrækkelige. Set i lyset af den store teknologiske, markeds- og forbrugsmæssige usikkerhed, der er forbundet med dette perspektiv, har arbejdsgruppen ikke fundet det relevant eller muligt at

inddrage dette i de i nærværende udredning gjorde overvejelser.

I de følgende afsnit 5.1 – 5.4 gennemgås de distributive tv-sendernet: jordbaseret, satellit og kabel samt det kommunikative tele/data-net med hensyn til, i hvilket omfang, de imødekommer de i afsnit 4 opstillede krav.

I **bilag 3** er i skematisk form givet en oversigt over de forskellige muligheder for distribution af digitalt tv.

For en nærmere gennemgang af karakteristika og muligheder i hhv. distributive net og kommunikative net henvises til **bilag 4**.

5.1 Et jordbaseret, digitalt sendernet

Et landsdækkende jordbaseret, digitalt tv-sendernet giver **mulighed for at nå ud til over 99% af befolkningen** med DR's og TV 2's digitale tv-programmer. Kun husstande med meget dårlige modtageforhold vil ikke være i stand til at modtage signalerne direkte. For disse vil opkobling til et fællesantenneanlæg i visse tilfælde kunne løse problemet.

Jordbaseret, digitalt tv vil – under normale forhold og i højere grad end analogt tv – kunne **modtages portabelt**, dvs. med indbygget antenne/stueantenne, hvilket bl.a. giver husstanden nogle frihedsgrader med hensyn til skiftende placeringer af tv-mottageren i boligen.

Med et jordbaseret net vil de digitale signaler endvidere kunne **modtages mobilt**. Det skal dog bemærkes, at hvis digitalt tv skal kunne modtages mobilt overalt, vil der kun kunne sendes 3 tv-programmer i et multiplex. Der skal således ved den nærmere fordeling af digital frekvenskapacitet ske en afvejning mellem ønsket om flest muligt kanaler og muligheden for mobil modtagelse. Af tekniske årsager har ingen alternative distributionsformer samme muligheder for mobil modtagelse af tv-signaler som tv udsendt via et jordbaseret sender-

net. Det vil muligvis være muligt at modtage digitale tv-signaler mobilt på anden vis, men ikke i nær den billedkvalitet, der kendes fra dagens analoge tv. Det nye mobiltelefon-system UMIS, vil kunne tilbyde høj hastighedsadgang. Datahastigheder på 2 Mbit/s kan dog kun opnås ved stationær anvendelse og er kun tilgængelig for én bruger ad gangen i samme celle. UMIS vil dermed ikke kunne benyttes til fordeling af tv-programmer i større målestok.

Et jordbaseret, digitalt sendernet vil kunne indgå i beredskabssammenhæng på samme måde som det nuværende analoge sendernet.

Lyd- og billedkvaliteten af de udsendte tv-programmer afhænger af den kapacitet, der tildeles de enkelte tv-programmer, dvs. primært af, hvor mange programmer, der udsendes samtidig fra de digitale multipleks. De i gangværende forsøg med digitalt tv skal bl.a. afdække, hvor mange digitale kanaler, der vil kunne rummes i et digitalt multipleks, hvis lyd- og billedkvaliteten skal være mindst den samme som ved analogt tv (antagelig 4 eller 5). Generelt rummer digitalt tv den fordel fremfor analogt tv, at tv-signalet er noget mere robust over for forstyrrelser.

Jordbaseret, digitalt tv giver en **lang række interaktive muligheder, dog ikke egentlig internetadgang**. Nogle af de interaktive tjenester er beregnet for såkaldt "lokal interaktivitet", dvs. at de ikke kræver returkanal, men kan bruges på samme måde som tekst-tv bruges i dag. Andre tjenester forudsætter, at der benyttes set-top bokse med et indbygget modem for returkanal. Langt de fleste set-top bokse på markedet har indbygget modem

Som eksempler på tjenester, som kan bruges **uden returkanal**, kan nævnes:

- elektronisk programoversigt (EPG), hvor seeren bl.a. kan få uddybende information om programmerne,
- supplerende information i tilknytning til tv-programmer,
- selvstændige informationstjenester (vejrtjenester, køreplaner o.l.) og

- spil
- og forudsat, at set-top boksen har indbygget harddisk:
- adgang til udvalgte sider fra Internettet, som lagres i set-top boksen
 - optagelse af udsendte programmer (avanceret videooptagelse).

Someksempler på tjenester, som bruges **med returkanal**, kan nævnes:

- e-handel,
- e-mail (som modtages og sendes via telefonmodem men læses og skrives på tv-skærmen),
- home-banking
- Internet på tv-skærmen (adgang via telefonmodem)
- interaktivitet med programudbyderen (eksempelvis stemmeafgivning til melodi grand prix)

Der henvises til **bilag 5** for en nærmere beskrivelse af interaktive tjenester, der kan tilbydes sammen med digitalt tv.

De frekvensmæssige ressourcer i et jordbaseret digitalt sendernet vurderes umiddelbart at give **mulighed for udsendelse af 16-20 landsdækkende digitale tv-kanaler**. Der henvises til vedlagte **bilag 6**, som er Telestyrelsens vurdering af de frekvensmæssige ressourcer til brug for jordbaseret, digitalt tv. Det bemærkes, at antallet af digitale kanaler vil kunne stige, når analog udsendelse af DR1, DR2 og TV 2 ophører, forudsat at de herved frigivne frekvenser fortsat ønskes anvendt til radio/tv-formål. Eventuelt vil kapacitet til yderligere ét til to multiplex kunne tilvejebringes i forbindelse med frigivelse af et antal tv-kanaler fra den del af frekvensspektret, der hidtil har været benyttet af andre radiotjenester i Danmark og i udlandet.

Husstandene vil i princippet kunne modtage alle 16-20 kanaler samtidigt. Den eneste begrænsning vil i praksis være antallet af digitale tv-mottagere og videoapparater i husstanden.

Ved modtagelse af digitalt tv fra et jordbaseret net skal husstanden under normale forhold alene anskaffe det digitale modtageudstyr, enten i form af nye tv-apparater eller i form af én eller flere set-top bokse, der tilsluttes nuværende apparater.

Det skal i denne forbindelse bemærkes, at udgifterne til anskaffelse af det nødvendige digitale modtageudstyr (tv-apparatet eller set-top boks) udgør langt den største udgift for husstandene ved overgangen til digitalt tv. Disse udgifter vil afhænge af, i hvilket omfang husstandene anskaffer nye digitale tv-apparater hhv. set-top bokse, samt af hvornår dette vil ske. En set-top boks kan i dag købes for ca. 2.500 kr., men prisen må forventes at blive reduceret i takt med udviklingen af markedet.

Investeringerne i modtageudstyr er som udgangspunkt uafhængige af den valgte infrastruktur. Dog bemærkes, at jordbaseret, digitalt tv i modsætning til digitalt tv via satellit kan sendes uden kryptering. Dette muliggør markedsføring af dekodere til en lavere pris end de nævnte 2.500 kr. (I Tyskland markedsføres en dekoder til modtagelse af "free-to-air" programmer til ca. 1.500 kr.). Hvad angår mulighederne for subsidiering af modtageudstyret henvises til afsnit 5.2 nedenfor.

Er modtageforholdene sådan, at der kræves tagantenne for modtagelse af de digitale signaler, vil modtageudstyret tillige skulle tilkobles denne. I visse tilfælde vil en justering af eksisterende UHF-antenne (der anslås at koste ca. 1.000 kr.) være nødvendig. Samlet set skønnes det at **koste husstandene ca. 0,5 mia.kr. at foretage nødvendige justeringer af tagantenne.**

På trods af disse udgifter til antenne-justeringer vil **modtagelse af jordbaseret tv samlet set være billigere for husstandene** end modtagelse fra øvrige tv-distributionsplatforme. Det skyldes, at de ca. 30% af husstandene, der i dag alene ser tv med almindelig antenne, undgår at skulle betale for anskaffelse

og opsætning af en parabol-antenne eller tilslutning til kabel-tv-nettet, jf. afsnit 5.2 og 5.3.

Med opbygningen af et jordbaseret sendernet vil det være **muligt at udsende TV 2's regionale programmer som hidtil**. Det indgår således i Telestyrelsens aktuelle forhandlinger med nabolandene om digitale sendemuligheder, at mindst ét af de fire ønskede digitale multipleks skal rumme mulighed for regional opdeling som hidtil. Det betyder, at det vil være muligt at disponere de fire multipleks på en sådan måde, at de landsdækkende programmer – herunder DR's – sender på de tre multipleks, mens det regionalt opdelte multipleks reserveres TV 2 og eventuelle andre regionale tv-foretagender.

Arbejdsgruppen har – på baggrund af input fra DR, TV 2 og M/G – beregnet, at **omkostningerne for DR og TV 2 til distribution af digitalt tv samlet set vil være billigst ved jordbaseret distribution** af digitale tv-programmer.

DR og TV 2 anslår begge – bl.a. på grundlag af de igangværende tekniske forsøg - at et landsdækkende sendernet (til ét multipleks) vil koste i størrelsesordenen **75-80 mio.kr.** i investeringsudgift.

De årlige udgifter for DR og TV 2 til finansiering og drift af et sådant sendernet anslås på den baggrund til 4-5 mio.kr. pr. kanal. Hertil kommer årlige udgifter til signalforsyning på ca. 9 mio.kr. pr. kanal for DR (hvoraf DR afholder de 8 mio.kr. i forvejen) og ca. 6 mio.kr. pr. kanal for TV 2. Endelig vil DR og TV 2 skulle betale et mindre beløb i årlig frekvensafgift mv. For en samlet opgørelse henvises til **bilag 7**. Der er i Medieaftale 2001-2004 afsat 19 mio.kr. årligt til DR og 15 mio.kr. årligt til TV 2 til dækning af ~~mer~~omkostninger til finansiering og drift af et jordbaseret, digitalt tv-sendernet.

Jordbaserede sendernet er som udgangspunkt opbygget som **distributive net**, hvor sendermasterne er placeret ud fra geografiske forhold. Dette indebærer, at der er stor variation i

antallet af brugere tilknyttet den enkelte mast. Ser man bort fra de sendemaster, der dækker de største byer i Danmark, dækker mange af masterne under 30.000 husstande.

Integration af interaktive bredbåndstjenester i et tv-distributionsnet foregår i reglen ved, at man afsætter en kanal til disse tjenester. Det er så kapacitetskrævende at levere bredbåndstjenester ad denne vej, at der, jf. regneeksemplet i fodnoten² for landet som helhed maksimalt vil kunne være et par hundrede samtidige brugere med en fast 2 Mbit/s forbindelse, mens en ADSL-lignende service, hvor der ikke er sikkerhed for en kapacitet på mere end 20 kbit/s, ville kunne tilbydes til maksimalt 20.000 samtidige brugere.

En returvej vil i princippet kunne etableres direkte tilbage til sendemasten, dog ikke med særlig stor kapacitet. Det vil kun være rentabelt, hvor sendemastens dækningsområde er lille og vil kræve yderligere frekvensressourcer. Alternativt kan telenettet bruges som returvej. Her er det imidlertid et problem, at returvejen for at bruge Internettet typisk skal have en kapacitet svarende til 10% af nedstrømskapaciteten. Da et standard modem eller ISDN modeme alene kan tilbyde 56-128 kbit/s, bliver den maksimale kapacitet mod brugeren dermed begrænset til omkring 1/2-1 Mbit/s.



² For at belyse hvilken kapacitet det ville kræve at levere bredbåndstjenester ad denne vej, kan opstilles følgende regne-eksempel: For hver af de ca. 50 sendemaster, der findes i dag, omlægges 1 analog kanal til 3 digitale tv-kanaler samt 5-8 Mbit/s datakapacitet. Dette vil groft skønnet give kapacitet til, at der for landet som helhed maksimalt vil kunne være 200 samtidige brugere med en fast 2 Mbit/s forbindelse, mens en ADSL-lignende service (med statistisk koncentrationsfaktor på 100 (20 kbit/s min., 2Mbit/s max.)) ville kunne forsyne maksimalt 20.000 samtidige brugere.

Et andet regneeksempel viser en anden måde at stille sagen op på: skulle eksempelvis 20% henholdsvis 50% af de ca. 800.000 husstande i Københavnsområdet tilbydes en fast 2 Mbit/s løsning, ville det kræve en kapacitet, svarende til 13.000-30.000 analoge tv-kanaler, mens en service med delt kapacitet ville kræve en kapacitet svarende til 130-300 analoge kanaler. (I Københavnsområdet er der i dag 4-5 tv-kanaler til rådighed.)

Konklusion:

Et jordbaseret sendernet vil nemt og billigt kunne give alle husstande adgang til et basisudbud af digitale tv-programmer og et basisudbud af nye digitale tjenester. Husstandenes omkostninger til etablering af nødvendige antenneforhold vil være relativt lave set i forhold til modtagelse via satellit og kabel.

Et jordbaseret, digitalt sendernet vil kunne indgå i beredsskabssammenhæng på samme måde som det nuværende analoge sendernet.

Et jordbaseret sendernet vil kunne distribuere DR's og TV 2's kanaler (incl. de regionale programmer) for anslået 13,5 mio. kr. pr. kanal pr. år i snit.

Et jordbaseret, digitalt sendernet vil ikke kunne give egentlig internetadgang via tv-apparatet. Derimod vil det kunne give seerne adgang til nye interaktive tjenester som bl.a. e-mail og e-handel og til et af distributøren udvalgt udsnit af Internettets hjemmesider.

Det må vurderes, at interaktive bredbåndstjenester via jordbaseret sendernet og med en kapacitet svarende til ADSL kun vil kunne bruges af nogle få procent af de danske husstande samtidigt. Og der udestår stadig et problem for så vidt angår returvejen. Skal returvejen etableres via sendemasterne, vil det blive meget dyrt og kræve yderligere frekvensressourcer. Skal den etableres via telenettet, vil den være kapacitetsmæssigt i underkanten af det nødvendige.

Set udfra en økonomisk betragtning er denne infrastrukturplatform formentlig ikke et attraktivt valg for den kommercielle udbyder af bredbånds-Internet, der kan vælge imellem denne og f.eks. FWA, eksisterende kobberledninger, xDSL-løsninger og etablering af lokale datanetværk (såsom Bredbandsbolagets model), for hvilke der er stor markedsinteressent, jf. afsnit 5.4.

5.2 Satellit

Satellitbaseret, digitalt tv kan princippet dække hele Danmark. **I praksis er satellitmodtagelse imidlertid visse steder ikke mulig** som følge af kravet om fri sigt til satellitten. Hertil kommer, at der kan være fredningsmæssige hindringer for opsætning af parabol-antenne, bl.a. begrundet i hensynet til bevarelse af gamle bydele o.l. (Endelig er en del danske husstande af æstetiske grunde skeptiske over for opsætning af parabol-antenne(r) på eller omkring huset.)

Der er **ikke mulighed for hverken portabel eller mobil modtagelse** af tv via satellit, idet modtagelsen forudsætter anvendelse af en fast opstillet parabol-antenne, der er forbundet til tv-apparatet med et kabel.

Ved modtagelse af digitalt tv via satellit skal de husstande, der ikke i forvejen er i besiddelse af en parabol-antenne, anskaffe og opsætte en sådan. Det anslås, at **husstandene vil skulle investere i størrelsesordenen 1,4 mia.kr. for at få adgang til digitalt tv** via satellit (mod 0,5 mia.kr. ved modtagelse af jordbaseret, digitalt tv). Det skyldes, at de anslået 700.000 husstande, der i dag ikke har parabol-antenne eller er tilsluttet fællesantenneanlæg, skal investere i en parabol-antenne til ca. 2.000 kr. (incl. opsætning).

De nævnte 1,4 mia.kr. vedrører alene omkostningerne ved overhovedet at få adgang til digitalt tv for et enkelt apparat i husstanden og omfatter ikke udgiften til digitalt tv-apparat eller set-top boks. Mange husstande har imidlertid mere end ét tv-apparat i hjemmet, og nogle har desuden tv i sommerhus eller lignende. Husstandene skal også på sigt – den dag analogt tv ophører – være i stand til at modtage digitalt tv på disse apparater. Hvis det besluttet ikke at etablere et jordbaseret, digitalt sendernet, vil husstandene også have omkostninger til at sikre de nødvendige antenneforhold for disse ”sekundære” apparater. Samtidig mistes den beskrevne fleksibilitet m.h.t. placering af modtageapparater i boligen.

Der kan ikke sættes tal på, hvor store omkostninger, der samlet set vil være for husstandene ved modtagelse af tv via satellit på alle husstandens tv-mødtagere, men det er arbejdsgruppens vurdering, at **de samlede omkostninger for husstandene ved satellitløsningen vil være noget højere end de 1,4 mia.kr.**, når dette forhold tages med i betragtning.

Det skal i den forbindelse bemærkes, at kommercielle distributører af satellitbaseret og kabelbaseret digitalt tv såvel i Danmark som i andre lande i stor udstrækning **subsidierer** det digitale modtageudstyr og – for satellit-tv's vedkommende også parabol-antenner – såfremt man binder sig til modtagelse af deres digitale programpakker i en længere periode. Erfaringerne fra England og Sverige viser, at det er en væsentlig drivkraft for udbredelsen af digitalt tv, at husstandene ikke skal investere i det digitale modtageudstyr, men i stedet kan få det stillet til rådighed ”gratis” eller på lejebasis.

Denne subsidiering er der ikke taget højde for i ovenstående beregning, dels fordi husstandene må forventes i stedet at betale indirekte for rådigheden over udstyret via priserne på programpakkerne, dels fordi en sådan subsidiering også er mulig i et jordbaseret net.

Frekvenskapaciteten til satellitdistribution er større end kapaciteten til jordbaseret distribution. **Satellit-tv giver derfor den enkelte husstand mulighed for at se langt flere kanaler – herunder betalingskanaler – end tv via et jordbaseret sendernet.** For husstande med ønske om at kunne se et stort antal kanaler eller helt specifikke kanaler, kan modtagelse via satellit – i hvert fald på ét af husstandens tv-apparater – være mere attraktivt end modtagelse af jordbaseret tv.

Digitalt satellit-tv giver **i princippet samme interaktive muligheder som jordbaseret, digitalt tv.** Dog giver den større kapacitet bedre mulighed for at udsende tv-programmer på de tider, der passer den enkelte (**NVOD** – Near Video On Demand). Med den kapacitetsøgning, der opnås, når tv-programmer sendes digi-

talt, kan en del af kapaciteten bruges til at sende det samme program på et antal "programpladser" f.eks. tidsforskudt med et kvarter. En seer, der ønsker at se programmet, vil derfor opleve det næsten som en individuel bestilling af et program. En sådan tjeneste tilbydes i dag af Canal Digital via satellit og på Tele Danmarks kabel-tv net (KIOSK).

En anden mulighed er at sende forskellige versioner af samme program f.eks. Formel 1 løb med flere forskellige kameravinkler, sådanne udsendelser tilbydes f.eks. på Tele Danmarks kabel-tv-net og fra Canal Digital. Seeren kan så vælge mellem de forskellige kameravinkler under programmet.

Husstandene vil i princippet kunne modtage alle satellitkanaler rettet mod Danmark samtidigt. Den eneste begrænsning vil –som for jordbaseret tv - i praksis være antallet af digitale tv-mødtagere i husstanden. Hvis der skal ske modtagelse af satellit-tv fra forskellige satellitter, kan det være nødvendigt at opsætte flere parabol-antenner.

Hvad angår omkostningerne for DR og TV 2 ved de alternative distributionsformer gælder, at det vil være billigere for DR at distribuere sine programmer via satellit end via et jordbaseret net. Dette skyldes, at DR udelukkende sender landsdækkende kanaler og i forvejen anvender digital satellitdistribution til føddning af de analoge sendere. De årlige omkostninger til transponderleje m.v. vil således kun være på 8 mio.kr. pr. kanal, mens et jordbaseret digitalt sender-net som nævnt ovenfor vil give DR en årlig udgift på knap 16 mio.kr. pr. kanal, incl. signalføring.

Derimod vil TV2 få væsentligt større distributionsomkostninger, forudsat at den nuværende struktur med regionale udsendelser opretholdes.

Det anslås, at en satellitbaseret kanal koster ca. 5 mio.kr. i årlig leje, hvortil kommer udgifter til up-link til satellitten. Med 9 kanaler (8 regionale kanaler plus en ny digital kanal) vil TV 2's samlede distributionsomkostninger på årsbasis

sis blive på over 50 mio.kr. Dette skal ses i lyset af, at TV 2's udgifter hertil i en jordbaseret løsning vil være anslået 11 mio.kr. årligt, incl. signalførelse.

Samlet set vurderes en satellitløsning at være mindst 25 mio.kr. dyrere på årsbasis for DR og TV 2 end en jordbaseret løsning. Det svarer til knap 1% af licensen.

Satellit-infrastruktur anvendes **både til distributive net og som elementer i kommunikative net** (somså kaldt backbone og til enkeltbruger-kommunikation, sidstnævnte dog kun i begrænset omfang, da der er tale om et relativt dyrt produkt). Internetadgang via satellit har ikke opnået stor udbredelse på markedet.

For at belyse, hvilken **kapacitet** det ville kræve at levere **bredbåndstjenester** ad denne vej, kan nævnes, at det, jf. regneksemplet i fodnoten³ ville kræve 1.250 satellitter at tilbyde en fast 2Mbit/s forbindelse til 20% af befolkningen, mens det ville kræve 13 satellitter at tilbyde samme antal en ADSL-lignende service.

Da der endvidere ikke inden for rimelige økonomiske grænser kan etableres en **returvej** via satellitten, kan denne løsning ikke betragtes som en realistisk mulighed for interaktive bredbåndstjenester til en større del af befolkningen.

³ En fast 2 Mbit/s forbindelse til hhv. 20% eller 50% af befolkningen ville kræve 1 Tbit/s henholdsvis 2,5 Tbit/s kapacitet. Med en typisk kapacitet på 800 Mbit/s pr. satellit, vil det kræve 1.250 henholdsvis 3.125 satellitter. Dette skal ses i relation til eksempelvis Eutelsat's i alt 15 satellitter.

En ADSL-lignende service med en statistisk koncentrationsfaktor på 100 (20 kbit/s min., 2 Mbit/s max.) vil kræve 13 henholdsvis 31 satellitter for at tilbyde denne service til 20% henholdsvis 50 % af befolkningen, hvilket reelt vil beslaglægge en betydelig del af den samlede satellitkapacitet over Europa.

Konklusion:

Det vil i praksis ikke være muligt at nå ud til 100% af de danske husstande med digitalt tv via satellit på grund af kravet om fri sigt til satellitten. Det vil samtidig ikke være muligt at modtage tv hverken portabelt eller mobilt.

Mødtage af tv via satellit er desuden en dyrere løsning for husstandene end modtagelse af jordbaseret tv.

Satellit-baseret distribution vil samlet set være dyrere for DR og TV 2 end jordbaseret distribution.

Satellitdistribution giver seerne adgang til flere kanaler samt til NVD-tjenester. Herudover giver digitalt satellit-tv stort set de samme interaktive muligheder som jordbaseret, digitalt tv.

Det må vurderes, at interaktive bredbåndstjenester via satellit er et nicheprodukt.

Internetadgang via satellit har ikke opnået stor udbredelse på markedet. Ud fra en økonomisk betragtning må det vurderes, at denne infrastrukturplatform ikke er et attraktivt valg for den kommercielle udbyder af bredbånds-Internet, der kan vælge imellem denne og f.eks. FWA, xDSL-løsninger mv.

Satellitbaseret distribution af digitalt tv vil ikke være lige så sikker i beredskabssammenhæng som jordbaseret distribution.

5.3. Kabel-tv-nettet

Kabel-tv-nettet anvendes i det følgende som betegnelse for både de kabel-tv-net, der er etableret af de store udbydere af kabel-tv, dels for de mange uafhængige fællesantenneanlæg, som modtager programforsyning individuelt og som er af meget varierende standard.

Det vil ikke være økonomisk realistisk at forestille sig en udbygning af de eksisterende kabel-tv-net til et sammenhængende kabel-tv-net, der kan anvendes til at forsyne alle danske husstande – herunder husstande i de tyndt befolkede områder af landet – med digitalt tv, endsige bredbåndstjenester. Det skønnes på basis af de foreliggende oplysninger at være forbundet med investeringer på mellem 6 og 9,5 mia. kr., jf. **bilag 8**. Disse investeringer vil som udgangspunkt skulle dækkes af de husstande, der er tilsluttet nettet.

Det vurderes derfor at være **økonomisk uigennemførligt at forsyne hele befolkningen** med digitalt tv ad denne vej.

Nye trådløse teknologier som eksempelvis **MVDS** (Microwave Video Distribution System) har været på tale som mulige løsninger, hvormed de eksisterende kabel-tv-net vil kunne udbygges, uden at der skal graves kabler i jorden.

I Danmark har der været afholdt et enkelt forsøg med brug af MDS til en radiobaseret forlængelse af et fællesantenneanlæg. Forsøget har ikke resulteret i et ønske om at introducere en egentlig tjeneste. Grunden hertil er formæntlig, at MDS benytter meget høje frekvenser, hvor udbredelsesforholdene er vanskelige og hvor det vil være særdeles onkostnings tungt at implementere tjenester til almindelige husstande på grund af de nuværende priser på udstyr.

MDS må derfor på nuværende tidspunkt anses for uegnet til opbygning af ”radiobaserede fællesantenneanlæg”, såfremt det skal ske på almindelige kommercielle betingelser.

Kabeløsningen giver **ikke mulighed for portabel modtagelse** af tv, da der kræves tilslutning til kabelanlægget. Kabel-tv kan i sagens natur **heller ikke modtages mobilt**.

Derimod er moderne, digitale kabel-tv-net de øvrige distributionsplatforme **overlegen med hensyn til muligheden for at forsyne**

befolkningen med et stort udbud af tv-programmer og interaktive tjenester, jf. nedenfor.

Integration af interaktive tjenester i et kabel-tv-net foregår - som for satellit- og jordbaserede distributionsnet - i reglen ved at man afsætter kapacitet, svarende til én eller flere tv-kanaler, til disse tjenester.

Interaktive tjenester via et kabel-tv-net er allerede i dag en kommerciel tjeneste med en forholdsvis stor udbredelse via de såkaldte kabelmodem. Et kabelnet har den overordnede **kapacitet** til, at et betydeligt antal brugere kan få leveret **interaktive tjenester** ad denne vej. Kapaciteten til den enkelte husstand afhænger af antallet af samtidige brugere og hastigheden på forbindelsen fra kabel-tv-anlægget til Internettet. Typisk tilbydes i dag en hastighed på max. 1 Mbit/s mod brugeren og uden garanteret minimum hastighed.

En væsentlig fordel ved kabeldistribution er, i relation til interaktive tjenester, de gode muligheder for **returvej** i selve kabelnettet.

Det antages, at der er **meget begrænsede omkostninger for DR og TV 2** ved distribution af digitale tv-programmer i et sammenhængende kabel-tv-net.

Konklusion:

En satsning på tv-distribution via kabel-tv-nettet vil ikke kunne opfylde en række af de krav, der af kulturpolitiske årsager stilles til en infrastruktur for distribution af digitalt tv. Det skyldes ikke mindst, at omkostningerne ved at udbygge nettet til 100% landsdækning med digitalt tv er så store, at en sådan udbygning ikke anses at være en realistisk mulighed. En ren kabel-tv-løsning vil således heller ikke kunne opfylde beredskabs hensynet.

Kabel-tv-net er bl.a. som følge af muligheden for returvej teknisk set særdeles velegnet til distribution af såvel digi-

talt tv som interaktive bredbåndstjenester, og kabel nettet vil derfor visse steder kunne være et godt supplement til øvrige distributions-platformer

Det skal bemærkes, at det ikke indenfor den givne tidsramme har været muligt at undersøge eventuelle kombinationsløsninger.

5.4 Tele/datanettet

Tele-/datanettet er et såkaldt kommunikativt netværk. Det er således fra grunden skabt til interaktivitet og to-vejs kommunikation.

Som bekendt er det da også i dag tele-/datanettet, der almindeligvis anvendes til interaktive tjenester, enten via et almindeligt ISDN eller ADSL. Hertil kommer trådløse abonnentnet (FWA), som inden for kort tid også vil komme til at udgøre en del af denne infrastruktur, og de mobile tjenester, herunder 3. generations mobilnettene. Telenettet vil således på kort sigt kunne have den fornødne **kapacitet** til at give et stort antal af de tilsluttede abonnenter adgang til **interaktive tjenester** i stadig højere hastighed.

Til gengæld er disse net forholdsvis dårlige til at håndtere distributive tjenester, såsom tv (broadcast). Dette skyldes den databehandling med henblik på dirigering af trafikken, som ligger i nettets knudepunkter, og som er nødvendig netop på grund af, at hver enkelt kommunikation er unik (punkt-til-punkt eller person-til-person om man vil) og derfor hver især har et særskilt indhold og skal dirigeres ad netop én bestemt vej i nettene. Dette element er et fordyrende (og overflødigt) element i forhold til distributive tjenester. Til gengæld indebærer denne netopbygning, at ethvert punkt i nettet kan distribuere information i tekst, lyd og billede til alle andre.

Trods talrige forsøg på at løse problemet med distributive tjenester i tele-/datanettet må det således vurderes, at tele-/datanettet i dag ikke er egnet og ikke har den fornødne **kapacitet** til distribution af tv til alle husstande samtidigt.

Derimod kan visse telenet opgraderes til lokal fordeling af både kommunikative tovejs-tjenester og distributive tjenester. Det forudsætter dog, at der etableres et nyt/supplerende lokalt tele/datanet, f.eks. inden for en boligblok eller et lignende geografisk afgrænset område, med stor båndbredde.

Et eksempel på udnyttelse af den ovenfor nævnte mulighed er det svenske Bredbandsbolaget, der netop har påbegyndt aktiviteter i Danmark. Dette selskab baserer sin virksomhed på i lokale (ny-etablerede) netværk at tilbyde både Internet med stor båndbredde, og tv.

Kravet om nykabling indebærer, at en sådan lokal distribution af tv via tele-/datanettet for indeværende alene er økonomisk bæredygtig i boligblokke. I villakvarterer vil det først være økonomisk bæredygtigt med en lokal integration af tv, hvis VDSL løsninger med en kapacitet på 20-30 Mbit/s bliver tilgængelige på markedet. I de tyndt befolkede dele af landet forventes denne teknologi ikke at blive tilgængelig, idet VDSL med denne kapacitet alene har en rækkevidde på 7-800 meter.

Konklusion:

Det må vurderes, at tele-/datanet allerede inden for kort sigt vil have kapacitet til, at give mange husstande adgang til en 2Mbit/s forbindelse. De nye trådløse teknologier, herunder navnlig FWA, vil yderligere drive denne udvikling fremad.

Derimod anses distribution af tv via tele-/datanettet ikke for at være en generel mulighed, dels – på kort og mellem lang

sigt - på grund af det overordnede nets manglende kapacitet, dels på grund af nettets opbygning. På kort og mellem lang sigt forventes tv således alene at blive integreret i lokale datanetværk. En lokal integration forudsætter nykabling, og er derfor for indeværende kun økonomisk bæredygtigt i boligblokke. Villaområder vil på længere sigt muligvis kunne få glæde af denne teknologi, mens den ikke vurderes at blive relevant for de mere tyndt befolkede områder.

6. Status for jordbaseret, digitalt tv i andre lande

Der henvises til **bilag 9** for en detaljeret status for jordbaseret, digitalt tv i andre europæiske lande.

Som det fremgår af bilaget, er jordbaseret, digitalt tv enten i gang eller under planlægning i en lang række europæiske lande. I England og Sverige har man været i gang i nogle år, i Spanien har man været i gang siden maj måned, i Finland og Holland ventes digital jordbaseret udsendelse at gå i gang inden årets udgang. Også i Tyskland og Norge er der truffet principbeslutning om indførelse af jordbaseret digitalt tv, mens Irland og Frankrig er i en forberedende fase.

Der er store forskelle mellem landene på, hvordan man har valgt at organisere og regulere den digitale udsendelsesvirksomhed, hvilket er en naturlig afspejling af de forskellige forhold i landene (ejerforhold til sendernet, tilstedeværelsen af kommercielle aktører mv.).

På en konference i Lissabon i februar i år, arrangeret af EU-Kommissionen og det portugisiske formandskab, var en af hovedkonklusionerne, at de forskellige infrastrukturer for distribution af digitalt tv på en god måde supplerer hinanden og derfor fint kan leve side om side. Der er derfor ikke tale om et "enten eller" hvad angår valg af infrastruktur, men om et "både og", sådan at jordbaserede net forsyner husstande, der er tilfreds med det tv-tilbud, sådanne net kan give, samt "sekundære" apparater i bl.a. sommerhuse, mens satellit- og

kabel-tv-anlæg forsyner husstande, der ønsker at kunne se et stort antal kanaler eller specifikke kanaler, der ikke sendes via de jordbaserede net. Det blev samtidig understreget, at de forskellige platforme bl.a. af konkurrencemæssige årsager bør reguleres ud fra samme principper.

Bilag:

1. Modtagne bidrag fra DR, TV 2, MIG og TvDanmark.
2. Notat om hvad der skal forstås ved et "bredbåndsprødukt".
3. Skenatisk gennengang af forskellige distributionsformer for digitalt tv.
4. COMs notat af 26. juni 2000 om relation mellem distribution af digital TV tjenester og interaktive bredbåndstjenester.
5. Telestyrelsens notat af 23. juni 2000 om tillægstjenester til set-top bokse.
6. Telestyrelsens notat af maj 2000 om frekvensmæssige muligheder for jordbaseret, digitalt tv i Danmark
7. Oversigt over DR's og TV 2's omkostninger til distribution af digitalt tv via hhv. et jordbaseret net og satellit, baseret på DR's og TV 2's skøn over prisen på opbygning af et jordbaseret, digitalt sendernet
8. CII's notat af juni 2000 om forskellige modeller for udbygning/opgrade-ring af eksisterende kabelnet med henblik på distribution af tv i mindst den nuværende billedkvalitet.
9. Telestyrelsens notat af 21. juni 2000 om status for digitalt tv i andre lande.