Statens offentliga utredningar
1994:34
Kulturdepartementet

Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar

Slutbetänkande av
Utredningen om tekniska förutsättningar för utökade sändningar av radio och television till allmänheten
Stockholm 1994

Statens offentliga utredningar
1994:34
Kulturdepartementet

Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar

Slutbetänkande av
Utredningen om tekniska förutsättningar för utökade sändningar av radio och television till allmänheten
Stockholm 1994

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes, Offentliga Publikationer, på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningskontor

Beställningsadress: Fritzes kundtjänst
106 47 Stockholm
Fax: 08-20 50 21
Telefon: 08-690 90 90

NORSTEDTS TRYCKERI AB
Stockholm 1994

ISBN 91-38-13597-3
ISSN 0375-250X

Till kulturminister Birgit Friggebo

Efter regeringens bemyndigande den 25 juli 1991 förordnades jag som särskild utredare med uppgift att ta fram ett tekniskt underlagsmaterial i fråga om möjligheterna för utökade sändningar av ljudradio och television till allmänheten. I december 1991 avgav utredningen betänkandet Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108).

Genom regeringsbeslut den 19 augusti 1993 erhöll utredningen tilläggsdirektiv för den andra etappen av utredningsarbetet (Dir. 1993:99). Enligt direktiven, som bifogas, skall utredningen ta fram ett tekniskt underlag för beslut om nya möjligheter att sända marksänd TV.

Utredningen överlämnar nu betänkandet Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar (SOU 1994:34).

I utredningsarbetet har medverkat som sekreterare kanslirådet Lars Marén och som biträdande sekreterare departementssekreteraren Per Almgren samt som experter utvecklingschefen Per Appelquist från Sveriges Television AB, Per Lannerhed från Telestyrelsen, utvecklingschefen Per Mellberg från Teracom Svensk Rundradio AB och divisionschefen Christer Odmalm från Telia Research AB. För beskrivningen av utländska förhållanden har utredningen tagit hjälp av de tekniska attachéerna Sara Frisk i Paris, Lars Kåhre i San Francisco och Cecilia Öberg i Tokyo.

Om det skulle behövas under den fortsatta politiska behandlingen av frågan om flera TV-sändningar är vi beredda att ta fram ytterligare underlagsmaterial.

Stockholm i februari 1994

Göran Lannegren
särskild utredare

Lars Marén
sekreterare

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds
Fritzes, Offentliga Publikationer, på uppdrag av Regeringskansliet försäljningsenhet.

Beställningsadress: Fritzes kundtjänst
106 47 Stockholm
Fax: 08-20 50 71
Telefon: 08-690 90 90

Till kulturminister Birgit Friggebo

Efter regeringens bemyndigande den 23 juli 1991 tillsatte jag som särskild utredare med uppgift att se över en teknisk underhållsmotsval i frågan om möjligheterna för utökade sändningar av ljudradio och television till allmänheten. I december 1991 avgav utredningen betänkandet Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108).

Genom regeringsbeslut den 16 augusti 1993 erhöll utredningen tilläggsdirektiv för den andra etappen av utredningsarbetet (Dir. 1993:99). Enligt direktiven, som tillägga, skall utredningen ta fram en teknisk underlag för beslut om nya möjligheter att sända marksänd TV.

Utredningen överlämnar nu betänkandet Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar (SOU 1994:34).

I utredningsarbetet har medverkat som sekreterare kanslichef Lars Marén och som biträdande sekreterare departementssekreterarna Per Ahlgren samt som experter utvecklingsledaren Per Appelquist från Sveriges Television AB, Per Lannerhed från Televerket, utvecklingsledaren Per Mellberg från Teracom Sveriges Rundradio AB och divisionschefen Christer Odenstam från Telia Research AB. För sekretariatsgången av utländska förhållanden har utredningen haft hjälp av de tekniska attachéerna Sara Fisk i Paris, Lars Kähre i San Francisco och Cecilia Öberg i Tokyo.

Om det skulle behövas under den fortsatta politiska behandlingen av frågan om fem TV-sändningar är vi beredda att ta fram ytterligare underlagsmaterial.

Stockholm i februari 1994

Odenmarkgren
särskild utredare

Lars Marén
sekreterare

ISBN 91-38-73597-6
ISSN 0375-250X

NORSTEDTS TRYCKERI AB
Stockholm 1994

Innehåll

1 Sammanfattning 7
Utredningens resultat i korthet 7
Utrymme för analog marksänd TV 7
Digital TV-distribution 8
Digitala ljudradiosändningar 11
Mediepolitiska konsekvenser av digitaltekniken 11

2 Bakgrund 13
2.1 Utvecklingen på TV-området 13
2.2 Marksändningar 14
2.3 Kabelsändningar 18
2.4 Satellitsändningar 19
2.5 TV-mottagning och TV-tittande 20

3 Utrymmet för analog marksänd TV 23
3.1 Inledning 23
3.2 Förutsättningar för planeringen 23
3.3 Riksnätsalternativet 25
3.4 Tätortsalternativet 28

4 Digitala TV-sändningar 31
4.1 Inledning 31
4.2 Den digitala TV-teknikens egenskaper 32
4.3 Användningsområden för digital TV-distribution 35
4.4 Standardisering av digital TV 39
4.5 Digitala TV-sändningar i olika distributionsmedier 42
4.6 Beslut om digital marksänd TV 50

5 Digitala ljudradiosändningar 53
5.1 Bakgrund 53
5.2 Den fortsatta utvecklingen av marksänd DAB 54
5.3 Digital ljudradio via satellit och i trådsändning 55
5.4 Utvecklingen i USA 55
5.5 Villkoren för digital marksänd ljudradio 56

6 Mediepolitiska konsekvenser av digitaltekniken 59
6.1 Inledning 59
6.2 En framtidsvision 59
6.3 Slå vakt om konkurrens och valfrihet 61

Bilagor
1 Utredningens direktiv 65
2 Kartor över sändarstationer 71
3 Utvecklingen av marksänd digital-TV i utlandet 75

†1 14-0314

1 Sammanfattning

Utredningens resultat i korthet

- Två nya sändarnät för TV kan upprättas i Sverige.
- Sändningar i det ena nätet, "M4" kan nå 98% av befolkningen, dvs. lika stor andel som sändarnätet för TV4. Sändarnätet kan börja användas sex månader efter beslut och vara fullt utbyggt efter ytterligare arton månader.
- Det andra nätet, "M5", är mer komplicerat att få till stånd än M4. Det kan få en befolkningstäckning på minst 85%. Sändarnätet kan börja användas ett år efter beslut och vara fullt utbyggt efter ytterligare två år.
- De sändare som ingår i sändarnäten M4 och M5 kan även användas för lokala eller regionala sändningar.
- I stället för sändarnäten M4 och M5 kan tre sändare med lokal täckning upprättas i minst ett tjugotal områden med 70 000 invånare eller mer.
- Utvecklingen av digital teknik för TV-sändningar pågår med sikte på att sändningar i olika distributionsmedier skall kunna inledas år 1995 eller några år därefter. Digitala TV-sändningar över Europa från satellit beräknas starta år 1995. När digitala TV-sändningar kommer i gång i kabel, över telefonnätet och från marksändare beror bl.a. på hur kommersiella aktörer bedömer marknadsförutsättningarna.
- Beslut om digital marksänd TV bör fattas så snart förutsättningarna kan överblickas. Statsmakterna kan ta hänsyn till möjligheterna att sända digital marksänd TV vid beslut om TV-sändningar med analog teknik. Ju mindre man utnyttjar möjligheten att bygga ut sändningar med analog teknik, desto större handlingsutrymme har man för att i framtiden introducera digitala sändningar.
- Reguljära marksändningar av ljudradio med digital teknik kan inledas år 1996. Statsmakterna bör fatta beslut om villkoren för sådana sändningar.
- Statsmakterna bör överväga de massmediepolitiska konsekvenserna av digitaltekniken, bl.a. behovet att slå vakt om konkurrens och valfrihet.

Utrymme för analog marksänd TV

Det finns möjlighet att, med nuvarande analoga sändningsteknik, sända flera TV-program i Sverige. Sändningarna kan arrangeras enligt olika alternativ, av vilka två redovisas i betänkandet.

Enligt *riksnätsalternativet* bedöms utrymme kunna skapas för två nya nät av marksändare.

Det fjärde nätet (M4) antas bestå av 54 huvudsändare med samma räckvidd som motsvarande sändare i de nuvarande näten. Tillsammans når de 95% av

den fast bosatta befolkningen i Sverige. Om ett 20-tal slavsändare upprättas ökar befolkningstäckningen till 98%, dvs. samma täckningsgrad som för TV4-nätet. Sändarnätet kan börja användas sex månader efter beslut och vara fullt utbyggt efter ytterligare arton månader.

Det femte nätet (M5) består av 48 sändare, av vilka ungefär hälften har något mindre räckvidd än i nuvarande nät. Befolkningstäckningen är minst 85%. Om även frekvenser i den översta delen av UHF-bandet används kan ytterligare sex sändare inrättas i M5-nätet. I så fall når sändningarna knappt 95% av befolkningen. Sändarnätet kan börja användas ett år efter beslut och vara fullt utbyggt efter ytterligare två år.

Tätortsalternativet har utformats för att ge flera sändningsmöjligheter i tätbefolkade områden. Om sändarnas räckvidd begränsas till ca 30 km kan tre nya marksända program sändas lokalt över nitton större tätorter. I tre större tätorter finns det plats för två nya program. Med detta alternativ kan sändarnäten M4 och M5 inte byggas.

En förutsättning för planeringen är att de nuvarande sändarstationerna för TV1-, TV2- och TV4-näten också används för de nya sändarna. Motivet är dels att kostnaderna hålls nere, dels att hushållen i annat fall skulle tvingas anskaffa takantenner med annan riktning för att kunna ta emot de nya programmen.

För att M4- och M5-näten skall få tillfredsställande täckning i södra och västra Sverige har det med de antaganden som gjorts varit nödvändigt att förutsätta att fem i drift varande huvudsändare byter frekvens. M4-nätet påverkar sändarna för TV4 i Malmö och Helsingborg. M5-nätet påverkar sändarna för TV4 i Kisa och Bäckefors samt en av sändarna för TV2 i Bäckefors. Vidare kan frekvensen behöva ändras för ett stort antal slavsändare, de flesta för TV2. Varje nytt sändarnät kan påverka ett hundratal slavsändare. Frekvensändringar medför bl.a. att hushållen kommer att behöva ändra kanalinställningen på sina mottagare.

Även tätortsalternativet föranleder frekvensändringar på huvudsändare och slavsändare.

Kartor över sändarplaceringar finns i *bilaga 2*.

Digital TV-distribution

Digitaltekniken kan komma att revolutionera förutsättningarna för att sända ut och ta emot TV-program. I dag pågår en snabb teknisk utveckling med sikte på att digitalteknik skall kunna tas i bruk för sändningar i satellit och kabel inom något år och i marksändningar under senare delen av 1990-talet.

Med digital teknik kan överföringskapaciteten mångdubblas i jämförelse med nuvarande analoga distributionssätt. Huvudorsaken är att den digitala tekniken är lämplig för bildkomprimering, dvs. att överflödiga delar av TV-bildens informationsinnehåll kan tas bort före utsändningen. Den stora överföringskapaciteten kan användas för distribution av högupplösnings-TV

(HDTV) eller för att sända ut flera vanliga TV-program i samma frekvenskanal. Om ett ökat antal program kan sändas minskar distributionskostnaderna för varje program.

Digitaltekniken kan vidare användas för nya tjänster, t.ex. beställ-TV eller andra interaktiva TV-tjänster. Digitaltekniken lämpar sig också väl för kryptering och är därför mycket användbar för betal-TV.

Digitala TV-sändningar kan äga rum i de olika distributionsmedier som i dag används för TV, dvs. via satellit, i kabel och från marksändare. Även telenätet kommer att kunna användas för digital TV-distribution. En viktig förutsättning för att mottagarutrustning för digital-TV skall kunna tillverkas till överkomliga priser är att det finns allmänt accepterade standarder för hur systemen skall vara uppbyggda.

När det gäller utvecklingen av digital radio- och TV-distribution genom satellitsändningar, kabelsändningar eller i telenätet ligger initiativet för närvarande hos de olika företag som bedriver verksamheten. Statsmakterna kan främst påverka utvecklingen genom att med lagstiftning ställa upp allmänna villkor för användningen av ny distributionsteknik. I fråga om digitala marksändningar har staten emellertid ett längre gående ansvar. En förutsättning för att digitala marksändningar skall komma till stånd – åtminstone i någon större omfattning – torde vara att det fattas ett politiskt beslut om att detta skall ske. Den politik som staten bedriver när det gäller marksändarnas användning för analoga sändningar får stor betydelse för möjligheterna att införa marksändningar med digital teknik.

Såvitt man kan bedöma kommer TV-sändningar från satellit med digital teknik att inledas över Europa år 1995. Det är möjligt att även vissa kabelföretag ungefär samtidigt kommer att erbjuda sina abonnenter TV-program med digital teknik. Under senare delen av 1990-talet kan också telenätet börja att användas för TV-överföring, t.ex. av beställ-TV. Tekniska möjligheter att starta digitala TV-sändningar från marksändare torde föreligga från omkring år 1996. När digitala sändningar i olika distributionsmedier verkligen kommer till stånd beror bl.a. på hur de kommersiella aktörerna bedömer marknadsförutsättningarna.

I *bilaga 3* redovisas utvecklingen av marksänd digital-TV i några olika länder.

Beslut om digital marksänd TV bör fattas så snart förutsättningarna kan överblickas

Det finns olika uppfattningar om det lämpliga i att övergå från analog till digital teknik i marksändningar av TV. Mycket är också oklart i fråga om förutsättningarna för digital marksänd TV. Bl.a. behöver man vinna större säkerhet i fråga om följande förhållanden.

- Kommer andra länder att fatta beslut om digitala marksändningar?
- Hur kommer priserna på sändar- och mottagarutrustning att utvecklas?
- När kommer digitala sändningar att introduceras i satellit och kabel?
- Kommer en enda faktisk standard att kunna upprätthållas, eller kommer marknaden att splittras upp genom att olika företag tillämpar oförenliga tekniska lösningar?
- Kommer hushållen att spontant skaffa mottagare för digitala sändningar för att kunna se på sådana sändningar från satellit eller i kabelsändning?

Osäkerheten kring bl.a. dessa frågor gör att man inte i dag kan ta ställning till om och när digitala marksändningar skall införas. Det är samtidigt angeläget att statsmakterna kan fatta beslut om digitala marksändningar så snart förutsättningarna kan överblickas. Om ett beslut dröjer tills digitala sändningar har hunnit etableras i andra distributionsmedier kan möjligheterna att använda marknätet i praktiken komma att vara överspelad, oberoende av hur fördelarna med marksändningar värderas.

Statsmakterna kan underlätta digital marksänd TV

Statsmakterna kan redan nu, genom sitt ställningstagande till frågan om ytterligare analoga TV-sändningar, påverka de framtida möjligheterna att introducera digitala marksändningar.

Om alla sändningsfrekvenser som är avsedda för television, dvs. t.o.m. kanal 68, används för analoga sändningar, får man den största täckningen för de analoga sändningarna. Då kan man t.ex. upprätta två i det närmaste rikstäckande sändarnät. I sådant fall kan man emellertid i framtiden endast sända ut tre eller fyra program i digitala marksändningar. Praktiskt skulle det innebära att samtliga program som sänds ut i de analoga marksändningarna inte kommer att kunna parallellsändas med digital teknik. Det blir då knappast möjligt att ens på längre sikt övergå från ett analogt till ett digitalt sändningssystem.

Om man i stället väljer att inte använda frekvenskanalerna 61–68 för analoga huvudsändare, kommer sändarnätet M4 fortfarande att kunna bli nästan rikstäckande. Befolkningstäckningen för det andra nya analoga sändarnätet, M5, stannar då emellertid vid ca 85% genom att vissa områden i Syd- och Västsverige måste lämnas utanför. I gengäld har man då möjlighet att i framtiden inrätta digitala sändningar i frekvensområdet över kanal 60. Kapaciteten för de digitala sändningarna blir högre, varför samtliga program som sänds ut analogt också kan sändas ut med digital teknik, samtidigt som vissa program kan sändas ut endast i digitala sändningar.

Ju mindre man utnyttjar möjligheten att bygga ut sändningar med analog teknik, desto större handlingsutrymme har man för att i framtiden introducera digitala sändningar. Genom att också avstå från att sända analog TV i t.ex. de frekvenser som motsvarar ett av de rikstäckande sändarnäten, kan man senare i stället utnyttja dessa frekvenser för digitala sändningar.

Digitala ljudradiosändningar

Digitaltekniken kan också användas för sändningar av ljudradio. Med digital teknik förbättras ljudkvaliteten, t.ex. vid bilradiomottagning. Frekvensbehovet minskar genom att alla sändare som sänder samma innehåll kan använda samma frekvenskanal. I betänkandet kompletteras de uppgifter om digitala ljudradiosändningar som vi lämnade i ett tidigare delbetänkande.

Det europeiska systemet för marksänd digital ljudradio (DAB) genomgår nu fältprov i olika länder, bl.a. i Sverige. En europeisk standard väntas vara klar i mitten av år 1994. Ett frekvensplaneringsmöte mellan Europas stater är planerat till första halvåret 1995.

I USA söker man få fram en annan teknik för digitala ljudradiosändningar. En utvärdering av den nya tekniken skall pågå under år 1994.

Mycket talar för att marksändningar med den europeiska DAB-tekniken kommer att kunna inledas i Sverige år 1996. Det är därför angeläget att statsmakterna fattar beslut om vilka villkor som skall gälla för användningen av den nya tekniken. Viktiga frågor att beakta är vilket förhållande som skall råda mellan sändarföretag och programföretag, och hur sändningsmöjligheterna skall fördelas mellan rikstäckande, regionala och lokala sändningar.

Mediepolitiska konsekvenser av digital-TV-tekniken

Digitaltekniken skulle kunna användas för att upphäva många av de begränsningar som har bestämt utformningen av dagens television. För att visa hur det skulle kunna fungera skisserar vi en framtidsvision av ett öppet informationsnät för distribution av bildtjänster.

En framtidsvision

> Alla hushåll är anknutna till ett informationsnät med tillräcklig kapacitet för bildtjänster. Olika informationslämnare har möjlighet att ansluta sig till informationsnätet, så att varje enskilt hushåll kan beställa program från varje informationslämnare. Varje informationslämnare sätter sitt pris för de erbjudna programmen.

Om denna framtidsvision vore verklighet skulle producenter av bildprogram kunna erbjuda sin produkt direkt till konsumenterna. De konsumenter som så önskar kan välja program oberoende av programtablåer och sändningstider. Konsumenternas val skulle direkt påverka producenternas intäkter.

Vi tror inte att det finns några olösbara tekniska hinder för att på sikt förverkliga ett distributionssystem av den art vi har skisserat. Hindren är i stället av politisk, ekonomisk och institutionell art, t.ex. strävan från vissa stater att

hindra att utländska programleverantörer får tillgång till den egna marknaden, eller mycket starka ekonomiska intressenters försök att uppnå dominans. Svårigheter att bedöma den långsiktiga lönsamheten kan hindra strategiska investeringsbeslut.

Om man från statens sida anser att det vore önskvärt att främja mer marknadsmässiga förhållanden på TV-området finns det en del åtgärder att vidta, t.ex.:

- Ta med televisionen i planeringen av en nationell satsning på informationsteknologi.
- Arbeta för gemensamma standarder.
- Motverka att kontrollen över distributionssystemen används för konkurrensbegränsningar.

I betänkandet diskuteras behovet att slå vakt om konkurrens och valfrihet i samband med digitala marksändningar, krypteringssystem och kabelsändningar.

2 Bakgrund

2.1 Utvecklingen på TV-området

Utvecklingen av tekniken för TV-distribution har skett samtidigt med djupgående ekonomiska och strukturella förändringar inom TV-området i stort. Under de senaste åren synes initiativet i fråga om teknisk utveckling mer ha gått över från mottagarindustrin och de traditionella TV-företagen till nya grupperingar, där programdistribuerande företag tillsammans med dataindustrin och underhållningsindustrin spelar den viktigaste rollen.

I de flesta europeiska länder organiserades televisionen först i form av nationella monopol med programföretag med uppgift att verka i allmänhetens tjänst, *"public service-företag"*. Programmen sänds ut genom nät av marksändare, som når alla bebodda delar av landet. Sändningarna finansieras med offentliga avgifter, i vissa länder tillsammans med reklam.

Privata reklam-TV-företag har under de senaste tio åren fått en allt starkare ställning i Europa, bl.a. som en följd av satellittekniken som gör det möjligt att rikta sändningar till publiken i ett land från en plats utanför det landets gränser. De programpolitiska förpliktelserna är ofta mindre omfattande för reklam-TV-företagen än för public service-företagen. Reklam-TV-företagens program distribueras via satellit och kabel, eller över marknätet. Befolkningstäckningen varierar, men kan för marksändande företag vara lika hög som för public service-företagen.

Public service-företagen har i de flesta europeiska länder behållit en stark ställning hos publiken. I vissa länder har dock den ledande rollen övertagits av reklam-TV-företag.

I USA dominerades televisionen redan från början av kommersiella intressen. "Public service television" betecknar i USA icke-kommersiella TV-företag, vars betydelse alltid har varit marginell.

Public service-företag och reklam-TV-företag ställer samman och sänder ut ett programutbud som skall tilltala en stor och ganska blandad publik. Det kostar inte tittaren någonting att ta del av de enskilda programmen. Konkurrensen mellan public service-företag och privata reklam-TV-företag har under senare tid lett till en starkare ställning för innehavare av programrättigheter, t.ex. för sportevenemang och filmer, och till kraftigt ökade kostnader för sådana program.

Som ett alternativ till public service-företag och reklam-TV-företag finns sedan mitten av 1980-talet programföretag som sänder ut ett specialinriktat innehåll och tar betalt av den publik som ser programmen, s.k. *betal-TV*. Programmen sänds ut i krypterad form, och abonnenten måste ha tillgång till en särskild avkodare, som återställer den ursprungliga bilden. I Europa har

†2 14-0314

betal-TV varit mest framgångsrikt för långfilmsprogram, men det är givetvis fullt möjligt att använda denna finansieringsform för många olika slag av specialinriktade program. Den dominerande betalningsformen är månadsabonnemang, men det förekommer också försök med betalningsformer där tittaren betalar endast för det hon eller han ser, s.k. pay per view.

Betal-TV medför att makten förskjuts från programföretaget i riktning mot dels den som tillhandahåller avkodaren, dels innehavarna av programrättigheter. Avkodaren är nyckeln till hushållens möjlighet att ta del av betal-TV-program, liksom till betal-TV-företagens möjlighet att få abonnenter. De som har sändningsrättigheterna får en stark ställning genom att betal-TV-företagen i regel sänder ut ett specialiserat programutbud, som dessutom helt är producerat utanför företaget. Detta gäller i ännu högre grad om betalningsformen är "pay per view", genom att varje betalning direkt kan hänföras till ett visst program.

Som en bakgrund till framställningen i följande kapitel ges här en allmän översikt över de olika distributionssätt som i dag används för TV-överföring. Kapitlet avslutas med en kortfattad beskrivning av hur den svenska TV-publiken får del av TV-programmen och hur TV-tittandet är fördelat på olika slag av program.

2.2 Marksändningar

I Sverige finns ett rikstäckande nät av marksändare för både TV och radio. För att förstå varför sändarnätet är uppbyggt på det sätt det är behöver man känna till vissa grundläggande fakta om radiokommunikation och frekvensplanering.

Frekvensplanering

Mycket förenklat går radiokommunikation till så att den information som skall överföras ges formen av elektroniska svängningar. Dessa svängningar får påverka, modulera, en radiovåg, bärvågen. Detta kan t.ex. ske genom att bärvågens styrka (amplitud) påverkas, amplitudmodulering, AM, eller genom ändringar i dess svängningstal (frekvens), frekvensmodulering, FM. Den modulerade bärvågen sänds ut från en sändarantenn och kan tas emot i radio- eller TV-mottagare. Om mottagaren är inställd på bärvågens frekvens kan den överförda informationen urskiljas genom att bärvågen demoduleras.

För att sända ut ett TV-program åtgår ett visst frekvensutrymme, en viss bandbredd. De frekvensband som är aktuella för marksänd TV är VHF-bandet (Very High Frequency), som omfattar frekvenser mellan 47 och 300 MHz, och UHF-bandet (Ultra High Frequency) mellan 302 och 862 MHz. Man har internationellt kommit överens om att indela de radiofrekvenser som är avsedda för TV i frekvenskanaler. I de flesta länder i Europa har frekvens-

kanalerna bandbredden 7 MHz i VHF-bandet (kanal 2–12) och 8 MHz i UHF-bandet (kanal 21–69). Sammanlagt finns 60 frekvenskanaler för marksänd TV. Kanal 69 är dock inte tilldelad för TV i Sverige.

Om en radiosändning skall kunna tas emot på tillfredsställande sätt måste den önskade signalens styrka vara tillräcklig, samtidigt som störningarna inte är för starka i förhållande till den önskade signalen. Störningar kan orsakas av att den egna signalen reflekteras mot byggnader eller terrängföremål, men också av signaler från andra sändare, i första hand sådana som sänder på samma frekvens som den egna sändaren, eller som använder närmast lägre eller högre frekvenskanal. En sändare kan orsaka störningar långt utanför det område där innehållet i sändningen går att uppfatta.

När man planerar radiosändare strävar man efter att bestämma frekvenser, sändarplaceringar och andra tekniska förutsättningar på sådant sätt att mottagningen blir tillfredsställande inom det avsedda täckningsområdet och att det inte uppkommer störningar genom att mottagarna nås av signaler från flera olika sändare.

För att mottagningen inte skall störas placeras sändare som använder samma frekvenskanal på ett visst avstånd från varandra. För större sändare med ca 70 km räckvidd är återupprepningsavståndet av storleksordningen 170–350 km. Variationen beror bl.a. på att störningens inverkan ibland kan minskas genom att sändarnas exakta frekvenser inom en och samma frekvenskanal förskjuts obetydligt i förhållande till varandra, s.k. offset. Om området mellan sändarna består av sjö eller hav blir återupprepningsavståndet avsevärt större, upp till 900 km.

På grund av topografiska förhållanden kan mottagningen bli dålig på vissa platser inom en sändares önskade täckningsområde. Mottagningen kan förbättras genom lämpligt placerade slavsändare, dvs. svagare utfyllnadssändare som återutsänder huvudsändarens signal på en annan frekvenskanal inom ett begränsat geografiskt område.

Hur många frekvenskanaler som går åt för att sända ut ett TV-program, och därmed hur många TV-program som kan sändas ut inom ett visst frekvensutrymme, beror bl.a. på inom vilket geografiskt område programmen skall kunna tas emot.

I en tänkt situation där sändningarna inte behöver kunna tas emot utanför den enskilda sändarens täckningsområde, där man inte behöver ta hänsyn till omgivningen och där inga slavsändare behövs, skulle man i princip kunna sända ett TV-program på varannan frekvenskanal.

I verkligheten önskar man emellertid ofta att programmen skall kunna tas emot inom större sammanhängande områden. För de tre nuvarande marksända programmen gäller att de i princip skall kunna tas emot i alla bebodda delar av landet. Då måste varje program sändas ut över ett stort antal sändare vars täckningsområden i de flesta fall kommer att överlappa varandra. Eftersom sändare som ligger nära varandra inte kan använda samma frekvens

krävs ett ganska stort antal frekvenskanaler om man på detta sätt vill täcka en stor sammanhängande yta.

Även användningen av slavsändare tar i anspråk frekvensutrymme. Själva slavsändarna har i allmänhet låg signalstyrka, vilket innebär att risk för störningar från slavsändarna endast föreligger på ganska litet avstånd från sändaren. Mottagningen från slavsändaren kan emellertid störas av starka sändare på samma frekvens, även på relativt långt avstånd från slavsändaren.

Också i det fall att man skulle nöja sig med att ett program kan tas emot inom en enda sändares täckningsområde måste man ta hänsyn till önskemålen om sådana geografiskt avgränsade sändningar även på andra orter.

Radiovågor rör sig fritt över nationsgränser. Därför förekommer ett omfattande internationellt samarbete i fråga om användningen av radiofrekvenser. Den internationella teleunionen, ITU, är ett fackorgan inom FN-systemet. Till grund för ITU:s verksamhet på radioområdet ligger den internationella telekonventionen med det internationella radioreglementet, Radio Regulations.

Enligt en grundläggande bestämmelse i telekonventionen skall medlemsstaterna sträva efter att begränsa antalet tilldelade frekvenser och tilldelat frekvensutrymme till vad som behövs för att på ett tillfredsställande sätt tillgodose nödvändiga tjänster. Därvid skall de senaste tekniska framstegen utnyttjas så snart som möjligt. Medlemsstaterna åtar sig att se till att radioanvändningen sker på sådant sätt att skadliga störningar inte uppkommer.

Radioreglementet är ett omfattande aktstycke, som ständigt förändras på grund av bl.a. nya önskemål och radioteknikens snabba utveckling. I den internationella frekvenstabellen, som ingår i radioreglementet, indelas tillgängligt radiofrekvensspektrum i olika segment eller band, vilka avdelas för ett eller flera användningsområden, t.ex. rundradio, luftfartskommunikation eller satellitkommunikation. Radioreglementet reglerar också vilka procedurer som skall användas av berörda länder om frekvensanvändningen kan orsaka störningar i ett annat land.

Det internationella radioreglementet anger grova ramar för den nationella användningen av frekvensspektrum. På grundval av vad som bestämts internationellt beslutar varje stat om radioanvändningen inom sitt territorium. I Sverige handhas frågor om frekvensplanering och tillstånd att använda radiosändare sedan den 1 juli 1992 av Telestyrelsen. Före detta datum låg uppgiften på Televerket.

För markbundna TV-sändningar gäller sedan år 1961 en internationell frekvensplan, den s.k. Stockholmsplanen. I denna plan har flertalet större TV-stationer i Sverige tilldelats fyra frekvenskanaler, en kanal i VHF-bandet och tre kanaler i UHF-bandet. För TV1-nätet används huvudsakligen VHF-kanaler och för TV2- och TV4-näten UHF-kanaler. I framför allt UHF-bandet har frekvenser avsatts för ytterligare ett rikstäckande TV-nät. Planen uppdateras fortlöpande genom tilläggsöverenskommelser rörande enstaka stationer, s.k. koordineringar.

Enligt en överenskommelse från år 1989 mellan dåvarande Televerket och Överbefälhavaren kan försvarsmakten disponera fyra frekvenskanaler i övre delen av UHF-bandet i hela landet samt ytterligare två kanaler i tre angivna områden. Det förutsattes dock att detta inte skulle påverka möjligheterna att erhålla frekvenskanaler för utbyggnad av fyra rikstäckande TV-nät. Överenskommelsen är under revision med syfte att bl.a. frigöra samtliga kanaler för att möjliggöra utökad användning för TV-sändningar. Telestyrelsen bedömer att en ny överenskommelse bör kunna träffas under första halvåret 1994 under förutsättning att tillräckligt frekvensutrymme i högre frekvensband kan frigöras för försvarsmaktens behov.

Även i några av våra grannländer förekommer att frekvenskanaler över 60 används för andra ändamål än TV. Möjligheten att koordinera svensk TV-användning torde därför bli en fråga om koordinering av enskilda stationer. På längre sikt bedömer emellertid Telestyrelsen att huvuddelen av de aktuella frekvenskanalerna kommer att upplåtas för TV.

Genom en gemensam nordisk överenskommelse har vidare bandet 800–820 MHz (i Sverige 800–814 MHz) anvisats för tilldelning av frekvenser för trådlösa mikrofoner. Detta berör TV-kanalerna 62–64.

Inom ramen för den europeiska konferensen för post- och telekommunikationer (CEPT) pågår för närvarande en översyn av frekvensanvändningen som syftar till att åstadkomma en långsiktigt optimal användning av frekvensbandet 29,7–960 MHz. I detta arbete antas delbandet 790–862 MHz, motsvarande TV-kanalerna 61–69, bli ett av de mest kritiska, eftersom man förutser anspråk på att bandet skall få användas för såväl rundradio som mobilradio och andra tjänster.

Sändarnätet för TV i Sverige

Sändarnätet för ljudradio och television i Sverige har anlagts för att betjäna Sveriges Radio och Sveriges Television. Sändarnätet för TV 4 är tekniskt samordnat med sändarnätet för Sveriges Television genom att samma stationsanläggningar och antennsystem används.

Under en lång tid hade dåvarande Televerket Radio monopol på att anlägga och driva sändare för rundradio. Även för närradion var det fram till den 1 juli 1992 obligatoriskt att använda sändare som tillhandahölls av Televerket. Televerkets uppgifter inom programdistribution och programinsamling för rundradio övertogs den 1 juli 1992 av Teracom Svensk Rundradio AB. Detta bolag, som ägs av svenska staten, svarar för den helt dominerande verksamheten med utsändning av rundradio i Sverige. Alla sändare för rundradiosändning av televisionsprogram torde innehas av bolaget.

Sändarnätet för TV består av 54 större sändarstationer och ca 600 mindre sändarstationer. Sändningseffekten hos stationerna varierar från några watt upp till 1 000 kW.

TV1-nätet byggdes upp under perioden 1958–1964 och TV2-nätet under perioden 1969–1971. Därefter har ett antal mindre TV-stationer byggts för att förbättra mottagningen i vissa områden. TV1- och TV2-näten har byggts med sikte på att bästa möjliga rikstäckning skall erhållas för de båda programmen. TV2-nätet kan också användas för sändningar över begränsade områden. Befolkningstäckningen beräknas uppgå till 99,8%.

TV4-nätet har byggts upp under perioden 1991–1993. Befolkningstäckningen uppgår till ca 98%. TV4-nätet består av 54 större sändarstationer och ett 20-tal slavsändare.

När Teracom Svensk Rundradio AB övertog verksamheten överlät staten till bolaget den egendom som hör till sändarnätet. Denna egendom omfattar såväl sådant som kan anses som fast egendom, dvs. mark, byggnader, master m.m., som annan egendom, t.ex. antenner och sändare med kringutrustning samt radiolänkutrustning. Köpeskillingen uppgick till 1 347 miljoner kronor. Tillgångarnas återanskaffningsvärde har av Teracom uppskattats till mellan fem och sex miljarder kronor. De angivna beloppen inkluderar givetvis också utrustning som inte är hänförlig till TV-utsändning.

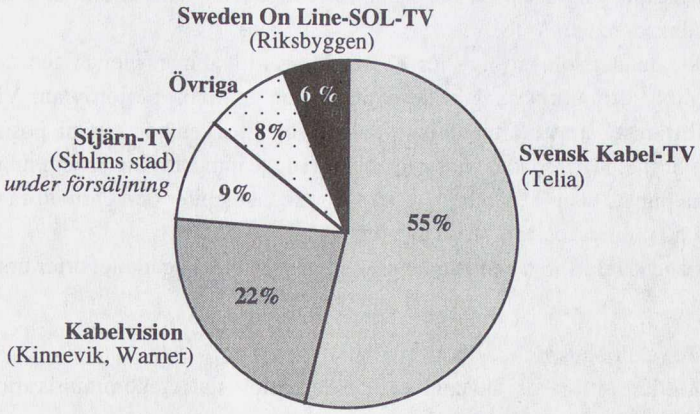
2.3 Kabelsändningar

Kabelnät för utsändning av TV-program började anläggas i Sverige i mitten av 1980-talet, främst för att vidaresända satellitprogram. Utbyggnaden skedde till en början mycket snabbt, men har nu i stort sett avstannat då marknaden bedöms vara mättad. Det finns inte någon helt tillförlitlig statistik över antalet kabelanslutna hushåll eller antalet hushåll med egen parabolantenn. Vi uppskattar emellertid antalet kabelanslutna hushåll till ca 2,2 miljoner, eller ca 65% av de svenska TV-hushållen. I detta antal ingår hushåll som är anslutna till kabelnät men som inte har tillgång till satellitprogram.

Kabelbolagen har under en tioårsperiod lagt ned mycket stora investeringar på att bygga upp konkurrenskraftiga kabelnät. I Sverige räknar man med att upp till 10 miljarder kr har investerats i utläggning av kabelnät till och i fastigheter. De stora investeringarna under uppbyggnadsskedet i kombination med kraftig priskonkurrens mellan bolagen har bidragit till att inget svenskt kabelbolag ännu kunnat visa upp någon vinst.

Det var dåvarande Televerket som via sitt dotterbolag Svenska Kabel-TV AB under 1980-talet ledde utbyggnaden av kabelnät i Sverige. Som framgår av figur 2 har Svenska Kabel-TV lyckats bibehålla sin plats som marknadsledare på den svenska kabel-TV-marknaden.

Fig. 1. Kabel-TV företagens marknadsandelar i Sverige 1992



Total marknadsstorlek ca 2,2 miljoner hushåll

Ett kabelnät utgår från en s.k. huvudcentral och avslutas i mottagarens fastighet. I huvudcentralen tas satellitprogram emot, avkodas och omvandlas för att passa den svenska sändningsstandarden PAL. De program som matas ut i näten från huvudcentralen kan förutom satellitprogram vara de markdistribuerade programmen eller program som endast finns i kabel (t.ex. Z-TV).

Överföringskapaciteten i ett kabelnät beror dels på ledningarnas kvalitet, dels på vilken förstärkarutrustning som har installerats. Moderna nät kan normalt distribuera runt 40 program medan kapaciteten i enklare nät kan vara begränsad till tio program.

Kabel-TV-företagen i Sverige är skyldiga att utan särskild kostnad leverera de marksända TV-programmen till alla hushåll i kabelanslutna fastigheter, den s.k. must carry-regeln. De olika kabelföretagen tillhandahåller programmen på olika sätt. För Svenska Kabel-TV, som har ett grundutbud på tio program som hushållen får tillgång till utan särskild avgift, abonnerar 15–20 % av anslutna hushåll på någon form av extrautbud. För Stjärn-TV och Kabelvision, med ett grundutbud som endast består av de tre must carry-programmen, är anslutningen till extrautbudet ca 50 %.

2.4 Satellitsändningar

Satellitdistribution av TV-program till kabelnät eller enskilda hushåll inleddes i början av 1980-talet. Verksamheten har vuxit mycket kraftigt, och för närvarande sänds inemot 150 olika TV-program ut från satellit över Europa.

En satellit har mellan fem och tjugo sändare, s.k. transpondrar, som får sin elenergi från solceller. Solcellerna ger ett begränsat energiuttag och satellitkonstruktören måste därför välja mellan ett större antal svaga trans-

pondrar eller ett mindre antal starka transpondrar. Ju starkare signal som skickas ut från transpondern desto mindre parabolantenn behövs på marken för att ta emot signalen. En och samma satellit kan ha transpondrar med olika täckningsområden.

De satelliter som används för TV-sändningar till allmänheten är geostationära, dvs. de befinner sig alltid ovanför samma punkt på jordytan. Vissa satellitföretag strävar efter att placera flera satelliter i en och samma position ("hot bird"). Därmed kan parabolinnehavaren, genom att rikta sin antenn mot denna punkt, ta emot sändningar från samtliga satelliter och därmed få tillgång till ett mycket stort utbud av program.

Bland satellitföretagen kan huvudsakligen tre olika ägarkategorier urskiljas:

- Privata bolag, t.ex. SES.
- Mellanstatliga organisationer där de nationella telekommunikationsbolagen medverkar, t.ex. Eutelsat.
- Nationella statliga företag, t.ex. NSAB.

SES (Société Européenne des Satellites) är för närvarande det satellitbolag i Europa som har den överlägset största täckningen bland såväl privata parabolinnehavare som bland hushåll som erhåller satellitprogram via kabelnät. Bolaget har tre ASTRA-satelliter i positionen 19,2° Öst.

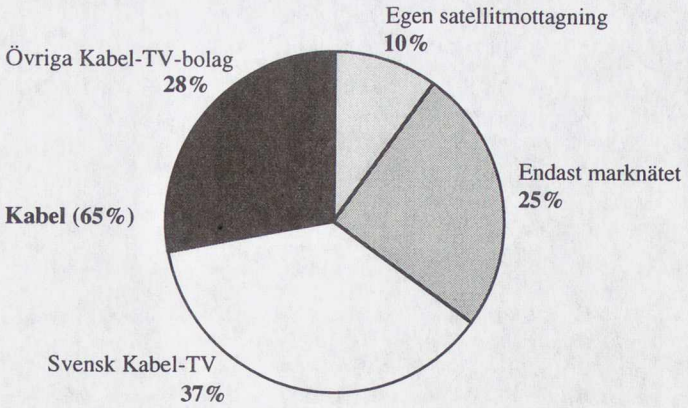
En annan satellitposition som är viktig för Sveriges del är 5,0° Öst, där Tele-X finns. Tele-X ägs av Nordiska Satelliaktiebolaget (NSAB), som i sin tur ägs av Teracom Svensk Rundradio AB och Svenska Rymdaktiebolaget. NSAB har förvärvat ytterligare en satellit, Sirius, som kommer att placeras i samma position.

I satellitpositionen 1° Väst disponerar norska Televerket två satelliter. Svenska Kabel-TV AB har annonserat ett samarbete med tre kabelföretag i Danmark, Finland och Norge, som bl.a. syftar till att gynna användningen av denna satellitposition för sändningar till det nordiska området.

2.5 TV-mottagning och TV-tittande

Kabelnäten är den dominerande distributionsvägen för TV-program till hushållen i Sverige. Ca 65% av de svenska permanenthushållen är anslutna till kabelnät. Det största kabel-TV-bolaget, Svenska Kabel-TV AB, ansluter ensamt 37% av hushållen i Sverige.

Fig. 2. Distribution av TV-sändningar i Sverige 1992



Sändningarna från marknätet når tekniskt sett alla som bor i Sverige. Av permanenthushållen är det emellertid bara en tredjedel som tar emot marksändningarna direkt medan övriga hushåll får även de marksända programmen via kabel. De flesta fritidshus torde vara hänvisade till marksändningar. Detta gäller givetvis också för TV-mottagning i husvagnar och fritidsbåtar.

Ca 10 % av befolkningen, eller en tredjedel av de hushåll som inte är kabelanslutna, bedöms ha tillgång till satellitprogram via egen satellitmottagare, s.k. villaparabol. Det vanligaste är att antennen är riktad mot Astra-satelliterna, varifrån bl.a. TV3, TV 1000 och Filmnet sänds, och/eller mot Tele-X, med bl.a. Nordic.

Genom att betrakta hur många som betalar för att skaffa sig tillgång till ett större TV-utbud får man ett grovt mått på befolkningens TV-intresse. Det förefaller som om cirka hälften av hushållen är tillräckligt intresserade för att betala extra för att få tillgång till mer än tre TV-program, men att bara en femtedel är beredda att betala för att kunna se mer än tio program.

I november/december 1992 fanns det bara sex satellitprogram som mer än 20 % av befolkningen uppgav att de hade tillgång till. Det var TV3, Nordic, Eurosport, TV Cinq, MTV och Super Channel. De angivna programmen är samtliga sådana som kan tas emot utan någon särskild abonnemangsavgift.

TV-tittandet är starkt koncentrerat till ett fåtal program. I maj 1993 angav endast 10% av de personer som hade tillgång till satellitprogram att de hade sett på andra program än de tre marksända programmen samt TV3 och Nordic.

†3 14-0314

3 Utrymmet för analog marksänd TV

3.1 Inledning

I detta avsnitt redovisas resultatet av en frekvensplanering som syftar till att bereda utrymme för ytterligare analoga TV-sändningar i Sverige. Två alternativ redovisas. Enligt *riksnätsalternativet* anläggs två sammanhängande sändarnät. Det ena nätet, "M4", kan byggas ut så att sändningarna når 98% av den fast bosatta befolkningen i Sverige. För det andra nätet, "M5", blir befolkningstäckningen lägre, bl.a. beroende på att många av sändarna måste använda reducerad effekt.

Enligt *tätortsalternativet* koncentreras sändningsmöjligheterna till de mer folkrika områdena i landet. De enskilda sändarnas räckvidd blir mindre, men de berörda orterna kan få ytterligare tre sändare i stället för två i riksnätsalternativet. Om tätortsalternativet väljs kan sändarnäten M4 och M5 inte byggas. När vi började utreda tätortsalternativet trodde vi emellertid att antalet sändningsmöjligheter skulle bli fler än vad som blev fallet. Vi anser därför inte att tätortsalternativet har några stora fördelar framför riksnätsalternativet.

De båda redovisade alternativen skall ses som exempel på hur man kan utnyttja de TV-frekvenser som har tilldelats Sverige. Om det under den fortsatta politiska beredningsprocessen skulle uppstå behov av att undersöka även andra möjligheter, räknar vi med att kunna presentera ytterligare alternativ.

Riksnätsalternativet och tätortsalternativet presenteras närmare i det följande. Först lämnas emellertid en redogörelse för vilka förutsättningar som har gällt vid planeringen.

3.2 Förutsättningar för planeringen

Nuvarande sändarplaceringar används

En förutsättning för planeringen är att den geografiska placeringen av sändarna inte ändras. De nuvarande sändarstationerna för TV1-, TV2- och TV4-näten används alltså även för de sändare som ingår i de tillkommande sändarnäten. Motivet är dels att kostnaderna blir lägre än om nya sändare skulle byggas, dels att hushållen annars skulle tvingas anskaffa takantenner med annan riktning för att kunna ta emot de nya programmen.

I den allmänna debatten har det ibland hävdats att det skulle vara möjligt att få plats med betydligt flera program om nuvarande starka huvudsändare genomgående skulle ersättas med ett större antal sändare med lägre effekt. Det har emellertid inte bedömts vara realistiskt att närmare utreda ett alternativ som innebär att nuvarande sändarnät ersätts med ett nytt med annorlunda

placerade sändare. Såväl kostnaderna som osäkerheten om den framtida tekniska utvecklingen talar mot en sådan lösning.

Kanal 61–68 undviks om möjligt för huvudsändare. Kanal 12 används inte

Som nämns i avsnitt 2.2 står några av de högsta frekvenserna i UHF-bandet, kanal 61–68, för närvarande till förfogande för militära ändamål i Sverige. Grannländerna har framfört vissa anspråk på skydd av andra tjänster mot störningar från de svenska plantilldelningarna för TV. Dessa frekvenskanaler bedöms av Telestyrelsen kunna bli allmänt tillgängliga för TV-ändamål på längre sikt, kanske om tre – fyra år.

Redan om några år räknar vi emellertid med att betingelserna för digitala marksändningar kommer att ha klarnat tillräckligt för att det skall vara möjligt att ta ställning till på vilka villkor sådana sändningar skall införas. Ett alternativ som då ligger nära till hands är att digitala sändningar placeras i de aktuella frekvenskanalerna i såväl Sverige som i våra grannländer. För att skapa största möjliga handlingsfrihet har vi därför inte räknat med att frekvenskanaler över kanal 60 skall utnyttjats för storsändare.

Det har emellertid förutsatts att minst tjugo i dag befintliga slavsändare flyttas till frekvenser i kanal 61–68 om M4-nätet skall förverkligas. För M5-nätet kommer ytterligare ett antal slavsändare att behöva flyttas till frekvenser över kanal 60.

Om å andra sidan även kanaler över 60 skulle användas av huvudsändare för analoga sändningar kommer antalet sändare i M5-nätet att kunna utökas från 48 till 54. Samtliga större sändarstationer skulle då kunna få sändare i både M4 och M5. I sådant fall skulle även färre huvudsändare i befintliga nät behöva byta frekvens.

Frekvensområdet 223–230 MHz, som motsvarar TV-kanal 12, har preliminärt avsatts för digitala ljudradiosändningar (se avsnitt 5.2). Därför har kanal 12 inte utnyttjats i planeringen för ytterligare TV-sändningar.

Frågan om hur statsmakternas beslut om sändningar med analog teknik påverkar möjligheten att senare inleda digitala sändningar diskuteras ytterligare i avsnitt 4.6.

Vissa huvudsändare och många slavsändare måste byta frekvens

För att M4- och M5-näten skall få tillfredsställande täckning i södra och västra Sverige har det i det aktuella planeringsexemplet varit nödvändigt att förutsätta att fem i drift varande huvudsändare byter frekvens. M4-nätet påverkar sändarna för TV4 i Malmö och Helsingborg. M5-nätet påverkar sändarna för TV4 i Kisa och Bäckefors samt en av sändarna för TV2 i Bäckefors. De två ändringar som behövs för M4-nätet kan undvikas om enstaka frekvenser över kanal 60 används för huvudsändare.

Vidare kan frekvensen behöva ändras för ett stort antal slavsändare, de flesta för TV2. M4- och M5-näten kan påverka ett hundratal slavsändare vardera.

I tätortsalternativet behöver sändarna för TV4 i Malmö, Helsingborg och Kisa samt sändaren för TV1 i Finnveden ändra frekvens. Dessa ändringar kan undvikas om frekvenser över kanal 60 används.

Ett frekvensbyte medför kostnader och besvär dels för ändring av sändaren, dels för att ställa om kabelnät, centralantennanläggningar och enskilda TV-mottagare. Hushåll med äldre UHF-antenner kan behöva byta antenn. Ändringar av huvudsändare berör ett stort antal människor. Vissa slavsändare betjänar också många hushåll, medan de flesta slavsändare endast når ett relativt litet antal TV-hushåll.

Utbyggnaden av nya TV-sändningar kan också orsaka andra omställningsbehov. Vi förutser att kanaler mellan 35 och 40 kommer att behöva användas för femton sändare i M4-nätet och för två sändare i M5-nätet. Eftersom någon av dessa kanaler används för förbindelsen mellan videobandspelare och TV-mottagare kan videospelarna behöva justeras om dessa kanaler tas i bruk för TV-sändningar. Liknande justeringsbehov kan uppstå för avkodare i kabel-TV-nät.

3.3 Riksnätsalternativet

Vid sidan av de TV-sändningar som nu pågår bedöms utrymme kunna skapas för

- Ett fjärde nät av marksändare (M4) som består av 54 huvudsändare med samma räckvidd som motsvarande huvudsändare i de nuvarande näten. Tillsammans når de 95% av den fast bosatta befolkningen i Sverige. Om ett 20-tal slavsändare upprättas ökar befolkningstäckningen till 98%. Sändarnätet kan börja användas sex månader efter beslut och vara fullt utbyggt efter ytterligare arton månader.
- Ett femte nät (M5), bestående av 48 sändare. I vissa fall är räckvidden något mindre än i nuvarande nät. Befolkningstäckningen är minst 85%. Om även frekvenser i den översta delen av UHF-bandet används kan ytterligare sex sändare inrättas. I så fall når sändningarna nästan lika stor del av befolkningen som det fjärde nätet. Sändarnätet kan börja användas ett år efter beslut och vara fullt utbyggt efter ytterligare två år.

M4-nätet

M4-nätet avses bli uppbyggt på i huvudsak samma sätt som det sändarnät som används för TV4. Om endast samtliga 54 större sändarstationer används kommer sändningarna att kunna tas emot av upp till 95% av den fast bosatta befolkningen i Sverige. För att befolkningstäckningen skall öka från 95 till ca 98% krävs att ett 20-tal slavsändare också tas i bruk. Dessa slavsändare torde behöva placeras i frekvenser över kanal 60.

Den tid som går åt för att bygga ut M4-nätet beror dels på hur omfattande omplaneringsarbete som krävs för att de enskilda sändarna skall kunna tas i bruk, dels på praktiska frågor i samband med utförandet av ett stort byggnadsprojekt.

Vissa av de frekvenser som i planeringsexemplet skall tas i anspråk för de nya sändarnäten återfinns i den officiellt uppdaterade versionen av den tidigare nämnda Stockholmsplanen, medan andra utgör förändringar i förhållande till planen. Många av de sändare som återfinns i den nu aktuella versionen av Stockholmsplanen kan börja användas sex månader efter beslut. Planeringsarbetet tar emellertid längre tid om användningen av en ny huvudsändare kräver att en eller flera slavsändare måste byta frekvens. En mer komplicerad planeringssituation uppstår om huvudsändaren måste använda en frekvens som inte återfinns i planen. I de båda sistnämnda fallen krävs koordinering med grannländerna, vilket gör att det tar längre tid innan sändningarna kan börja. Dessutom finns alltid risk för att förhandlingarna inte kan slutföras utan modifikationer i de föreslagna näten, exempelvis kan effekten för vissa stationer behöva reduceras i vissa sändningsriktningar.

Den totala byggtiden för ett helt sändarnät kan uppskattas till ca två år efter beslut. I den tiden ingår planering av arbetet, beställning av utrustning samt tid för själva monteringsarbetet inklusive tilläggsarbeten på stationerna och upprättande av programförbindelser. Med extra stor resursinsats kan byggtiden förkortas.

Följande sändarstationer kan tas i bruk utan att huvudsändaren eller några slavsändare behöver byta frekvens, nämligen Göteborg, Malmö, Östhammar, Kisa, Nässjö, Visby, Västervik, Emmaboda, Karlshamn, Helsingborg, Karlstad, Sunne, Mora, Gävle, Bollnäs, Ånge, Tåsjö, Sollefteå, Örnsköldsvik, Vännäs, Lycksele, Storuman, Skellefteå, Arvidsjaur, Kalix, Överkalix, Gällivare, Pajala och Kiruna.

Huvudsändaren behöver inte byta frekvens, men det kan krävas byte och koordinering av frekvenskanal på slavsändare för följande sändarstationer, nämligen Stockholm, Uppsala, Norrköping, Motala, Jönköping, Bäckefors, Skövde, Västerås, Hudiksvall, Sundsvall, Sveg, Östersund och Älvsbyn. För sändaren i Hudiksvall har också förutsatts att sändareffekten reduceras något i en riktning.

För följande sändarstationer måste en ny frekvenskanal för huvudsändaren, inkl. eventuella ändringar på slavsändare, koordineras, nämligen Finnveden, Vislanda, Karlskrona, Hörby (inkl. Malmö TV4 och Helsingborg

TV4), Halmstad, Varberg, Uddevalla, Trollhättan, Borås, Filipstad, Örebro och Borlänge.

De slavsändare som ingår i M4-nätet finns i Solna, Södertälje, Norrtälje, Linköping, Virserum, Oskarshamn, Strömstad, Kristinehamn, Hagfors, Loffstrand, Torsby, Degerfors, Falun, Smedjebacken, Hofors, Hudiksvall/ Galgberget, Härnösand, Sundsbruk, Kramfors, Sollefteå/Hallsta och Köpmanholmen. Folkmängden inom slavsändarnas täckningsområden uppgår till sammanlagt 250 000 personer

Kartor över huvudsändarna finns i *bilaga 2*.

M5-nätet

M5-nätet består av upp till 54 större sändare som tillsammans ger nära 95% befolkningstäckning. Det är mer komplicerat att få till stånd M5-nätet än M4-nätet. Samtliga huvudsändare under kanal 61 utom den i Stockholm måste koordineras med grannländerna. Behovet av koordinering gör att vi inte räknar med att sändningar i M5-nätet kan starta förrän ca ett år efter beslut. Frekvenskoordineringen har bedömts medföra att räckvidden blir mindre för ungefär hälften av de aktuella sändarna än för motsvarande sändare i övriga sändarnät. De aktuella sändarna utmärks i det följande med en asterisk (*).

På grund av att sändarantennerna behöver byggas om räknar vi med att M5-nätet kan vara fullt utbyggt tre år efter beslut.

Följande huvudsändare, som använder frekvenser under kanal 61, kan tas i bruk utan att befintliga slavsändare behöver ändra frekvens, nämligen Motala*, Visby*, Emmaboda, Karlshamn*, Karlstad, Storuman, Arvidsjaur och Kiruna*. Även Uddevalla* och Bäckefors* kan tas i bruk utan ändring av slavsändare. För att M5-nätet skall kunna få sändare i Uddevalla och Bäckefors fordras att den ena sändaren för TV2 i Bäckefors och sändaren för TV4 i Bäckefors byter kanal.

Följande huvudsändare, som också använder frekvenser under kanal 61, kan tas i bruk endast om befintliga slavsändare ändrar frekvens, nämligen Stockholm, Göteborg*, Malmö*, Östhammar*, Uppsala, Norrköping*, Jönköping, Kisa*, Nässjö*, Västervik*, Karlskrona, Hörby, Trollhättan*, Skövde*, Sunne*, Filipstad*, Örebro, Västerås, Borlänge, Mora, Gävle*, Bollnäs*, Hudiksvall*, Sundsvall*, Sveg, Östersund, Ånge, Tåsjö, Sollefteå, Örnsköldsvik*, Vännäs*, Lycksele, Skellefteå*, Älvsbyn, Kalix*, Överkalix, Gällivare och Pajala. För Göteborg krävs att Kisa TV4 byter kanal.

För följande sändarstationer krävs att en frekvens över kanal 60 används, nämligen Finnveden, Vislanda, Halmstad, Varberg och Borås. Om en frekvens över kanal 60 används i Hörby kan också Helsingborg få en sändare i M5-nätet.

Kartor över huvudsändarna finns i *bilaga 2*.

Användningen av sändarnäten

Även om de nya sändarna beskrivs som ingående i sändarnät finns det inte någon tekniskt betingad orsak till att de måste utnyttjas för att sända ut ett och samma program. Om det skulle befinnas önskvärt kan man ge olika företag rätten att sända i olika delar av såväl sändarnäten M4 som M5. Det kan gå till så att varje huvudsändare disponeras för ett visst programföretag eller så att ett programföretag sänder i ett större område, som betjänas av flera huvudsändare. På sätt som nu sker i TV2- och TV4-näten kan man också under vissa tider på dygnet sända program över begränsade delar av nätet medan sändningarna under återstående del av sändningstiden består av gemensamma program.

Det är självfallet inte heller nödvändigt att ta i bruk alla sändare som ingår i respektive nät. Exempelvis skulle man kunna nöja sig med att bygga de delar av det ena eller båda sändarnäten som betjänar de mest folkrika delarna av Sverige.

3.4 Tätortsalternativet

- Flera nya marksända program sänds lokalt över de större tätorterna.
- För sändningarna används sändare med ca 30 km räckvidd.
- Upp till tre nya program kan sändas ut i minst 22 områden med 70 000 invånare eller mer.
- Med detta alternativ kan sändarnäten M4 och M5 inte byggas upp.

Det tidigare nämnda riksnätsalternativet innebär, om både M4 och M5 byggs ut, att så gott som alla som bor i Sverige får tillgång till fem TV-program från marksändare. Som vi har angett är det emellertid inte nödvändigt att ta i anspråk alla sändare som ingår i de båda nya sändarnäten. Man kan exempelvis välja att bygga ut sändningsmöjligheterna endast i de mer folkrika delarna av landet.

Om man redan från början är inriktad på att de nya möjligheterna att sända TV i första hand skall utnyttjas där befolkningsunderlaget är störst kan man välja ett alternativ som innebär att flera sändningsmöjligheter skapas i de större tätorterna. Genom att begränsa sändarnas räckvidd till ca 30 km, får man utrymme för något flera sändare.

Vi har funnit att det går att få plats med två eller tre program med lokal täckning i minst 22 områden där befolkningsunderlaget är ca 70 000 invånare eller mer.

Om det här angivna alternativet väljs har man inte möjlighet att upprätta något ytterligare rikstäckande nät, dvs. sändarnäten M4 och M5 kan inte

byggas. Sändarna för TV4 i Malmö, Helsingborg och Kisa samt sändaren för TV1 i Finnveden behöver byta frekvens. Ett stort antal slavsändare för TV2 kommer att påverkas.

Följande nitton sändarstationer kan få *tre* sändningsmöjligheter, nämligen Stockholm, Göteborg, Uppsala, Norrköping, Motala, Jönköping, Vislanda, Halmstad, Borås, Uddevalla, Karlstad, Örebro, Västerås, Gävle, Sundsvall, Östersund, Vännäs, Skellefteå och Älvsbyn.

Följande tre stationer kan få *två* sändningsmöjligheter, nämligen Malmö, Hörby och Helsingborg.

Om även kanaler över 60 används kan även Malmö och Hörby få tre sändningsmöjligheter. Då behöver man inte heller byta frekvens för TV4-sändaren i Kisa och TV1-sändaren i Finnveden. Om kanaler över 60 används men man nöjer sig med två sändningsmöjligheter i Hörby, behöver inte heller sändarna för TV4 i Malmö och Helsingborg byta frekvens.

En karta över de aktuella sändarna finns i *bilaga 2*.

En förutsättning för utbyggnad av vissa av de ovan angivna tätortssändarna är att de aktuella frekvenskanalerna kan koordineras med grannländerna.

Utöver i de här angivna större sändarstationerna kan det vara möjligt att upprätta tätortssändare med lokal räckvidd även på vissa andra orter. Generellt är dock möjligheterna mindre i Syd- och Västsverige än i övriga delar av landet.

†4 14-0314

4 Digitala TV-sändningar

4.1 Inledning

Fram till slutet av 1980-talet var det främst mottagarindustrin och public service-företagen som drev på utvecklingen av ny teknik för TV-distribution, oftast i nära samarbete med nationella myndigheter. Högupplösnings-TV (HDTV) var det stora prestigeprojektet. I Japan har man med hjälp av stora resurser lyckats utveckla en fungerande satellitsänd HDTV. Man har emellertid inte lyckats få fram mottagare för HDTV till ett pris som lett till någon större efterfrågan från konsumenterna. I Europa har man utvecklat ett eget HDTV-system, HD-MAC, och försökt få detta erkänt som obligatorisk standard. I likhet med den japanska lösningen använder sig den europeiska av analog teknik. Sändningarna kommer endast att kunna ske över satellit. I USA söker den federala regleringsmyndigheten få fram en standard för HDTV som skall kunna sändas i marknätet. Efter det att olika systemförslag har prövats pågår nu utveckling av en standard som bygger på digital teknik.

Digitaltekniken i sig själv är ingen nyhet. All elektronisk databehandling och datalagring bygger på digital teknik. Digital teknik har sedan länge använts i stor skala inom telekommunikationsområdet och för produktion av filmer och TV-program. Digitala ljudsystem (Nicam-stereo, kompaktskivor m.m.) för konsumentmarknaden är redan mer än tio år gamla. Digital teknik används också sedan flera år för lagring och återgivning av text och stillbilder (CD-ROM).

Vad som däremot är relativt nytt är att processorer och minneskretsar för databehandling med mycket stor kapacitet nu kan framställas till så låga kostnader att utrustningen kan installeras i apparater avsedda för konsumentmarknaden. Därmed skapas tekniska förutsättningar för att behandla de mycket stora informationsmängder som ingår i en TV-bild. De företag som har kompetens inom informationsbehandlingsområdet kan på så sätt komma in på en ny marknad, televisionen.

I och med att allt flera har fått upp ögonen för att digital teknik kommer att kunna används för TV-distribution, har de europeiska försöken att utveckla förbättrad analog teknik förlorat mycket av sin aktualitet. Även intresset för HDTV har svalnat. I stället riktas uppmärksamheten mot möjligheterna att med digital teknik sända ett mångdubbelt större programutbud än tidigare, och på nya effektiva metoder att ta betalt av publiken. Det är främst de aktörer som gynnas av betal-TV-tekniken, nämligen dataföretag, distributionsföretag och innehavare av programrättigheter, som driver på utvecklingen av digital TV-teknik.

4.2 Den digitala TV-teknikens egenskaper

De viktigaste egenskaperna hos digital TV-distributionsteknik är

- Stor överföringskapacitet
- Störtålighet
- Flexibilitet
- Krypterbarhet
- Lägre distributionskostnader

Överföringskapacitet

Den viktigaste orsaken till att digitaltekniken medger större överföringskapacitet än den analoga tekniken är att den lämpar sig väl för bildkomprimering, dvs. en teknik som gör att hela TV-bildens informationsinnehåll inte behöver sändas ut.

I analog television motsvaras de olika egenskaperna (ljushet, färg, ljud) av elektriska signaler som varierar kontinuerligt i förhållande till den bild- eller ljudinformation som skall överföras. Det digitala systemet bygger i stället på att man gör en stor mängd separata avläsningar (samples) på den elektriska vågrörelse som representerar bildinformationen och därefter översänder dessa avläsningar.

Vid transport i ledningar eller med hjälp av radio kan olika meddelanden sändas i digitaliserad form som en följd av talvärden (en "bitström"). På mottagningsstället kan bitströmmen tolkas med hjälp av styrsignaler som sänds ut tillsammans med de signaler som innehåller den utsända informationen.

En TV-bild innehåller en mycket stor informationsmängd. För att överföra det synliga bildinnehållet i en digitaliserad TV-signal av "studiokvalitet" behöver man transportera och behandla 165 888 000 observationer per sekund, eller avrundat 166 Mb/s (megabits per sekund, miljoner databitar per sekund). Detta ställer mycket höga krav på överföringskapacitet och teknik för informationsbehandling.

Med digitalteknikens hjälp kan man emellertid reducera den informationsmängd som behöver överföras. Med hjälp av avancerad bildkodningsteknik som tar hänsyn till hur det mänskliga synsinnet uppfattar rörliga bilder kan den överförda informationsmängden minskas utan att publiken uppfattar att återgivningen försämras.

Med den bildkodningsmetodik som man räknar med i dag är det möjligt att åstadkomma en TV-bild av standardkvalitet (motsvarande kvaliteten i vårt nuvarande sändningssystem PAL) vid en överföringshastighet av 6 Mb/s. Mycket pekar på att komprimeringstekniken inom en inte alltför avlägsen framtid kommer att förbättras så att man kan komma ner till en över-

föringshastighet på 3–4 Mb/s med bibehållen bildkvalitet. Om man accepterar lägre bildkvalitet kan överföringshastigheten vara lägre. I dag erfordras en överföringshastighet på 1,5 Mb/s för "hemvideokvalitet".

Störtålighet

För att en radiosignal skall kunna uppfattas störningsfritt måste nyttosignalen ha en viss styrka i förhållande till oönskade signaler som brus och interferens. Brus orsakas huvudsakligen av olika komponenter i mottagaren. Interferens orsakas t.ex. av andra radiosignaler eller av ekon från den egna signalen.

För en analog TV-signal gäller att om nyttosignalen är svag i förhållande till störningarna yttrar det sig som "snö" i bildrutan. Det är emellertid möjligt att uppfatta en analog sändning även om signalen är mycket dålig, dvs. bilden försämras successivt.

En digital sändning är lättare att uppfatta än en analog, dvs. nyttosignalen kan vara mycket svagare i förhållande till störningarna. Om förhållandet mellan nyttosignalen och störningarna försämras under den gräns som systemet tillåter blir emellertid signalen omöjlig att tolka för mottagaren, dvs. bilden försvinner plötsligt.

Flexibilitet

Som nämnts i avsnitt 2.2 är de delar av radiofrekvensspektrum som är avsedda för marksänd TV indelat i intervaller, "frekvenskanaler", med en viss bandbredd. I Sverige är kanalbredden 7 MHz i VHF-bandet och 8 MHz i UHF-bandet . Denna bandbredd har valts eftersom den är tillräcklig för att överföra ett TV-program i PAL-standard.

Digitala system kan utformas så att de överför ett större eller mindre informationsinnehåll per sekund. Mer komplexa modulationsmetoder ger hög överföringskapacitet men kräver högre sändareffekt och är mer störkänsliga.

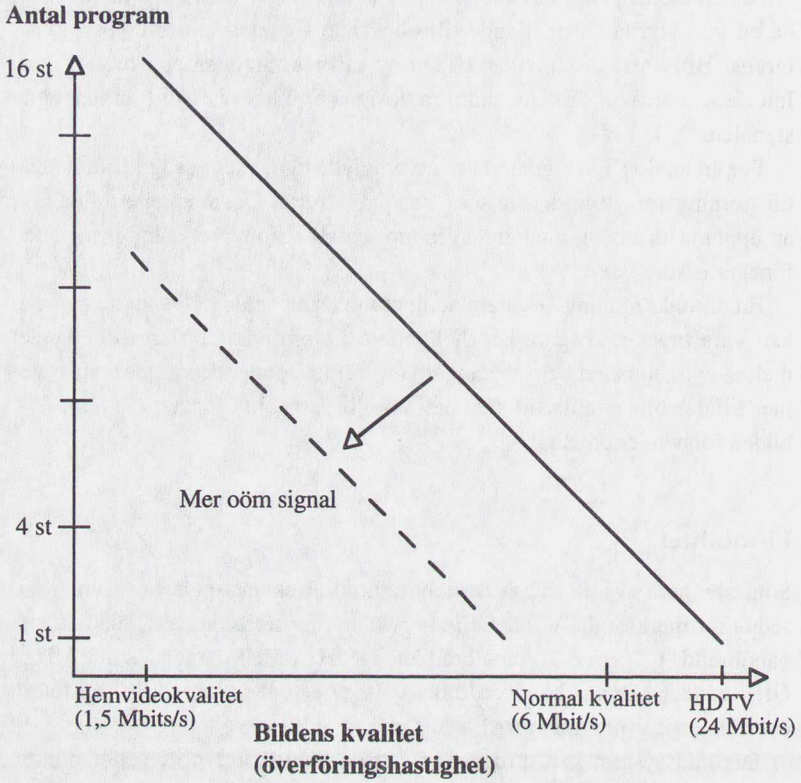
En digital signal kan innehålla många av varandra oberoende meddelanden som kan särskiljas vid mottagningen. Proceduren kallas *multiplexering* och innebär att t.ex. ett större eller mindre antal olika TV-program kan blandas i en digital signal.

Med de digitala modulationsmetoder som är aktuella i dag kan det vara möjligt att överföra "nyttoinformation" med en hastighet av upp till 25–30 Mb/s i en frekvenskanal med bredden 8 MHz. Detta innebär att man i en sådan kanal kan överföra t.ex. fyra program i standardkvalitet (à 6 Mb/s) eller 16 program i "hemvideokvalitet" (à 1,5 Mb/s).

En förutsättning för att denna kapacitet skall uppnås i marksändningar är att programmen skall tas emot med fast monterade utomhusantenner. Om man vill att signalen skall vara "oöm", dvs. att sändningarna även skall kunna tas

emot med enklare antenner eller i fordon i rörelse, minskar överföringskapaciteten per frekvenskanal. Förhållandet mellan hur många TV-program som kan överföras på en 8 MHz frekvenskanal och signalens oömhet illustreras i figur 3.

Fig. 3. Förhållande mellan kapacitet och oömhet



Krypterbarhet

För att man skall kunna uppfatta innehållet i en digital sändning måste man ha tillgång till en avkodare som kan tolka styrsignalerna. I motsats till vad som gäller för analog TV är det mycket lätt att kryptera en digital TV-signal på ett säkert sätt utan någon som helst kvalitetsförlust. Det är alltså lätt för den sändande att kontrollera att endast den som är auktoriserad kan få del av programmet. Digitaltekniken är därför lämplig för olika betal-TV-arrangemang, men också i de fall då man av t.ex. upphovsrättsskäl vill begränsa tillgängligheten till personer i ett visst område.

Kostnader

Digitala sändare kan under i övrigt lika förhållanden sända med lägre effekt än analoga. Vidare kommer det att vara möjligt att sända flera program i samma digitala sändare. Kostnaderna för sändning med digital teknik kan därför väntas bli lägre än för analoga sändningar.

En faktor som man bör ta hänsyn till när man bedömer de ekonomiska förutsättningarna för den digitala tekniken är att den som skall ta emot programmen måste ha tillgång till en avkodare för digitala sändningar. Kostnaden för denna utrustning kommer att ha stor betydelse för hur snabbt den nya tekniken kan vinna insteg hos konsumenterna.

4.3 Användningsområden för digital TV-distribution

Med digital distributionsteknik möjliggörs t.ex.

- Högupplösnings-TV (HDTV)
- Flera kvalitetsnivåer av samma program
- Flera olika TV-program i samma sändning
- Nya former av TV, t.ex.
  - Alternativ tidsläggning
  - Tidsförskjuten utsändning
  - Alternativa bildvinklar
  - Alternativt innehåll

Digitaltekniken kan också underlätta

- Interaktiva TV-tjänster, t.ex.
  - Beställ-TV
  - Utbildningsprogram
  - Spelprogram
  - Informationssökning

Genom digital teknik kan antalet sändningsmöjligheter ökas kraftigt. Det gäller oberoende av om sändningarna sker från satellit, i tråd eller i marknätet. Därmed öppnas möjligheter till nya tjänster som inte är praktiskt tillgängliga med nuvarande teknik. Vidare minskar kostnaden för överföringskapaciteten i förhållande till andra kostnader.

Högupplösnings-TV

Det som ursprungligen drev fram utvecklingen av digitala sändningssystem för TV var att man ville kunna sända högupplösnings-TV (HDTV) i marknätet. En HDTV-bild, som i jämförelse med standard-TV har ett mer avlångt bildformat, dubbelt så många horisontella bildlinjer och större detaljskärpa i

varje bildlinje, innehåller ca fem gånger så stor informationsmängd som en konventionell TV-bild. Så mycket information ryms inte i marknätets frekvenskanaler, vars kanalbredd är fastställd till högst 8 MHz, utan sändningarna var hänvisade till satellit. Satellittranspondrarnas kanalbredd är nämligen mycket större än den som används i marknätet.

När den amerikanska regleringsmyndigheten Federal Communications Commission (FCC) beslöt att infordra förslag till en amerikansk överföringsstandard för högupplösnings-TV bestämde man emellertid att sändningarna skulle vara markbaserade och anpassade till den kanalbredd som finns i frekvensplanen för marksändningar. Detta beslut har inneburit en kraftig stimulans för utvecklingen av frekvenssnåla digitala sändningssystem för HDTV.

För närvarande verkar emellertid intresset för högupplösnings-TV vara mindre än tidigare. En viktig orsak till detta är att en HDTV-bild för att komma till sin rätt behöver återges i stort format. Med dagens bildskärmsteknik blir en TV-mottagare för storformat tung, skrymmande och mycket dyrbar. En lösning på detta problem skulle kunna vara att använda flata bildskärmar som inte bygger på tekniken med katodstrålerör. Sådana skärmar finns emellertid ännu inte annat än i små storlekar. Man kan i dag inte bedöma när flata skärmar för HDTV kommer att kunna introduceras på konsumentmarknaden.

Flera kvalitetsnivåer av samma TV-program

Vissa intressenter har visat stort intresse för att i en och samma digitala signal sända flera TV-program med samma innehåll men där bilderna har olika detaljrikedom. Därmed skulle man kunna övervinna den nackdel med digitaltekniken som ligger i att bilden plötsligt försvinner när signalen blir för svag.

När förhållandet mellan nyttosignal och störningar passerar "tröskeln", skulle bilden inte försvinna utan bara övergå till närmast lägre kvalitetsnivå. Med denna teknik skulle en sändning kunna uppfattas med t.ex. "studiokvalitet" om man använder utomhusantenn, med "PAL-kvalitet" om man använder inomhusantenn och med "hemvideokvalitet" vid mottagning i fordon i rörelse.

En TV-signal som konstruerats på detta sätt kallas "skalbar" (scalable). För att metoden skall komma bäst till sin rätt bör mottagarna vara konstruerade för att automatiskt välja bästa möjliga bildkvalitet. Det anses att mottagare som har denna egenskap kommer att bli ganska dyrbara.

En skalbar digitalsignal kräver större överföringskapacitet än en signal som innehåller en enda kvalitetsnivå.

Flera olika TV-program i samma sändning

Den egenskap hos digitaltekniken som för närvarande verkar tilldra sig det största intresset är möjligheten att sända ut flera olika program. Om kapaciteten ökar så att det är möjligt att sända t.ex. fyra TV-program i dagens standardkvalitet på det utrymme som i dag behövs för ett program, skulle t.ex. utsändning av program som efterfrågas av förhållandevis få, såsom specialinriktade betal-TV-program eller program från invandrarnas hemländer, underlättas. Även program som i dag sänds från satellit till den svenska publiken skulle kunna nå en större del av sin målgrupp om de fördes fram i digitala marksändningar.

Nya former av TV

Den stora överföringskapaciteten kan även användas för olika nya tillämpningar. Vilka dessa kan bli kan naturligtvis inte med säkerhet sägas i dag. Det ligger i sakens natur att ny teknik ger upphov till nya konstnärliga och affärsmässiga möjligheter och att dessa inte kan anges på förhand. Några användningsområden som har föreslagits skall emellertid nämnas i det följande.

Alternativ tidsläggning

Inslagen i ett TV-program sänds i olika ordning för att tillgodose tittare med olika vanor. Program som normalt sänds sent på kvällen skulle t.ex. kunna sändas på "bästa sändningstid" och vice versa.

Tidsförskjuten utsändning

Ett och samma program, t.ex. en spelfilm, sänds ut flera gånger med en liten tidsförskjutning. På så sätt behöver tittaren aldrig vänta länge på att filmen skall börja. På engelska kallas detta "near instantaneous video on demand".

Alternativa bildvinklar

När man sänder från ett sportevenemang eller en konsert används ett stort antal kameror som avbildar skeendet från olika vinklar. I kontrollrummet bestämmer bildproducenten vilken bild som skall sändas ut till publiken. Om man har god tillgång till överföringskapacitet kan flera bilder sändas ut samtidigt. Den som ser på en fotbollsmatch kan då välja om han vill se t.ex. en översikt av spelplanen eller en närbild av den spelare som har bollen.

†5 14-0314

Alternativ handling

Även andra program kan naturligtvis sändas ut i flera parallella versioner. Det enklaste exemplet är kanske att ett och samma program sänds utan reklaminslag till en publik som betalar och med sådana inslag till en publik som erhåller programmen gratis. Det är också möjligt att sända ut program i olika språkversioner eller i versioner där "känsliga" scener utformats på olika sätt.

Interaktiva TV-tjänster

Digitaltekniken kan också underlätta interaktiva TV-tjänster. Det som avses är tjänster där åskådaren på något sätt kan påverka det som sänds. Normalt har åskådaren förbindelse med programkällan via telenätet. Det är emellertid också möjligt att förse ett digitalt kabelnät med en kanal för returinformation. Nedan anges några exempel på interaktiva tjänster.

Beställ-TV

Abonnenten beordrar att ett visst program, t.ex. en spelfilm, skall sändas till honom från en central. Detta kan antingen gå till så att filmen sänds till ett lagringsminne hos abonnenten och spelas upp från detta, eller att abonnenten står i förbindelse med centralen medan han ser på filmen.

Utbildningsprogram

Utbildnings- och instruktionsprogram kan t.ex. utformas på sådant sätt att programmet ställer frågor som åskådaren/eleven besvarar med hjälp av fjärrkontrollen eller telefonens knappsats. Svaret kommer direkt i TV-rutan och eleven måste svara rätt för att kunna gå vidare. Eleven kan också be programmet om ledtrådar för att komma fram till det rätta svaret.

Spelprogram

Spelprogram kan byggas upp på ungefär samma sätt som utbildningsprogrammen. Den spelande kan göra sina drag med hjälp av fjärrkontrollen och se resultatet direkt i TV-rutan.

Informationssökning

TV-tittaren kan koppla upp sig till olika databaser och söka sig fram till information av olika slag. Om informationen gäller t.ex. ställningen på innehavarens bankkonton kan tjänsten kombineras med transaktionsmöjligheter. Den enskilde kan t.ex. flytta tillgodohavanden mellan olika konton.

Flera av de interaktiva tjänster som har räknats upp här kan byggas upp kring det vanliga telenätet och är alltså inte beroende av tillgång till ett överföringsnät för TV.

4.4 Standardisering av digital TV

- Beslut om internationell standard för digitalisering, komprimering och multiplexering väntas under 1994. (MPEG)
- Beslut om europeisk standard för sändningsteknik för satellit och kabel kan fattas under 1994. (DVB)
- Förslag till europeisk standard för marksänd digital-TV skall föreligga under 1994. Beslut kan fattas år 1995. (DVB)
- 1995 kan också ett förslag till amerikansk standard för marksänd HDTV vara klart.

Den digitala tekniken förutsätter tillgång till avancerade elektroniska komponenter både i sändarledet och i de enskilda mottagarna. Sådan utrustning blir dyrbar om den skall tillverkas i små serier, men kan gå ner kraftigt i pris om tillverkningsvolymen är stor. Standardisering är en viktig förutsättning för att priserna skall kunna pressas ner till en nivå som gör produkterna tillgängliga för vanliga konsumenter. Stora resurser satsas därför på att uppnå världsomspännande eller europeiska standarder för de viktigaste delarna i den nya tekniken.

Även om standardisering är bra för TV-branschen som helhet och för konsumenterna kan enskilda företag dra fördel av att standarder inte kommer till stånd eller att delar av systemet inte omfattas av obligatoriska standardkrav.

Försöken att komma fram till standarder har mycket riktigt varit mest lyckosamma när det gäller de delar av systemet som ligger längst från konsumenterna, dvs. systemen för digitalisering och överföring, medan det har gått mera trögt att uppnå standard för åtkomstkontroll, dvs. det sätt på vilket t.ex. betal-TV-program skall göras tillgängliga för abonnenten.

Digitalisering och komprimering

Förslag till standarder för digitalisering, komprimering och multiplexering av bildtjänster har lagts fram av Motion Pictures Expert Group (MPEG), som är en arbetsgrupp som har bildats av de två internationella standardiseringsorganisationerna International Organisation for Standardisation (ISO) och International Electrotechnical Commission (IEC).

MPEG har tidigare utformat en standard, kallad MPEG 1, för bildtjänster med relativt låga överföringshastigheter, motsvarande "hemvideokvalitet". Denna standard är avsedd för lagring av bildprogram på kompaktskivor. I

november 1993 har gruppen enats om ett förslag till standard, "MPEG 2", för TV-överföring med högre överföringshastigheter.

MPEG 2-standarden har utformats så att den skall kunna användas för olika krav på bildkvalitet och med mer eller mindre avancerade komprimeringsmetoder. Därför innehåller standarden fyra "nivåer" för bildkvaliteten, där "low" motsvarar hemvideostandard, "main" svarar mot dagens studiostandard medan de två olika nivåerna av "high" innebär högupplösningsstandard. Standarden innehåller också fem olika "profiler" för komprimeringsmetoderna. Huvudprofilen "main" använder effektiv komprimering, men signalen är inte skalbar. I den enklaste profilen "simple" utnyttjas en mindre effektiv komprimeringsmetod, som ställer lägre krav på minneskapacitet i mottagarna. De tre högre profilerna innefattar olika former av skalbarhet, dvs. att bilden skall försämras gradvis i stället för att försvinna helt vid gränsen för sändarens täckningsområde.

Förslaget till standard befinner sig nu på remiss till olika nationella standardiseringsorgan. Målet är att en internationell standard skall vara fastställd i slutet av år 1994.

Sändningsteknik

I december 1993 enades en stor grupp intressenter om ett förslag till europeisk sändningsstandard för digitala TV-sändningar i satellit och kabel. Förslaget behandlas nu av European Telecommunications Standards Institute (ETSI) med sikte på att en europeisk standard skall vara klar i slutet av år 1994. Den grupp som ligger bakom förslaget kallas Digital Video Broadcasting (DVB) och bygger på en avsiktsförklaring som tills nu har undertecknats av över 100 intressenter representerande tillverkare av utrustning, nätoperatörer, programföretag och myndigheter.

Det antagna förslaget innebär att MPEG 2-standarden skall användas för kodning av bild och ljud. Både bildformaten 4:3 och 16:9 skall kunna sändas. Varje TV-signal skall kunna sändas i minst åtta språkversioner.

Programföretaget skall kunna bestämma en bildkvalitet som kan variera mellan "videokvalitet" och "studiokvalitet" och en ljudkvalitet mellan enkelt monoljud och femkanals stereo. Antalet program och dessas kvalitet skall kunna ändras löpande och mottagarna skall kunna anpassa sig automatiskt till sådana förändringar.

När flera program har kombinerats i en dataström skall det vara möjligt att ta del av ett program utan att hela dataströmmen behöver avkodas. Program från olika dataströmmar skall kunna kombineras till en ny dataström utan att hela dataströmmen behöver avkodas och utan att signalerna behöver avkodas och kodas på nytt. Kryptering av program skall kunna ske i olika led av överföringskedjan.

Systemet skall så långt möjligt vara gemensamt för olika överföringsmedier (satellit, kabel eller marksändningar) och skall möjliggöra enkel övergång från ett medium till ett annat.

Det pågår arbete med en gemensam standard för åtkomstkontroll, men man har ännu ej kunnat enas.

DVB planerar att lägga fram ett förslag till standard för digitala marksändningar under år 1994. Ett beslut om standard skulle då kunna fattas under år 1995.

Marksänd HDTV i USA

Den amerikanska regleringsmyndigheten FCC har infordrat förslag till teknik för marksänd HDTV. För närvarande samarbetar några av de ursprungliga förslagsställarna i en "stor allians", som har enats om specifikationerna för de flesta delarna av det nya systemet. Praktiska försök är planerade till slutet av år 1994 och ett förslag till system kan vara färdigt år 1995. Se vidare *bilaga 3*.

EU:s roll

Den Europeiska Unionen (EU) har sökt underlätta införandet av ny TV-teknik genom att föreskriva att vissa standarder skall användas. År 1992 beslöts ett direktiv (92/38/EEG) om antagande av standarder för satellitsändning av televisionssignaler. Som ett led i EU:s handlingsplan för att införa avancerade televisionstjänster i Europa har emellertid rådet i juni 1993 beslutat att detta direktiv skall ändras. Den ändrade inställningen har samband med att man numera allmänt anser att den tidigare satsningen på analog MAC-teknik har utgjort en återvändsgränd. Ett förslag till ändrat direktiv har lagts fram av EU-kommissionen (COM(93) 556 – COD 476). Kommissionen föreslår att det tidigare direktivet återkallas och ersätts med ett nytt.

Det nya direktivet föreslås gälla för TV-sändningar i bredbildsformat oberoende av om de sänds via satellit, kabel eller i marksändningar. Sådana sändningar får endast tillämpa sidförhållandet 16:9. För TV-tjänster i normalstandard (625 linjer) som inte är helt digitala skall antingen tillämpas sändningssystemet D2-MAC eller ett analogt system som är förenligt med de nuvarande sändningssystemen PAL eller SECAM. Tjänster med högupplösningsstandard som inte är helt digitala skall använda sändningssystemet HD-MAC.

Helt digitala tjänster, oberoende av om de är i bredbildsformat eller i normalbredd, skall använda ett sändningssystem som har standardiserats av ett europeiskt standardiseringsorgan, men omfattas i övrigt inte av direktivet.

I direktivförslaget föreskrivs också att alla nya TV-mottagare som har större bildruta än 17 tum skall vara försedda med ett standardiserat anslutningsdon som gör att de kan anslutas till alla olika slag av avkodare på mark-

naden. Även denna föreskrift gäller för mottagare för såväl bredbildsformat som normalbredd.

Förslaget innebär även att kabeldistributörer som tar emot TV-program i bredbildsformat är skyldiga att vidaresända programmen i detta format.

Om direktivet antas kommer EU-länderna att ha sex månader på sig att införa sådana regler att de krav som anges i direktivet kan upprätthållas.

EU-kommissionen har också utarbetat en rapport om digital television. I rapporten understryks vikten av att en övergång till digitala TV-sändningar sker i ordnade former och med ett långt tidsperspektiv. Behovet av gemensamma standarder och att säkerställa fri konkurrens och skydda konsumenternas intressen betonas också. Kommissionen ser det som önskvärt att alla berörda företag frivilligt kommer fram till lösningar som tillgodoser det allmänna intresset. I annat fall bör kommissionen ta till reglerande åtgärder.

4.5 Digitala TV-sändningar i olika distributionsmedier

- Det kommer att vara tekniskt möjligt att inleda digitala TV-sändningar i olika distributionsmedier år 1995 eller några år därefter.
- Digitala TV-sändningar från satellit till Europa beräknas starta år 1995.
- När digitala TV-sändningar kommer i gång i kabel, över telefonnätet och från marksändare beror bl.a. på hur kommersiella aktörer bedömer marknadsförutsättningarna. .

När det gäller utvecklingen av digital radio- och TV-distribution genom satellitsändningar, kabelsändningar eller i telenätet ligger initiativet för närvarande främst hos de olika företag som bedriver verksamheten. Statsmakterna kan påverka utvecklingen genom att med lagstiftning ställa upp allmänna villkor för användningen av ny distributionsteknik. Det sker dels genom allmän lagstiftning, t.ex. konkurrenslagen, dels genom lagstiftning som är specifik för massmedieområdet.

I fråga om digitala marksändningar har staten ett längre gående ansvar. Staten beslutar om tillstånd att använda radiosändare och vilka villkor som skall gälla därvidlag. En förutsättning för att digitala marksändningar skall komma till stånd – åtminstone i någon större omfattning – torde vara att det fattas ett politiskt beslut om att detta skall ske. Den politik som staten bedriver när det gäller marksändarnas användning för analoga sändningar får stor betydelse för möjligheterna att, om det vid en senare tidpunkt bedöms lämpligt, införa marksändningar med digital teknik (se avsnitt 4.6).

Läget i fråga om standardiseringsarbetet innebär att det torde bli tekniskt möjligt att starta digitala sändningar i satellit och kabel i varje fall år 1995.

Försök med TV-distribution i telenätet kommer att kunna inledas ungefär samtidigt, medan möjligheten att starta digitala marksändningar ligger några år längre framåt i tiden.

När man skall försöka bedöma utsikterna att introducera ny sändningsteknik och den takt med vilken den nya tekniken skall slå igenom kan man inte bara ta hänsyn till vad som är tekniskt möjligt. Man måste också ta hänsyn till marknadsmässiga och institutionella förhållanden. Eftersom ett skifte av teknik medför kostnader och besvär krävs att de som använder den gamla tekniken finner övertygande skäl för att byta för att den nya tekniken skall komma till användning.

I detta avsnitt behandlas förutsättningarna för att introducera digitala TV-sändningar i Sverige i varje distributionsmedium för sig.

Digitaltekniken innebär att möjligheterna att sprida TV-program ökar kraftigt och att distributionskostnaderna troligen blir lägre än med analog teknik. Detta kan utnyttjas för att öka utbudet av program eller för att sprida ett oförändrat antal program till lägre kostnad och med mindre frekvensåtgång.

För att avsevärt många flera program än de nuvarande skall kunna spridas krävs att det finns en tillräckligt stor efterfrågan för att kostnaderna för program, distribution, kundadministration m.m. skall täckas. Nuvarande erfarenheter tyder (se avsnitt 2.5) på att i varje fall 10–15% av befolkningen kan antas vara mycket intresserad av nya TV-tjänster. Om helt nya tjänster kommer att erbjudas kan givetvis den intresserade gruppen visa sig större. Den senaste tidens framgångar för spelprogram i svensk TV, liksom den uppgång som har rapporterats för försäljning av varor och tjänster via TV, tyder på att det kan finnas oexploaterade affärsidéer som kan bli lyckosamma.

Marknaden för digital-TV-tjänster kommer inledningsvis att bestå av två delar. En delmarknad utgörs av de hushåll som är anslutna till kabelnät och en annan delmarknad, "villaparabolmarknaden", består av övriga hushåll som tar emot programmen direkt från satellit och från marksändare. Även om enstaka kabelanslutna hushåll kan ta emot program från satellit med egen utrustning är det inte troligt att det kommer att ske någon avsevärd överströmning från kabelmarknaden till villaparabolmarknaden.

På längre sikt är det möjligt att de olika marknaderna flyter samman, så att varje hushåll kan ta emot TV-program genom många olika distributionskanaler.

Kabelnäten och digitaltekniken

Som närmare utvecklas i avsnitt 2.3 är ca 65% av de svenska permanenthushållen anslutna till kabelnät. Därför får de beslut som kabel-TV-företagen kommer att fatta en avgörande betydelse för hur digitalt distribuerade TV-tjänster i ett inledningsskede kommer att erbjudas hushållen.

Om kabelföretagen skulle välja att inte alls sända ut digitalt mottagna program till abonnenterna, eller att endast sända ut enstaka digitalt mottagna pro-

gram i analog form, skulle större delen av de svenska TV-hushållen lämnas utanför marknaden för digitala TV-tjänster. För att kabelhushållen skall kunna få del av ett utökat tjänsteutbud genom digitaltekniken krävs att kabelbolagen väljer att föra fram programmen i digital form ända till den enskilde abonnenten. Då måste abonnenterna få tillgång till avkodare som kan hantera digitala signaler.

Ett kabelföretag kan nöja sig med att till en början endast föra in digital teknik i vissa av nätets frekvenskanaler. Endast de hushåll som vill abonnera på de digitalt distribuerade programmen behöver då förses med nya avkodare.

Ett kabelföretag kan också erbjuda abonnenterna digital-TV-tjänster som inte är satellitdistribuerade utan som endast finns i kabelnät. För Svenska Kabel-TV, som har tillgång till ett rikstäckande fiberoptiskt förbindelsenät, skulle det knappast erbjuda några stora tekniska problem att välja en sådan lösning.

Vi har frågat några svenska kabelföretag om de planerar att börja använda digital teknik. De svar som har erhållits är svävande. Bl.a. pekar man på osäkerhet om hur priserna på digitala avkodare för konsumentbruk kommer att utvecklas. I de fall den nuvarande verksamheten går med förlust utgör det ett hinder för de investeringar som skulle bli nödvändiga.

Det bör emellertid påpekas att Svenska Kabel-TV AB tillsammans med kabel-TV-företag i Danmark, Finland och Norge har inlett ett samarbete om en gemensam satellitdistributionstjänst. Detta skall bl.a. ske genom att man utvecklar en gemensam huvudcentral för satellitdistribution till alla inblandade kabelföretag samt genom att man använder gemensamma krypterings- och kundadministrationssystem. Man säger sig också planera en unik nordisk kodningsstandard för digital distribution.

Satelliterna och digitaltekniken

I avsnitt 2.4 presenteras några av de satellitföretag som sänder ut program av intresse för TV-publiken i Sverige. Med analog teknik kan en transponder normalt förmedla *ett* program. Med digital teknik är det möjligt att förmedla upp till *tio* program med samma transponder. Den digitala tekniken innebär således att överföringseffektiviteten per satellit kan höjas radikalt. Den ökade överföringskapaciteten kommer troligen att skärpa konkurrensen mellan olika satellitföretag och öka värdet av att befinna sig i en "hot bird"-position.

SES har för avsikt att under de närmaste åren skjuta upp ytterligare tre satelliter, som är avsedda för digital teknik. Därmed skulle ASTRA-satelliterna kunna erbjuda en sammanlagd överföringskapacitet som motsvarar flera hundra program.

För de programföretag som i dag sänder över satellit skulle en övergång till digital sändningsteknik innebära att transponderkostnaden för den befintliga verksamheten skulle minska avsevärt. Den minskade transponderkost-

naden per program skulle också göra det möjligt att introducera nya tjänster, t.ex. "near instantaneous video on demand".

Samtidigt måste ett programföretag ta hänsyn till att de som tar emot programmen måste betala en "inträdesbiljett" i form av utrustning för att ta emot digitala sändningar. För att en digital satellittjänst som endast vänder sig direkt till hushållen skall ha framgång måste hushållen anse att de får tillgång till något värdefullt som de inte kan få på annat sätt.

En antydan om hur ett sådant affärsupplägg kan se ut ger det amerikanska projektet DirecTv. Det är företaget Hughes Communications som har offentliggjort planer på att år 1994 starta en satellittjänst, som syftar till att med hjälp av digitalteknik tillhandahålla hushållen i hela USA 150 TV-program från direktsändande satelliter.

Den som abonnerar på tjänsten kommer, med hjälp av en enda avkodare, att få tillgång till ett 80-tal olika TV-program samt ett tiotal filmer som "near instantaneous video on demand".

I Storbritannien har företaget British Sky Broadcasting (BSkyB) lanserat samma idé i blygsammare skala, och utan digitalteknik. Om man skaffar sig företagets avkodare kommer man att kunna abonnera på en "bukett" av betalprogram med olika inriktning. I ett andra steg, när företaget har skaffat sig en kundkrets, kan modellen byggas ut genom att ett stort antal digitalt överförda program erbjuds. Liknande projekt har startats i Frankrike.

Vad man skall ha i minnet när man bedömer planer av detta slag är att kabelutbyggnaden har gått mycket långsammare i Frankrike och Storbritannien än i Sverige. Marknaden för ett alternativ till kabel-TV verkar därför vara större i dessa länder än i Sverige.

TV-tjänster i telenätet

Så gott som varje hushåll i Sverige är anslutet till det allmänna telenätet. I telenätet har de stamlinjer som förbinder telefonstationer i olika delar av landet mycket hög överföringskapacitet. De ledningar som går mellan telefonstationen och de enskilda abonnenterna är dock i allmänhet vanliga dubbla koppartrådsledningar med begränsad kapacitet.

Sedan ett tiotal år har det varit möjligt att förmedla enklare rörliga bilder över telenätet, s.k. bildtelefoni. Tidigare har man antagit att abonnentledningarna skulle behöva bytas mot fiberkablar eller koaxialkablar med hög kapacitet om rörliga bilder av bättre kvalitet skall kunna distribueras med telenätet. Utvecklingen av den digitala bildkodningstekniken har emellertid medfört att de flesta teleföretag nu är övertygade om att det inom ett par år skall vara möjligt att förmedla bilder av TV-kvalitet via de befintliga telefonnäten.

För att det vanliga telenätet skall kunna användas för att överföra digitala TV-program till enskilda abonnenter krävs att abonnentledningarna kan användas för att sända en digital signal med hög hastighet samtidigt som led-

ningen också används för vanliga telefonsamtal. Tekniken för detta kallas ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) och möjliggör att en videosignal överförs upp till 6 km från telefonstationen, vilket innebär att 80–90% av telefonabonnenterna kommer att kunna nås. Dessa uppskattningar är baserade på erfarenheter från USA. I det svenska telenätet bedöms andelen kunna bli något högre.

Vanliga AXE-växlar klarar inte av att koppla trafik med så hög datahastighet som krävs för TV-överföring. En ny generation växlar med högre kapacitet, s.k. ATM-växlar (Asynchroneous Transfer Mode), kommer emellertid att införas i telenätet med början år 1995.

För att kunden skall kunna ta emot sändningarna behövs ett särskilt modem som placeras mellan telefonledningen och TV-apparaten. Kvaliteten på TV-bilden kan väntas bli ungefär som bilden från en hemvideospelare. Telefonen kan användas som vanligt även när det sänds TV i ledningen.

Överföring via telenätet skulle kunna konkurrera med vanlig kabel-TV eller satellitmottagning i småhus. Via telenätet skulle det också vara möjligt att erbjuda beställ-TV-tjänster. De fusioner som genomförts i USA mellan telefonbolag och kabelbolag visar att det finns kommersiella aktörer som tror att telenäten kommer att få en mycket viktig betydelse för den framtida distributionen av TV-program.

Digitala marksändningar

I Sverige finns ett nät av marksändare för radio och TV. Befolkningstäckningen är 99,8% för Sveriges Television och 98% för TV4. Nätet är uppbyggt av 54 huvudsändare och ett stort antal s.k. slavsändare som täcker de områden dit huvudsändarna inte når. En närmare beskrivning ges i avsnitt 2.2.

Det är svårare att införa digitala TV-sändningar från marksändare än i kabel eller satellit. Det beror på att det är större risk för störningar från andra sändare eller från reflexer mot byggnader eller naturföremål. Vidare är de digitala sändningarna i praktiken hänvisade till den uppdelning av frekvensutrymmet i kanaler som gäller för marksändningar, medan man i satellitsändningar har större möjlighet att välja kanalbredd. Frekvensutrymmet för marksändningar är hårt utnyttjat och överenskommelser om frekvensanvändningen måste träffas mellan olika länder.

De tekniska problemen med digitala TV-sändningar från marksändare synes vara på väg mot sin lösning. Teknik för marksänd digital-TV har bl.a. demonstrerats inom det nordiska projektet HD-Divine. Det återstår drygt ett år innan vi kan ha en överenskommen europeisk standard.

För närvarande pågår en studie av frekvensbehoven för bl.a. digitala TV-sändningar. Inom DVB har föreslagits att en europeisk frekvensplaneringskonferens skall hållas år 1997. Även om de tekniska förutsättningarna att börja sända kan föreligga redan år 1996 talar det mesta för att digitala mark-

sändningar av TV inte kommer att kunna få någon nämnvärd omfattning i Europa förrän i slutet av 1990-talet.

Digitala sändningar måste kunna samexistera med marksändningar med analog teknik. Det sker enklast om digitala sändarnät anläggs *enligt samma frekvensplan* som de analoga sändningarna och i stället för analoga nät. I så fall blir överföringskapaciteten stor eftersom signalerna kan sändas ut med hög effekt. Olika sändare kan sända olika program, vilket möjliggör lokala eller regionala sändningar.

Digitala sändningar kan emellertid också sändas ut på sådana *sekundära frekvenser* som på grund av störningsrisken inte kan användas för analoga sändningar. I så fall hindras inte utbyggnad av sändningar med analog teknik. Överföringskapaciteten blir begränsad eftersom sändningar på sekundära frekvenser inte kan ske med hög effekt. Beräkningar som gjorts inom Teracom Svensk Rundradio AB tyder emellertid på att det är möjligt att sända ut fyra program med digital teknik och en täckning som ungefär motsvarar M5-nätets, även om fem analoga marksändarnät har byggts ut enligt riksnätsalternativet i kapitel 3, och även om inte frekvenskanaler över 60 används för de digitala sändningarna.

En karta över tänkbara sändarplaceringar och täckningsområden i södra och mellersta Sverige finns i *bilaga 2*.

Digitala sändningar kan också arrangeras i *singelfrekvensnät*, dvs. nät där alla sändare använder samma frekvenskanal. En förutsättning för att singelfrekvensnät skall kunna användas är att sändningarna har samma innehåll överallt och att det inte bedrivs analoga sändningar på frekvensen på sådant sätt att mottagningen av de digitala sändningarna kan störas. Tekniken med singelfrekvensnät ger de största frekvensekonomiska vinsterna för rikstäckande sändningar.

Det är givetvis möjligt att bedriva digitala sändningar samtidigt både enligt frekvensplanen för analoga sändningar, på sekundära frekvenser och i singelfrekvensnät.

Digitala marksändningar som komplement till analoga

Vid bedömningen av den framtida användningen av marksändningar bör man värdera att endast ca en tredjedel av de svenska permanenthushållen tar emot sina TV-program direkt från marksändare. De övriga tar emot programmen via kabelnät och har i de flesta fall också tillgång till satellitsända program. Av de hushåll som inte är kabelanslutna har ungefär en tredjedel möjlighet att ta emot satellitprogram med egen parabolantenn.

Sändningar i marknätet har både för- och nackdelar i jämförelse med satellitdistribuerade sändningar. Satellitdistribution blir billigare, åtminstone för det sändande företaget. Med marksändningar är det däremot lättare att arrangera lokala sändningar. Jämfört med satellitsändningar kan vidare sändningar från marknätet tas emot under sämre mottagningsförhållanden.

För närvarande används satellit för programmatning till TV4-nätet. Hushåll utanför TV4-sändarnas räckvidd är hänvisade till att ta emot programmen direkt från satelliten. Även andra kombinationer av satellit- och markdistribution är möjliga, t.ex. att ett digitalt distribuerat satellitprogram återutsänds från digitala marksändare med begränsad räckvidd

Om de digitala sändningarna skall fungera som komplement till de analoga kommer de typiskt sett att användas för andra slag av program än de som i dag sänds ut i marknätet med analog teknik. Som exempel kan nämnas användning för att förbättra mottagningsmöjligheterna för satellitsända program eller för försök med sändningar i HDTV-standard. Om de digitala sändningarna används för oömma signaler, som kan tas emot med enkla inomhusantenner, kan tekniken användas för att konkurrera med kabelföretagen. Digitala sändningar som används på detta sätt behöver inte nödvändigtvis täcka stora sammanhängande områden utan kan upprättas endast där det finns efterfrågan på tjänsterna.

Digitala marksändningar som ersättning för analoga

Man kan också tänka sig att de digitala marksändningarna införs med syfte att ersätta de nuvarande analoga sändningarna. Avsikten är då att de analoga sändningarna skall läggas ner när allmänheten har skaffat mottagare för den digitala tekniken.

En sådan förändring skulle innebära att samtliga marksändare måste byggas om och att alla TV-tittare i Sverige måste byta ut sina mottagare eller i varje fall komplettera dem med avkodare för digitala sändningar. När teknikskiftet är genomfört och de analoga sändningarna kan avslutas uppstår en avsevärd samhällsekonomisk vinst genom att ett stort antal av de sändningsfrekvenser som i dag används för att sända ut de tre marksända TV-programmen kan frigöras för annan användning, t.ex. mobiltelefoni. För att inte TV-hushållen skall tvingas att omedelbart köpa mottagare för digital teknik kommer det att vara nödvändigt att låta sändningar pågå parallellt i såväl digital som analog teknik under en övergångsperiod.

En övergång till digitala marksändningar består av tre faser. I den första fasen anläggs ett nät av digitala marksändare enligt något av de alternativ som anges i det föregående. I den andra fasen anskaffar hushållen utrustning för att ta emot digitala program. I den tredje fasen läggs de analoga sändningarna ner.

De ekonomiska vinsterna med en övergång kommer i fas tre, medan kostnaderna under fas ett och två kommer att vara högre än om man enbart hade sänt med analog teknik. Övergångsperioden kan förkortas om statsmakterna bestämmer att nya TV-mottagare skall vara försedda med avkodare för digitala program och/eller att statsmakterna subventionerar priserna på avkodare.

Det är inte möjligt att nu göra någon noggrann beräkning av kostnader och intäkter i samband med en övergång från analoga till digitala marksändningar.

Bl.a. kommer kostnadsrelationerna mellan olika alternativ att påverkas av utvecklingen i andra länder.

Följande kalkyl får därför närmast ses som ett räkneexempel.

- Kostnad för digitala sändningar

Kostnaden för en sändare för digital teknik kommer att vara lägre än för en analog sändare med samma räckvidd. Orsaken är att den digitala sändaren kan arbeta med lägre effekt, vilket påverkar både priset för utrustningen och energiförbrukningen. Vidare kommer det att vara möjligt att sända flera program i samma digitala sändare.

Under förutsättning att ett digitalt marksändarnät i huvudsak använder nuvarande sändarstationer kommer kostnader för master, hus, elkraftanläggningar m.m., kostnader för programöverföring till sändarstationerna samt kostnader för underhållspersonal, driftövervakning m.m. att vara oförändrade. Om digitaltekniken leder till att flera program kan sändas ut kommer emellertid de gemensamma kostnaderna att kunna delas upp på flera tjänster.

En grov uppskattning ger vid handen att priset för digital sändning av ett program inledningsvis kommer att uppgå till mellan ca en tredjedel och hälften av priset för motsvarande sändning med analog teknik. Om många TV-program kommer att sändas ut med digital teknik kan priset sänkas ytterligare, kanske till 20–25% av priset för analog sändning.

För de nuvarande tre rikstäckande programmen kan kostnaden för digital utsändning uppskattas till 150–200 miljoner kronor per år, beroende på om det samtidigt etableras nya digitala TV-tjänster.

- Kostnaden för parallellsändningar under övergångsperioden

Under en övergångstid kommer både analoga och digitala sändningar att behöva köras parallellt. Då tillkommer alltså kostnaden för att driva det analoga sändarnätet. Denna kostnad uppgår i dag till 500–600 miljoner kronor per år för de tre marksända programmen. Vid en samtidig utsändning med digital teknik kan emellertid kostnaden sänkas något, eftersom flera program delar på de gemensamma kostnaderna.

- Utbyte av allmänhetens TV-mottagare

Det finns 3,3 miljoner TV-hushåll i landet. Antalet TV-mottagare kan uppskattas till minst 4 miljoner. Dessutom finns ca 2 miljoner videobandspelare. Återanskaffningsvärdet är i storleksordningen 30 miljarder kronor.

Om övergångsperioden sätts till tio år eller mera kommer den att i stort sett motsvara apparaternas genomsnittliga livslängd. Då kommer kostnaden för en övergång att begränsas till prisskillnaden mellan apparater som endast kan användas för analoga sändningar och apparater som är försedda med avkodare för digitala sändningar. Det är inte möjligt att nu uppskatta prisskillnadens storlek.

- Kostnaden för ombyggnad av kabelnät

För att innehållet i de digitala sändningarna skall kunna föras fram till de kabelanslutna hushållen kommer kabelföretagen att behöva bygga om en frekvenskanal i näten för digitaldrift.

- Intäkter från alternativ frekvensanvändning

När de analoga sändningarna har upphört, kommer huvuddelen av det frekvensutrymme som i dag används för sändningar av analog TV att kunna tas i bruk för andra ändamål. Dessa ändamål kan vara ytterligare TV-sändningar eller tillämpningar utanför TV-området.

4.6 Beslut om digital marksänd TV

- Beslut om digital marksänd TV bör fattas så snart förutsättningarna kan överblickas.
- Statsmakterna kan ta hänsyn till möjligheterna att sända digital marksänd TV vid beslut om TV-sändningar med analog teknik. Ju mindre man utnyttjar möjligheten att bygga ut sändningar med analog teknik, desto större handlingsutrymme har man för att i framtiden introducera digitala sändningar.

Förutsättningar att besluta om digital marksänd TV

Det finns olika uppfattningar om det lämpliga i att övergå från analog till digital teknik i marksändningar av TV.

Förespråkarna för ett skifte av sändningsteknik pekar bl.a. på att marksändningar med digital teknik kommer att kunna bedrivas med högre kapacitet och till avsevärt lägre kostnader än de nuvarande analoga sändningarna. Frekvensåtgången skulle också bli mindre än för analoga sändningar. Ett annat skäl som kan anföras för digitala marksändningar är att staten genom sitt ansvar för marksändningarna kan se till att olika informationspolitiska, försvarspolitiska och massmediepolitiska krav tillgodoses, också på längre sikt. Även risken för att marksändningarna annars kommer på efterkälken i den tekniska utvecklingen anförs som ett skäl för ett införande av digital teknik.

Möjligheten att bedöma de ekonomiska argumenten för en övergång till digitalteknik i marksändningarna försvåras av att vinsterna skulle komma fram först efter en ganska lång övergångsperiod då programmen skulle behöva sändas ut parallellt med både digital och analog teknik och då kostnaderna skulle vara högre än om man enbart använde analog sändningsteknik. Ett byte av tekniskt system skulle vara en mycket omfattande operation som skulle få stor betydelse för alla människor.

Det finns också de som hävdar att marksändningar över huvud taget kommer att få minskad betydelse för utsändning av televisionsprogram. Enligt denna uppfattning kommer distribution via satellit, kabelnät eller telenätet att vara ett lika effektivt och mindre kostsamt sätt att sprida i varje fall de rikstäckande programmen. Marksändare skulle då främst användas för sändningar med lokal täckning och för sändningar som behöver kunna tas emot under svåra mottagningsförhållanden.

Bakom de olika uppfattningarna ligger antagligen både skiftande bedömningar av hur de tekniska och ekonomiska förutsättningarna kommer att utvecklas och olika syn på vilka villkor som bör gälla för televisionen.

Inom ramen för detta betänkande är det inte möjligt att värdera styrkan i de olika sidornas argument. Det är emellertid lätt att konstatera att mycket är oklart i fråga om förutsättningarna för digital marksänd TV, och att det i dag inte är möjligt att ta ställning till om sådana sändningar skall införas.

Bl.a. behöver man vinna större säkerhet i fråga om följande förhållanden.

- Kommer andra länder att fatta beslut om digitala marksändningar?
- Hur kommer priserna på sändar- och mottagarutrustning att utvecklas?
- När kommer digitala sändningar att introduceras i satellit och kabel?
- Kommer en enda faktisk standard att kunna upprätthållas, eller kommer marknaden att splittras upp genom att olika företag tillämpar oförenliga tekniska lösningar?
- Kommer hushållen att spontant skaffa mottagare för digitala sändningar för att kunna se på sådana sändningar från satellit eller i kabelsändning?

Det är samtidigt angeläget att statsmakterna kan ta ställning till frågan om digitala marksändningar så snart förutsättningarna kan överblickas. Om ett beslut dröjer tills digitala sändningar har hunnit etableras i andra distributionsmedier kan möjligheterna att använda marknätet i praktiken komma att vara överspelad, oberoende av hur fördelarna med marksändningar värderas.

Statsmakterna kan underlätta digital marksänd TV

Statsmakterna kan redan nu, genom sitt ställningstagande till frågan om ytterligare analoga TV-sändningar, påverka de framtida möjligheterna att introducera digitala marksändningar.

I avsnitt 4.5 anges att digitala marksändningar kan införas enligt i princip tre frekvensmässiga förutsättningar. Digitalprogrammen kan sändas ut på sekundära frekvenser, dvs. på sådana frekvenskanaler som inte kan användas för analoga sändningar på grund av störningsrisken. Digitalsändningar kan också anordnas som singelfrekvensnät, där alla sändare använder samma frekvenskanal. Detta förutsätter att den aktuella frekvenskanalen inte används för några andra sändningar. Den tredje möjligheten är att digitalsändningarna

anordnas enligt samma frekvensplan som analoga sändningar, och alltså ersätter sådana sändningar.

Det bör understrykas att tekniken för digitala sändningar fortfarande är under utveckling, och att man därför inte med absolut säkerhet kan ange vilka begränsningar som kommer att råda. Osäkerheten gäller framför allt möjligheterna att sända på sekundära frekvenser och i singelfrekvensnät. Med denna reservation kan man beskriva sambandet mellan planeringen av analoga sändningar och möjligheten att senare införa digitala sändningar på följande sätt.

Om alla sändningsfrekvenser som är avsedda för television, dvs. t.o.m. kanal 68, används för analoga sändningar, får man den största täckningen för de analoga sändningarna. Som vi har angett i kapitel 3 kan man då t.ex. upprätta två i det närmaste rikstäckande sändarnät. I sådant fall har man emellertid endast möjlighet att placera digitala marksändningar på sekundära frekvenser. Kapaciteten för de digitala sändningarna kan uppskattas till tre eller fyra program. Praktiskt skulle det innebära att samtliga program som sänds ut i de analoga marksändningarna inte kommer att kunna parallellsändas med digital teknik. Det blir då knappast möjligt att ens på längre sikt övergå från ett analogt till ett digitalt sändningssystem i marknätet.

Om man i stället väljer att inte använda frekvenskanalerna 61–68 för analoga huvudsändare, minskar befolkningstäckningen för det analoga sändarnätet M5 till ca 85% genom att vissa områden i Syd- och Västsverige måste lämnas utanför. I gengäld har man då möjlighet att inrätta digitala sändningar i frekvensområdet över kanal 60. För varje frekvenskanal som inte används för andra ändamål någonstans i Sverige eller i närområdet utanför vårt land har man möjlighet att bygga upp ett rikstäckande singelfrekvensnät. För varje sådant nät kan man räkna med en överföringskapacitet på tre eller fyra TV-program. För t.ex. ett sådant nät och ett nät av digitala sändare på sekundära frekvenser under kanal 61, kommer den sammanlagda överföringskapaciteten alltså att uppgå till mellan sex och åtta program. Därmed blir det möjligt att både parallellsända program i analog och digitalteknik och att sända ut vissa program endast i de digitala sändningarna.

Det största handlingsutrymmet när det gäller att införa digital sändningsteknik får man om man inte utnyttjar alla möjligheter att bygga ut sändningar med analog teknik. Genom att t.ex. avstå från att sända analog TV i de frekvenser som motsvarar ett rikstäckande sändarnät, kan man senare i stället utnyttja dessa frekvenser för digitala sändningar. Denna lösning ger stor valfrihet när det gäller hur de digitala sändningarna skall utformas.

5 Digitala ljudradiosändningar

- Utprovningen av det system för marksänd digital ljudradio (DAB), som utvecklats inom projektet Eureka 147, fortsätter. En europeisk standard väntas vara klar i mitten av år 1994. För att DAB skall kunna införas krävs ledigt frekvensutrymme. Ett europeiskt frekvensplaneringsmöte är planerat till första halvåret 1995. Mycket talar för att marksändningar med den europeiska DAB-tekniken kommer att kunna inledas i Sverige omkring år 1996
- Digitala ljudradiosändningar förekommer redan från satellit. Reguljära satellitsändningar som medger rörlig mottagning bedöms dock inte kunna inledas i Sverige förrän år 2007.
- I USA söker man få fram teknik för marksänd digital ljudradio som skall kunna infogas i den befintliga frekvensstrukturen. Den nya tekniken skall utvärderas under år 1994.
- Vid beslut om villkoren för digital ljudradio bör man beakta förhållandet mellan sändarföretag och programföretag samt avvägningen mellan rikstäckande, regionala och lokala marksändningar

5.1 Bakgrund

I delbetänkandet Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108) redovisade vi det dåvarande läget i fråga om utveckling av digitala ljudradiosändningar. Enligt tilläggsdirektiven skall vi komplettera uppgifterna i delbetänkandet i fråga om den senaste utvecklingen inom tekniken för digitalt överförd ljudradio.

I delbetänkandet lämnades en relativt ingående redogörelse för det projekt med digital ljudradio (Digital Audio Broadcasting, DAB), som utvecklats inom projektet Eureka 147. Denna beskrivning är fortfarande giltig. Nu nöjer vi oss därför med en kort sammanfattning.

Efter det att signalen överförts i digital form tas överflödig information bort. På så sätt behöver endast ca 20% av den ursprungliga informationsmängden sändas ut. Vid mottagningen rekonstrueras signalen. Den information som skall överföras delas upp på ett stort antal bärvågor som fördelas över ett relativt brett frekvensområde, ett frekvensblock. Vid utsändningen blandas flera olika program, som sedan sorteras upp vid mottagningen. Uppdelningen på olika bärvågor gör att utsändningen blir mycket tålig mot störningar. Mellan varje utsänd datasymbol läggs vidare en tidslucka, som skall minska störningar på grund av flervägsutbredning (reflexer). Systemet

med tidslucka gör det också möjligt att låta näraliggande sändare använda samma frekvensblock, under förutsättning att de sänder samma innehåll. Detta möjliggör omfattande s.k. singelfrekvensnät och även att utfyllnadssändare använder samma frekvens som huvudsändaren.

Inom Europa har man kommit fram till att ett frekvensblock skall omfatta 1,75 MHz inklusive skyddsband. DAB-systemet är flexibelt och tillåter ett varierande antal program inom ett frekvensblock. Antalet beror på vilken överföringshastighet och vilket felskydd man använder. ITU har nyligen färdigställt en rekommendation som anger 256 kb/s för ett stereoprogram. Tillsammans med det felskydd som för närvarande uppskattas vara nödvändigt får det plats fyra program per block. Det är troligt att även 224 kb/s kan ge fullgod kvalitet. I så fall ryms fem stereoprogram i ett frekvensblock.

DAB-systemet möjliggör mobil mottagning utan kvalitetsförluster och minskar avsevärt frekvensbehovet. Frekvensekonomin utnyttjas bäst om ett och samma programinnehåll skall spridas över stora sammanhängande ytor, medan vinsterna blir mindre om tekniken skall användas för lokalt avgränsade sändningar. För att kunna sända DAB måste man ha tillgång till icke utnyttjat frekvensutrymme som minst motsvarar frekvensblockets bandbredd.

5.2 Den fortsatta utvecklingen av marksänd DAB

Praktiska prov i olika länder, framför allt i Frankrike, Tyskland, Storbritannien, Nederländerna, Sverige och Kanada, visar att DAB-systemet fungerar som avsett. I Sverige kommer försökssändningar i singelfrekvensnät över tre sändare i Uppsalaområdet att äga rum under våren 1994. Det pågår en standardiseringsprocess inom European Telecommunications Standards Institute (ETSI), som beräknas vara klar under mitten av 1994.

Inom Internationella Teleunionen (ITU) har en arbetsgrupp utarbetat en rekommendation enligt vilken DAB-systemet skall utnyttjas för att snabbt genomföra marksänd digital ljudradio avsedd för fast, portabel och rörlig mottagning i frekvensområdet 30–3 000 MHz.

Inom vissa länder, framför allt USA, önskar man emellertid avvakta resultatet av pågående utvärderingsarbete av olika digitala ljudradiosystem. Någon rekommendation om en eller flera gemensamma standarder för digital ljudradio väntas därför inte från ITU:s sidan förrän i slutet av år 1994.

Inom den europeiska konferensen för post- och telekommunikationer (CEPT) har man utformat ett förslag till rekommendation om införande av marksänd DAB. Enligt förslaget, som skall fastställas i mars 1994, skall digital ljudradio på längre sikt sändas i frekvensbandet 87,5–108 MHz. Eftersom detta frekvensband för närvarande är upptaget av analoga FM-sändningar, måste de digitala sändningarna under en övergångsperiod bedrivas på andra frekvenser. Förslaget till rekommendation upptar ett stort antal olika frekvensband som skall kunna användas under övergångsperioden. Enligt för-

slaget skall ett möte hållas under första halvåret 1995 för att planera frekvenser för introduktion av marksänd digital ljudradio i Europa.

Telestyrelsen har sänt ut ett förfrågningsmaterial till olika svenska intressenter. Där anges frekvensområdet 223–230 MHz (motsvarar TV-kanal 12) samt 230–235 MHz som preliminär placering av DAB-sändningarna.

Såvitt nu kan bedömas kommer digital marksänd ljudradio enligt DAB-systemet att kunna introduceras i Sverige i början av år 1996.

5.3 Digital ljudradio via satellit och i trådsändning

För närvarande sänds digital ljudradio ut från samma satelliter som sänder ut TV-program till kabelnät och enskilda hushåll. Sändningarna sker enligt ett annat sändningssystem än DAB. Satelliterna använder frekvenser i 11- eller 12 GHz-bandet. Vid så höga frekvenser är endast stationär mottagning möjlig.

För att möjliggöra att satellitsänd radio skall kunna tas emot med rörliga mottagare, t.ex. i bilar, beslöt man vid 1992 års administrativa världsradiokonferens (WARC-92) om frekvenstilldelningar för satellitsändningar och kompletterande marksändningar av digital ljudrundradio i betydligt lägre frekvensband. För Region 1, som omfattar Europa, Afrika och Västasien anvisades frekvensbandet 1 452–1 492 MHz för detta ändamål. För närvarande pågår studier av hur satellitsänd ljudradio kan samexistera med annan frekvensanvändning i samma band. Försöksverksamhet kan komma i gång år 1997, men reguljär verksamhet i Sverige bedöms för närvarande inte kunna starta förrän år 2007.

Digital ljudradio kan också sändas i trådsändningar av olika slag, t.ex. i kabel-TV-nät eller i telenätet. En begränsning som kan vara besvärande för ljudradion är att trådsändningar endast medger stationär mottagning.

5.4 Utvecklingen i USA

Förutsättningarna i USA skiljer sig på flera sätt från de europeiska. Den viktigaste skillnaden är att det inte finns någon motsvarighet till Europas radioföretag med riksomfattande sändningar. Varje enskild radiostation är självständig och betjänar sitt lokala sändningsområde. Nationellt spridda program sänds ut genom de lokala radiostationerna.

DAB-tekniken kommer bäst till sin rätt när den används för att sprida ett och samma innehåll över stora områden. Den är därför av mindre intresse för programföretag med lokal spridning. Den kan också uppfattas som ett hot mot den etablerade strukturen hos de amerikanska radioföretagen. Den amerikanska radiobranschen har därför varit skeptisk till DAB-tekniken. Ett annat skäl till att man i USA inte har velat acceptera DAB är svårigheter att få fram ledigt frekvensutrymme i tillräcklig omfattning.

De amerikanska ansträngningarna har i stället gått ut på att få fram digitala sändningssystem som kan samexistera med nuvarande analoga sändningar. Två principiellt olika tekniska lösningar har föreslagits. Enligt den ena placerar man en svag digital signal på samma frekvens som den analoga signalen (in-band on-channel, IBOC). Den andra modellen innebär att en digital signal placeras i en oanvänd grannkanal (in-band adjacent-channel, IBAC). Det uppges att fyra olika systemförslag kommer att testas praktiskt i USA, tillsammans med det europeiska DAB-systemet. Utvärderingen planeras starta under första halvåret 1994.

Någon detaljerad information om de amerikanska systemförslagen har inte meddelats. De försök som har gjorts från europeisk sida att analysera förslagen bygger därför på ofullständigt underlag.

Enligt en bedömning utförd inom EBU skulle räckvidden för en IBOC-signal som sändes ut tillsammans med en FM-signal med 70 km räckvidd, stanna vid 27 km om signalen skulle kunna tas emot med rörliga mottagare (bilradio). För fast mottagning med takantenn skulle räckvidden däremot bli nästan den samma som för FM-sändningen. Det finns risk för att digitalsignalen kan störa mottagningen från andra FM-sändare på grannkanaler, särskilt i områden där FM-bandet är hårt utnyttjat.

Några uppgifter om IBAC-tekniken är inte kända, och därför har några motsvarande bedömningar inte kunnat göras i frågan om sådana system.

5.5 Villkoren för digital marksänd ljudradio

Eftersom det kan bli möjligt att sända digital ljudradio från marksändare år 1996 är det hög tid att bestämma vilka villkor som skall gälla för sådana sändningar. Det ligger utanför utredningens uppdrag att gå in närmare på dessa frågor, men vi vill peka på två egenskaper hos DAB-tekniken som kan behöva beaktas.

Förhållandet mellan sändarföretag och programföretag

DAB-tekniken innebär att flera ljudradioprogram sänds ut blandat i samma signal. Statsmakterna behöver ta ställning till i vilken utsträckning staten skall reglera hur sändningskapaciteten skall fördelas. Det kan t.ex. finnas skäl att göra en avvägning mellan möjligheten för många programföretag att kunna sända och möjligheten för enskilda programföretag att erbjuda tjänster som ställer särskilt stora krav på tillgång till sändningskapacitet. Även rätten för olika, kanske konkurrerande, programföretag att få tillgång till sändningskapacitet på rimliga villkor kan behöva regleras.

Avvägning mellan rikstäckande, regionala och lokala marksändningar

En väsentlig fråga vid planeringen för digitala marksändningar är avvägningen mellan sändningar som täcker stora sammanhängande ytor, kanske hela landet, och lokalt eller regionalt avgränsade sändningar. Den största frekvensekonomiska effektiviteten i marksändningar uppnås om alla sändare som sänder program med ett visst innehåll använder samma frekvens, s.k. singelfrekvensnät. Men detta förutsätter att sändningarna faktiskt har exakt samma innehåll. Om man t.ex. vill att sändningar i angränsande områden skall innehålla olika regionala program – eller bara att enstaka inslag skall bytas ut mot andra – måste sändningarna ske på olika frekvenskanaler.

Vid planeringen av sändarnät för digitala marksändningar kommer det därför att vara nödvändigt att ta hänsyn till den önskade fördelningen mellan rikstäckande, regionala och lokala sändningar.

6 Mediepolitiska konsekvenser av digitaltekniken

6.1 Inledning

I de föregående kapitlen har vi beskrivit de tekniska möjligheterna att få rum med ytterligare TV-sändningar med nuvarande analoga teknik samt den utveckling som just nu pågår i riktning mot att få fram digital teknik för överföring av TV- och ljudradioprogram till allmänheten.

I detta avslutande kapitel vill vi fästa uppmärksamheten på några problem som den digitala tekniken kan ge upphov till och som man inte tidigare har behövt ta ställning till i mediepolitiska sammanhang.

Digitaltekniken kan användas för att upphäva många av de begränsningar som har bestämt utformningen av dagens television. För att visa hur det skulle kunna fungera och för att ge relief till den följande framställningen skisserar vi en framtidsvision av ett öppet informationsnät för distribution av bildtjänster.

6.2 En framtidsvision

- Alla hushåll är anknutna till ett informationsnät med tillräcklig kapacitet för bildtjänster.
- Olika informationslämnare har möjlighet att ansluta sig till informationsnätet.
- Varje enskilt hushåll kan beställa program från varje informationslämnare.
- Varje informationslämnare sätter sitt pris för de erbjudna programmen.

Följder för TV-marknaden

Om denna framtidsvision vore verklighet skulle följande effekter kunna uppstå.

- Producenter av bildprogram kan erbjuda sin produkt direkt till konsumenterna, lokalt, regionalt, nationellt och internationellt. Beroendet av t.ex. film- och videodistributörer skulle minska.

- Konsumenterna kan välja program oberoende av programtablåer och sändningstider.
- För de konsumenter som inte bryr sig om att välja, kan programföretag erbjuda sammansatta programtablåer, ungefär som dagens TV-program.
- De priser som konsumenterna skall betala kan sättas högre eller lägre, beroende på om programmen t.ex. innehåller reklam eller är subventionerade.
- Konsumenternas val skulle direkt påverka producenternas intäkter.

Krav på distributionsnätet

För att framtidsvisionen skall kunna förverkligas bör i varje fall följande förutsättningar vara uppfyllda.

- Den tekniska överföringskapaciteten skall vara tillräcklig för att ett i princip obegränsat antal informationslämnare på ett enkelt sätt skall kunna nå alla konsumenter. Det förutsätter standarder som är gemensamma för olika delar av distributionsnätet.
- Det skall finnas ett system för beställning av program och debitering av programavgifter som ger abonnenterna tillgång till alla leverantörers program och ger alla programleverantörer möjlighet att få betalt av nyttjarna.
- Den som svarar för distributionsnätet skall ge alla programleverantörer tillträde på icke-diskriminerande villkor.

Hinder för att framtidsvisionen förverkligas

Vi tror inte att det finns några olösbara tekniska hinder för att på sikt förverkliga ett distributionssystem av den art vi har skisserat. Hindren är i stället av politisk, ekonomisk och institutionell art och kan i hög grad förknippas med de mycket stora ekonomiska intressen som är berörda.

- Strävan från vissa stater att hindra utländska programleverantörer att få tillgång till den egna marknaden kan hindra standardiseringssträvanden och försvåra internationellt utbyte.
- Kamp om makten mellan olika led i distributionskedjan, t.ex. satellitföretag och kabelföretag kan leda till att endast program från vissa satelliter sänds ut i vissa kabelnät.
- Konkurrens mellan olika distributionssätt, t.ex. kabelsändningar och satellitsändningar till villaparaboler kan leda till oförenliga tekniska lösningar eller till att vissa programleverantörers program endast finns tillgängliga genom vissa distributionssätt.

- Strävanden från programproducenter att hindra konkurrerande programproducenter att komma in på marknaden kan leda till att programdistributörer tvingas till exklusivavtal med rättighetshavare till särskilt attraktiva program.
- Strävan från tjänsteleverantörer att stänga ute konkurrenter från marknaden kan leda till att abonnenterna med tekniska medel knyts till en viss leverantör.
- Svårigheter att bedöma den långsiktiga lönsamheten kan hindra strategiska investeringsbeslut.

Åtgärder som gynnar ett förverkligande av framtidsvisionen

Om man från statens sida anser att det vore en önskvärd sak att främja mer marknadsmässiga förhållanden på TV-området finns det en del åtgärder att vidta, t.ex.:

- Ta med televisionen i planeringen av en nationell satsning på informationsteknologi.
- Arbeta för att man internationellt kommer överens om standarder som är gemensamma för så många olika distributionsmedier som möjligt samt att sådana standarder accepteras inom så många länder som möjligt.
- Främja tillämpningen av gemensamma standarder i Sverige genom överenskommelser eller tvingande regler.
- Motverka att kontrollen över distributionssystemen används för konkurrensbegränsningar.

I det följande går vi närmare in på den sistnämnda punkten. Den digitala teknologin har vissa egenskaper som gör att man från statens sida kan behöva vidta åtgärder för att hindra att de som har hand om distributionssystemen använder sin maktställning för att begränsa konkurrensen och publikens valfrihet.

6.3 Slå vakt om konkurrens och valfrihet

Staten kan behöva skydda programleverantörernas tillgång till distributionsmöjligheter och publikens valmöjligheter.

Med digitalteknik kan man uppnå kraftigt ökad överföringskapacitet i jämförelse med den distributionsteknik som används i dag. Om ett digitalt distributionssystem är öppet för alla, både producenter och konsumenter, kan förhållandena för radion och televisionen komma att närma sig till vad som gäller för det tryckta ordet.

På längre sikt skulle en utbyggd digital distribution av radio- och TV-program kunna medföra stora förändringar i människors sätt att använda radio- och TV-mediet. Detta skulle i sin tur kunna leda till att de krav som staten i dag ställer på radio- och TV-företag bör förändras. Det ligger emellertid utanför vårt uppdrag att närmare gå in på sådana frågor.

Däremot vill vi peka på att staten kan behöva agera för att se till att digitaltekniken verkligen används på ett sätt som leder till ökad konkurrens och valfrihet på radio- och TV-området. Försök att använda kontrollen över distributionssystem för att på ett otillbörligt sätt begränsa marknadstillträdet och inskränka publikens valmöjligheter kan behöva motverkas. I det följande pekar vi på några områden där sådana åtgärder kan vara befogade.

Digitala marksändningar

Vid digitala marksändningar av radio eller TV kan sändarna användas flexibelt. Beroende på vilket tekniskt val som görs kan en TV-sändare användas för att t.ex. sända ut tre till fyra TV-program i standardkvalitet eller ett dussin TV-program med en kvalitet som motsvarar nuvarande hemvideostandard. Den som bestämmer över sändaren kan, genom att välja hur kapaciteten skall utnyttjas, också avgöra hur många programföretag som skall få möjlighet att sända.

Med digitaltekniken upphävs sålunda den nuvarande fasta kopplingen mellan programverksamheten och tillgången till sändare.

I samband med ett eventuellt införande av digital sändningsteknik behöver statsmakterna ta ställning till i vilken utsträckning staten skall reglera förhållandet mellan den som bedriver den tekniska sändningsverksamheten och den eller de som svarar för programmen.

Krypteringssystem

Det sätt på vilket digitalt distribuerade TV-tjänster tillhandahålls för publiken har betydelse för om den ökade överföringskapaciteten kommer att öka allmänhetens valmöjligheter. Om t.ex. den avkodare som krävs för att man skall kunna ta del av betal-TV-program kan avkoda program från olika leverantörer, kommer den enskilde att kunna välja fritt vilka program hon eller han vill abonnera på. Olika programleverantörer kan då konkurrera på lika villkor.

Om däremot den som abonnerar på ett visst betal-TV-program måste använda en avkodare som endast ger tillgång till program som levereras av samma företag, blir det besvärligt för abonnenten att få tillgång till program från andra företag. Dessa företag får därmed svårare att få tillgång till marknaden.

I sin rapport om digital television understryker EU-kommissionen vikten av att berörda företag frivilligt kommer fram till lösningar som tillgodoser det allmänna intresset, bl.a. fri konkurrens och skydd för konsumenterna. I

förslaget till EG-direktiv för standarder för TV-överföring föreslås emellertid inte någon standard för avkodare. Däremot föreslår man att TV-mottagare över en viss storlek skall vara försedda med ett standardiserat anslutningsdon för olika avkodare som förekommer på marknaden.

Statsmakterna kommer att behöva ta ställning till vad som skall gälla i fråga om avkodningsutrustning för digitalt utsända program. Med hänsyn till EES-avtalet och ett eventuellt framtida svenskt medlemskap i EU har Sverige givetvis små möjligheter att agera på ett sätt som avviker från vad som kommer att gälla inom EU. Sverige bör givetvis verka för att den linje som EU slutligen väljer överensstämmer med Sveriges intressen.

Kabelsändningar

För innehavare av kabelnät gäller för närvarande s.k. must carry-regler i fråga om vissa marksända TV-program. I övrigt finns inga särskilda regler för hur kabelföretagen väljer ut vilka program som skall sändas ut i näten. Däremot gäller givetvis allmän lagstiftning, t.ex. konkurrenslagen och marknadsföringslagen, för verksamheten. I propositionen med förslag till yttrandefrihetsgrundlag (se prop. 1990/91:64 s. 87 f) diskuterades frågan om en lagfäst skyldighet att ålägga nätägare att upplåta utrymme i sina kabelnät, om någon annan önskar använda dem för sändningar till allmänheten. Något förslag i denna riktning lades emellertid inte fram.

I USA, Europa och Sverige har det under senare tid offentliggjorts olika projekt som syftar till att vertikalt integrera t.ex. programproducenter och kabelföretag, eller företag inom olika delar av överföringskedjan för TV-program. Samarbete av här angivet slag kan leda till att utomstående företag missgynnas i fråga om distributionsmöjligheter.

Om digitala TV-sändningar från marknät skulle införas kommer antalet marksända program att öka. En förutsättning för att de två tredjedelar av de svenska hushållen som är kabelanslutna skall få del av programmen är att dessa sänds ut i kabelnäten.

Statsmakterna bör överväga om nuvarande regler är tillräckliga eller om det behövs ytterligare åtgärder för att motverka att företag som intar en mellanställning mellan programföretagen och publiken använder sin ställning för att begränsa det fria informationsflödet. Statsmakterna bör också överväga hur kabelföretagens s.k. must carry-skyldighet bör vara utformad i en situation då det finns digitala marksändningar.

Tilläggsdirektiv till utredningen om tekniska förutsättningar för utökade sändningar av radio- och television till allmänheten

Dir. 1993: 99

Beslut vid regeringssammanträde 1993-08-19

Chefen för Kulturdepartementet, statsrådet Friggebo, anför.

Mitt förslag

I den regeringsförklaring som lämnades vid regeringens tillträde angavs att radio- och TV-monopolet tekniskt sett är avskaffat och att regeringen avsåg att föreslå sådana lagändringar som ökar friheten på radio- och TV-området. Detta innebär i princip fri etableringsrätt.

Regeringen har redan vidtagit en rad åtgärder för att uppfylla detta. Ytterligare ett programföretag har beviljats tillstånd att bedriva rikstäckande TV-sändningar. Den nya lagstiftningen om kabelsändningar innebär frihet att anlägga kabelnät och bedriva sändningar i kabel. Inom ramen för den nya privata lokalradion kommer en fri ljudradio att kunna utvecklas.

Det är nu tid att ta ytterligare ett steg i utvecklingen mot ett praktiskt förverkligande av den fria etableringsrätten även inom TV-området. Nya möjligheter att sända marksänd TV bör öppnas.

Utredningen om tekniska förutsättningar för utökade sändningar av radio och television till allmänheten får i uppdrag att ta fram ett tekniskt underlag för beslut i denna riktning. Därvid bör belysas hur de kvarvarande outnyttjade sändningsfrekvenserna för TV kan tas i anspråk för att så långt det är tekniskt möjligt skapa förutsättningar för fri TV.

Ett sådant underlag bör innehålla en redovisning av det aktuella läget i fråga om utveckling av tekniska system för överföring av TV. Särskild uppmärksamhet bör ägnas standardiseringsarbetet och vid vilka tidpunkter ny teknik kan vara färdig att införas.

Utredningen bör också komplettera uppgifterna i sitt delbetänkande Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108) med uppgifter om den senaste utvecklingen inom tekniken för digitalt överförd ljudradio.

Utredningen bör redovisa konsekvenserna av olika förhållningssätt från statens sida till införande av ny teknik. Redovisningen bör kunna ges formen av ett antal scenarier. Ett alternativ som bör belysas är hur de kvarvarande outnyttjade sändningsfrekvenserna för TV kan tas i anspråk för sändningar med nuvarande teknik, även utöver de frekvenstilldelningar som nu är koordinerade.

Resultatet bör rapporteras senast den 28 februari 1994.

Den tidigare utredningen

Efter bemyndigande av regeringen den 25 juli 1991 tillkallades en särskild utredare för att ta fram ett tekniskt underlag i fråga om möjligheterna för utökade sändningar av ljudradio och television till allmänheten. Enligt direktiven (dir. 1991:67) skulle utredningsarbetet under en första etapp behandla ljudradion. Direktiv för den andra etappen av arbetet, som skulle behandla televisionen, skulle meddelas senare.

Utredningen lade i december 1991 fram betänkandet Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108). Betänkandet har remissbehandlats och ingår i underlaget för regeringens proposition 1992/93:70 Privat lokalradio, vilken har behandlats av riksdagen (bet. 1992/93:KU15, rskr. 1992/93:168).

Jag tar nu upp frågan om direktiv för den andra etappen av utredningsarbetet.

Bakgrund

Televisionen

Sedan många år är televisionen väl utbyggd i vårt land. Genom ett omfattande nät av marksändare sänds programmen ut i alla bebodda delar av landet och så gott som varje svenskt hushåll har tillgång till en eller flera TV-mottagare. Mer än hälften av hushållen är anslutna till centralantennanläggningar eller kabelnät. Antalet TV-mottagare kan uppskattas till ca 4 miljoner, vilket torde representera ett återanskaffningsvärde av 20 miljarder kronor.

Ett distributionssystem som är så omfattande och som berör snart sagt varje människa är naturligtvis mycket svårt att ändra när det väl har upprättats. Om en förändring skulle innebära att de befintliga mottagarna måste bytas ut, skulle den av ekonomiska, sociala och opinionsmässiga skäl behöva genomföras med en lång övergångsperiod, under vilken sändningar behövde bedrivas parallelit i både gammal och ny teknik. En sådan åtgärd skulle givetvis bli mycket kostsam.

Mot denna bakgrund är det inte förvånande att sändningstekniken i väsentliga delar har varit oförändrad sedan televisionens barndom. De ursprungliga sändningarna i svartvitt, som i Sverige inleddes år 1956, ersattes visserligen med färgsändningar redan år 1970. Den teknik som används för färg-TV-sändningar[1] är emellertid uppbyggd så att den även fungerar tillsammans med TV-mottagare för svartvitt. Därför kunde man byta från svartvita sändningar till färgsändningar utan några övergångsarrangemang. Allmänheten kunde ersätta sina svartvita TV-mottagare med färgmottagare i den takt man önskade.

---

[1]Det system som används i Sverige kallas PAL. Två liknande system är det amerikanska NTSC och det franska Secam.

Inom ramen för de frekvenser för TV-sändningar som är tillgängliga för användning i Sverige finns koordinerade frekvenstilldelningar för fyra rikstäckande sändarnät. Tre av sändarnäten utnyttjas för närvarande.

Under de mer än 40 år då TV-sändningar har bedrivits utifrån samma grundläggande förutsättningar, har tekniken för t.ex. bildkodning och signalbehandling genomgått en omfattande utveckling. En sändningsstandard som utformats enligt dagens teknik och utan bindningar bakåt skulle vara överlägsen de befintliga systemen i alla väsentliga avseenden.

Under 1980-talet lanserades de s.k. MAC-systemen i Europa. Denna systemfamilj tillämpar analog överföring av bildinformationen medan ljudet överförs digitalt[1]. Redan i sin grundversion skall MAC-standarden ge bättre bild- och ljudkvalitet, säkrare kryptering och möjlighet att överföra flera ljudkanaler. Systemet skall vidare kunna byggas ut till högre kvalitetsnivåer. En mottagare för standardkvalitet av MAC skulle också kunna ta emot sändningar av högupplösningsTV[2]. i HD-MAC. Däremot kan en mottagare för vårt vanliga sändningssystem PAL inte ta emot MAC-sändningar. En MAC-signal kräver större bandbredd än som ryms i kanalplanen för marksändningar. MAC-systemen kan därför endast användas för satellitsändningar.

I dag används olika versioner av MAC för vissa satellitsändningar där man drar nytta av systemets goda krypteringsmöjligheter. TV-tittarna går emellertid miste om MAC-systemets övriga fördelar eftersom signalerna genomgående omvandlas till PAL eller motsvarande innan de sänds ut i kabelnät.

Den snabba utvecklingen inom digitaltekniken synes emellertid ha medfört att MAC-systemet är föråldrat. Tidigare har man ansett att digital TV-överföring skulle kunna introduceras först ett stycke in på 2000-talet. Nu verkar det emellertid som om digitala överföringssystem kan komma att införas redan om några år.

Digitaltekniken ger stora möjligheter att påverka den utsända och mottagna informationen. Dessa möjligheter kan utnyttjas på olika sätt.

Komprimering innebär att överflödig information tas bort innan signalen sänds ut. På så sätt kan den informationsmängd som behöver överföras reduceras kraftigt utan att publiken märker någon kvalitetsförsämring. Den digitala tekniken tillåter också att olika program *blandas* i en och samma utsändning. Vid mottagningen sorteras sedan signalerna så att de olika programmen kan återges var för sig. Vissa av de digitala överföringssystemen kan utformas på ett sådant sätt att störningar från andra sändare på samma frekvens elimineras. Härigenom blir det möjligt att låta alla sändare i ett sändarnät använda samma frekvens, s.k. *singelfrekvensnät.*

---

[1]Analog överföring utnyttjar elektriska signaler som varierar kontinuerligt i förhållande till förändringar i bildinnehållet. Vid digital överföring återges innehållet i form av siffror i ett talsystem.

[2]I högupplösnings-TV (High Definition TeleVision, HDTV) är bilden mera avlång och bilden skarpare än i standard-TV. Den högre bildskärpan uppnås genom att antalet horisontella bildlinjer är dubbelt så stort som för standard-TV.

Den digitala tekniken ger möjlighet att kraftigt öka överföringskapaciteten för TV-program. Den förbättrade överföringskapaciteten kan användas för olika ändamål. Högupplösnings-TV kommer att kunna sändas ut i marksändningar utan att kanalbredden ändras. Som ett alternativ kan flera TV-program med standardkvalitet sändas ut i samma kanal. Genom singelfrekvensnät kan frekvensutnyttjandet i marksändningar förbättras ännu mer. Även telefonnätet kan få nya användningar.

För närvarande satsas stora summor på att utveckla nya system för överföring av TV-program. De ledande tillverkarna inom elektronik och datateknik är engagerade i olika internationellt förankrade projekt. Flera kommersiella företag har redan meddelat att de planerar att påbörja digitala sändningar från satellit eller i kabelnät.

I USA pågår arbete med att ta fram ett system för marksänd högupplösnings-TV. Allt talar för att man kommer att välja en digital överföringsstandard. Inom ramen för det nordiska utvecklingsprojektet HD-Divine har man visat att det är möjligt att sända digital högupplösnings-TV i marknätet.

Det pågår också ett intensivt arbete för att få fram tekniska standarder för grundelementen i de digitala systemen, t.ex. metoderna för komprimering och kanalblandning. Om en allmänt accepterad standard kan utformas, förbättras förutsättningarna för att massproducera mottagarutrustning till låga priser.

Inom EG har man tidigare försökt driva fram en övergång till MAC-standard. Ett rådsdirektiv[1] från år 1986 om användning av enhetlig teknik för TV-sändningar via satellit har emellertid haft obetydlig inverkan på utvecklingen. Sedan detta direktiv upphörde att gälla vid utgången av år 1991 har oenigheten varit stor om vad som skall hända.

EG:s ministerråd har emellertid den 16 juni 1993 enats om en handlingsplan som syftar till att införa avancerade televisionstjänster i Europa. Enligt handlingsplanen skall en övergång till bredbildsformat främjas. Detta skall ske genom ekonomiskt stöd till programproducenter och TV-företag som sänder program i bredbildsformat oberoende av om sändningarna har högupplösningsstandard (1250 linjer) eller normalstandard (625 linjer). Ett tidigare antaget direktiv[2] skall arbetas om för att gälla bredbildssändningar via satellit, kabel och marksändningar med hjälp av icke-digital teknik. Enligt ministerrådets beslut skall olika standarder kunna användas för sådana sändningar, även om antalet bör begränsas. Ett generellt krypteringssystem bör eftersträvas. Vidare har ministerrådet uttalat sig för att en enhetlig standard eller familj av standarder för digital TV och motsvarande krypteringssystem bör eftersträvas i Europa.

---

[1]Rådets direktiv (86/529/EEC) "on the adoption of common technical specifications of the MAC/packet family of standards for direct satellit television broadcasting".

[2]Rådets direktiv (92/38/EEG) om antagande av standarder för satellitsändning av televisionssignaler.

Vi i Sverige kan påverka den tekniska utvecklingen främst genom fortsatt forsknings- och utvecklingsarbete samt genom att medverka i det internationella standardiseringsarbetet. Vid det framtida valet av tekniska lösningar kommer vi naturligtvis att i hög grad vara bundna av vad som händer i vår omvärld.

Ljudradio

I utredningens delbetänkande Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108) lämnades en ingående redogörelse för tekniken för digitalt förmedlad ljudradio, sådan den utvecklats inom projektet Eureka 147. Under senare tid har andra system för digital ljudradio presenterats, främst i USA. Den viktigaste egenskapen hos de nya systemen uppges vara att de möjliggör att sändningar med digital och analog teknik sker samtidigt inom samma frekvensutrymme. Med dessa förutsättningar skulle digital sändningsteknik kunna införas utan att det krävs extra frekvenser under en övergångsperiod. Å andra sidan är det oklart om några vinster i fråga om frekvensutnyttjande skulle uppstå efter övergångsperioden.

Uppdraget

Frågan om vilken överföringsteknik för television som skall tilllämpas från slutet av 1990-talet kommer att vara viktig för massmediepolitiken. Utredningen bör ta fram ett tekniskt underlag för kommande politiska beslut.

Ett sådant underlag bör innehålla en redovisning av det aktuella läget i fråga om utveckling av tekniska system för överföring av TV. Särskild uppmärksamhet bör ägnas standardiseringsarbetet och vid vilka tidpunkter ny teknik kan vara färdig att införas.

Utredningen bör också komplettera uppgifterna i sitt delbetänkande Tekniskt utrymme för reklamfinansierad radio (SOU 1991:108) med uppgifter om den senaste utvecklingen inom tekniken för digitalt överförd ljudradio.

Statsmakterna kan förhålla sig på olika sätt till ny teknik på radio- och TV-området. En möjlighet är att riksdag och regering helt överlämnar initiativet till enskilda företag eller att statsmakterna nöjer sig med att ange vilka standarder som skall användas. En annan möjlighet är att staten aktivt verkar för att ny teknik skall införas, t.ex. genom att den anlägger sändarnät enligt en ny teknisk standard eller föreskriver att äldre teknik skall upphöra att användas vid en viss tidpunkt.

Utredningen bör redovisa konsekvenserna av olika förhållningssätt från statens sida. Redovisningen bör kunna ges formen av ett antal scenarier. Ett alternativ som bör belysas är hur de kvarvarande outnyttjade sändningsfrekvenserna för TV kan tas i anspråk för sändningar med nuvarande teknik, även utöver de frekvenstilldelningar som nu är koordinerade.

Resultatet bör rapporteras senast den 28 februari 1994.

Hemställan

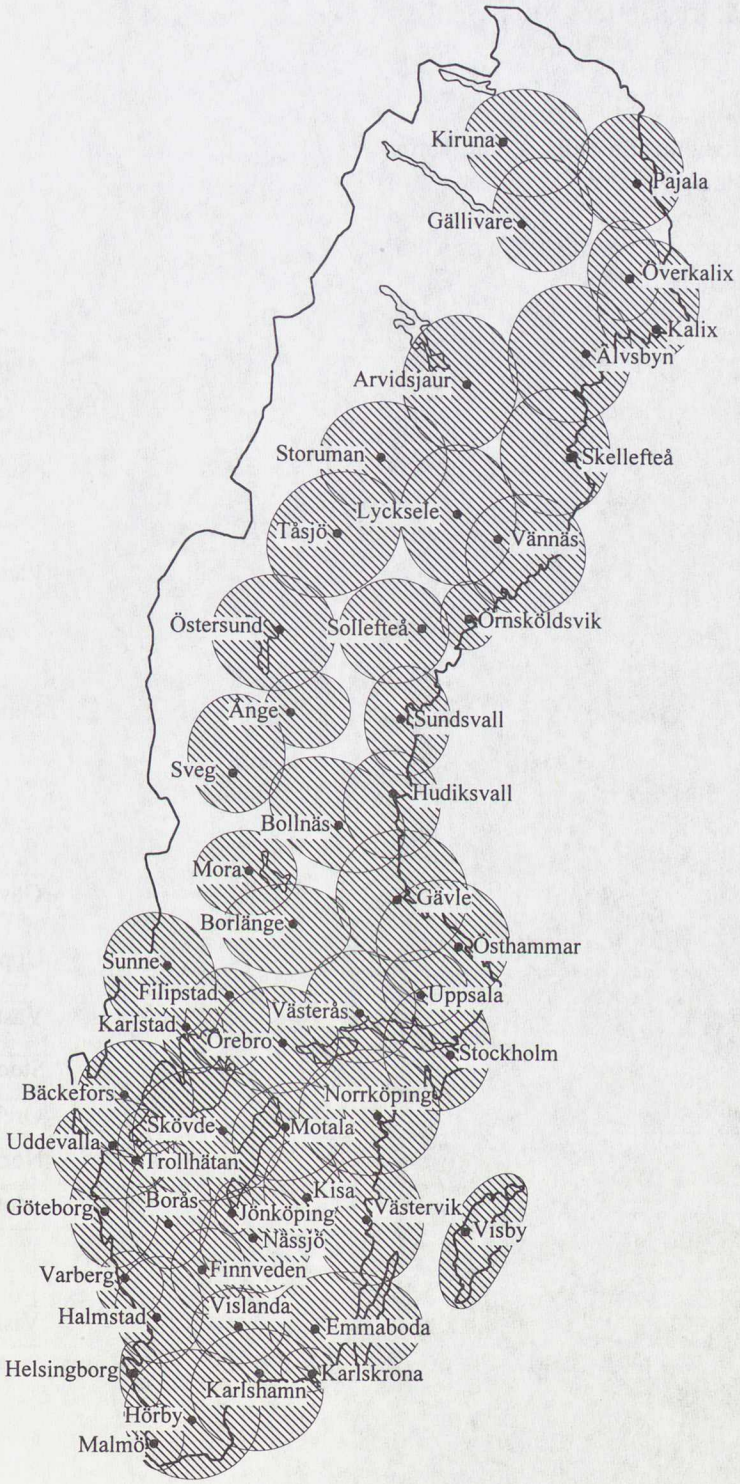
Jag hemställer att regeringen ger utredningen tilläggsdirektiv i enlighet med vad jag anfört.

Beslut

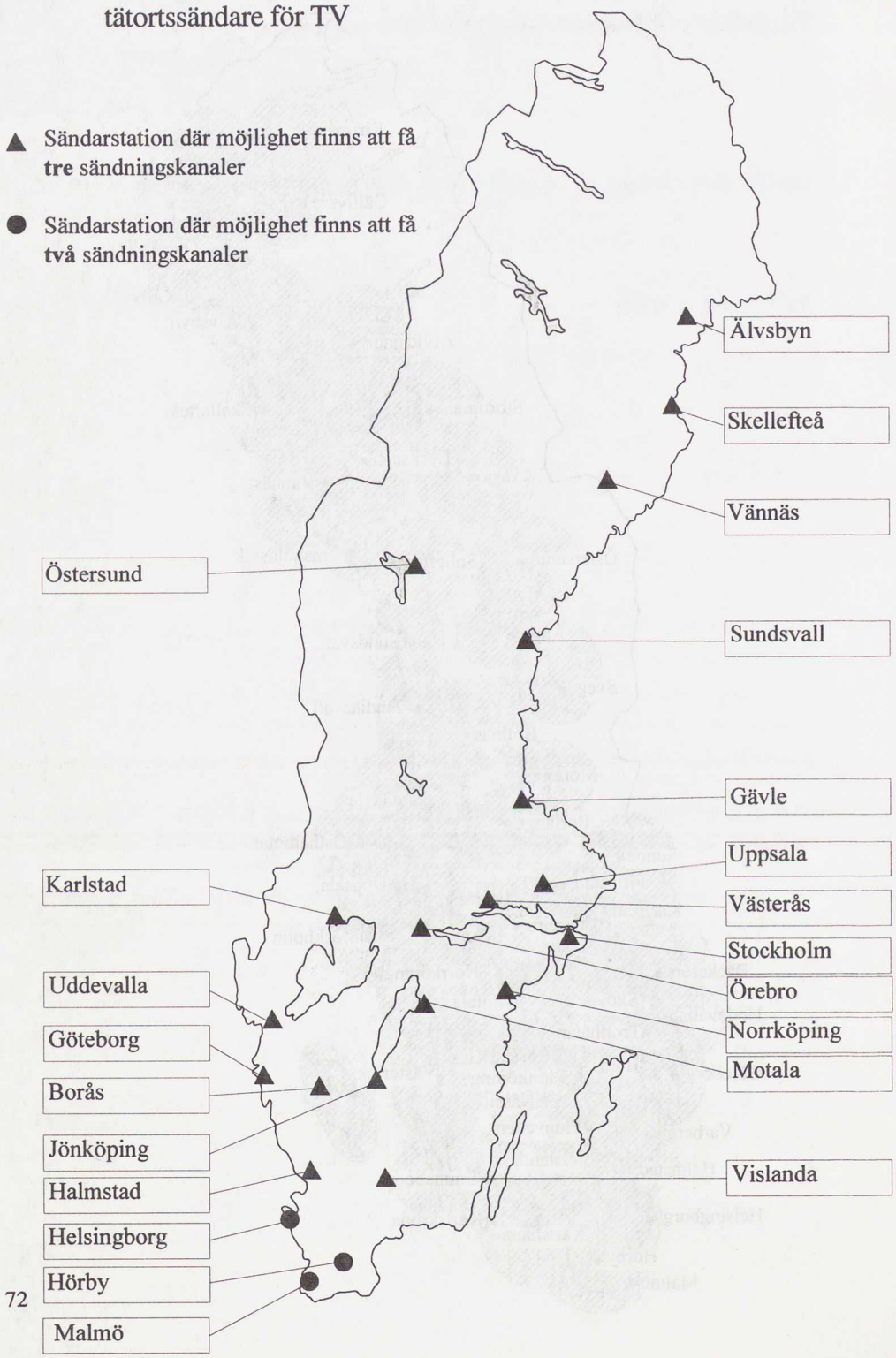
Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och bifaller hennes hemställan.

(Kulturdepartementet)

Större sändarstationer i Sverige

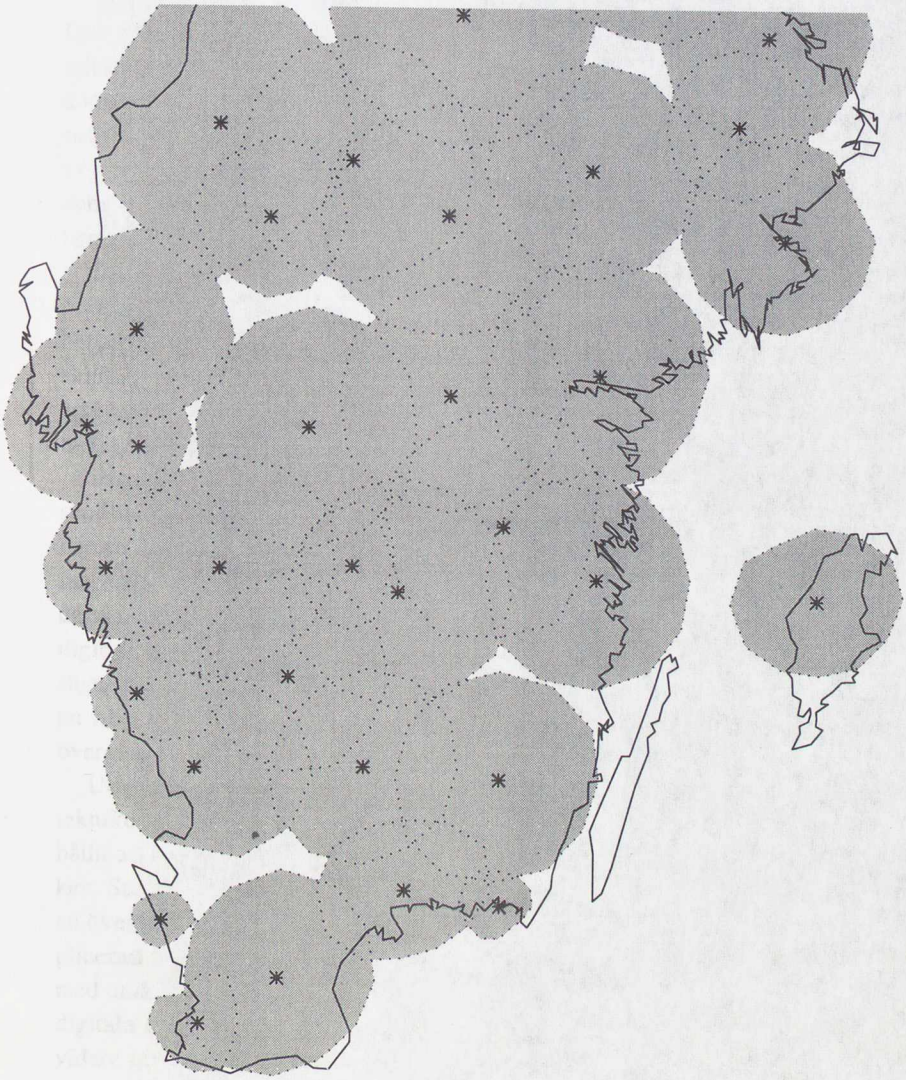


Exempel på större sändarstationer som kan byggas ut med tätortssändare för TV



Exempel på digitalt sändarnät på sekundära frekvenser

Täckningsområden för fyra program i södra och mellersta Sverige



Utvecklingen av marksänd digital-TV i utlandet

Inledning

Utveckling av digital transmissionsteknik för radio och TV pågår sedan mitten av 80-talet i både Europa, USA och Japan. Det föreligger en påtaglig konkurrens mellan de olika kontinenterna om att snabbt få fram standardiserade tekniska lösningar och därmed kunna få igång en storskalig produktion av såväl hård- som mjukvara. Ingen part vill tvingas in i en de facto-standard som tagits fram utifrån andra premisser än de som gäller för den egna hemmamarknaden.

Inom Europa är viljan till samarbete stor. Trots detta har dock arbetet präglats av en viss tröghet. En bidragande orsak till detta är att det bland berörda intressenter finns både kommersiella och statliga aktörer med delvis skilda utgångspunkter för hur samarbetet skall bedrivas. Det europeiska samarbetet sker dels inom ramen för EU, dels inom ett antal formella och informella samarbetsorgan.

Inget land har ännu fattat något definitivt beslut om att börja digitala TV-sändningar från marksändare. USA är det land som kommit längst i förberedelserna och man hoppas där att en övergång till digitala sändningar i marknätet skall kunna inledas redan år 1996. I Japan är man mer skeptisk, delvis beroende på de särskilda lokala förutsättningarna, och tror inte att ett digitalt marknät kan bli aktuellt förrän en bit in på 2000-talet. Europa kan sägas inta en position mellan USA och Japan. Flera europeiska länder håller en hög beredskap för en digital övergång och planerar för att en sådan övergång skall kunna ske under perioden 1995–2000.

Utredningar i såväl Storbritannien som Frankrike har betonat den digitala teknikens överlägsenhet vad gäller effektiv frekvensanvändning och framhållit att det på sikt vore oförsvarligt att behålla den nuvarande analoga tekniken. Samtidigt understryker man emellertid de problem som är förenade med en övergång till digitalteknik i form av bl.a. lång övergångsperiod och komplicerad frekvensplanering. Utredningarna har inte ansett sig ha tillräckligt med underlag för att kunna lämna några definitiva förslag om en övergång till digitala marknät. Istället har de utmynnat i rekommendationer om stöd för vidare utveckling av den digitala tekniken och om en hög beredskap för en eventuell framtida introduktion av digital sändningsteknik.

Vid kontakter med andra länder har det framgått att det föreligger ett stort intresse för hur andra länder väljer att hantera problemen. I den osäkra situation som föreligger studerar alla varandra och hoppas att någon skall presentera en avgörande lösning på de problem som återstår att lösa vad gäller användning av digital TV-teknik i marknätet.

En jämförelse mellan olika länder försvåras dock av att formerna för TV-distribution skiljer sig mycket mellan olika stater. Andelen hushåll som erhåller sina TV-sändningar via kabel ligger mellan 50 och 90% i Sverige,

Tyskland, Beneluxländerna och USA ligger på mellan 50–90%, medan Frankrike, Storbritannien och Japan har en betydligt lägre kabeltäckning. I Storbritannien har emellertid ca 15% av hushållen tillgång till satellitprogram via egen parabolantenn.

	Kabelanslutna hushåll	Hushåll med parabolantenn
Sverige	65%	10%
Tyskland (väst)	63%	11%
Benelux	85%	3%
UK	2%	15%
Frankrike	6%	2%
USA	63%	4%
Japan	22%	2%

Dessa skillnader kan komma att leda till att olika handlingsalternativ förespråkas i olika länder vad gäller en eventuell övergång till digital TV-distribution i marksändningar.

Under de senaste åren har det samnordiska digitala HDTV-projektet HD-Divine erhållit stor uppmärksamhet. Bland de olika europeiska forskningsprojekt som pågår för att utveckla digitaltekniken och HDTV har det nordiska HD-Divine vid flera internationella mässor uppmärksammats som tillhörande de mest intressanta.

Nedan följer en kort genomgång av situationen i USA, Japan Storbritannien, Frankrike, Tyskland och Skandinavien vad gäller förberedelserna för en eventuell framtida introduktion av digital-TV i de terrestra näten.

USA

Till skillnad från Europas, huvudsakligen nationella, TV-nät utgörs basen för TV-utsändningar i USA av 1 600 lokala TV-stationer spridda över hela landet. De flesta sänder med en enda sändare. Många av stationerna är anknutna till något av de fyra stora näten: ABC, CBS, NBC och Fox. Det innebär att de i sina sändningar blandar lokalt material med sådant de får via sitt nät. Generellt har de lokala programmen i USA en starkare position bland tittarna än de lokala program som förekommer i Europa. Större yttäckande TV-nät, som ju är ryggraden i europeiska sändningar, förekommer inte alls.

Distribution av TV-program till hushållen i USA sker i dag i stor utsträckning via kabelnät, Redan under 1960- och 70-talen etablerades kabel-TV som ett alternativ till trådlösa sändningar. 63% av de amerikanska hushållen är uppskattas i dag vara anslutna till kabelnät. De amerikanska kabelnäten erbjuder ofta ett unikt programutbud. Mottagning av TV-program via satellit förekommer bara i begränsad omfattning och det är då i stor utsträckning

fråga om privatpersoner som tar ned signaler som är avsedda för kabelbolagens huvudcentraler, ett förfarande som kräver mycket stora paraboler. Satellitbolagen investerar dock för närvarande stora summor för att förbättra sin marknadsposition. Genom att använda starkare satelliter och digitalteknik räknar satellitbolagen med att signalerna skall kunna tas emot med mycket små paraboler. Tjänsterna avses därmed bli attraktiva för många hushåll.

I det internationella samarbetet om nya TV-standarder för HDTV och digital-TV hade USA länge en låg profil i skuggan av Japan och senare Europa. USA saknade en enad nationell strategi. 1990 beslutade emellertid den federala kommunikationsmyndigheten Federal Communications Commission (FCC) att en nationell sändningsstandard skulle tas fram. Avsikten var att skapa en standard för markbundna HDTV-sändningar som skall kunna rymmas inom det redan tilldelade frekvensutrymmet. Enligt de riktlinjer som har utfärdats av FCC skall alla stationer som har en frekvens för sändning enligt det nuvarande systemet också erhålla en frekvens för sändningar enligt det nya systemet. För att stationerna skall få behålla rätten att sända skall de vara tvungna att inleda sändningar enligt det nya systemet.

National Association of Broadcasters, som är en sammanslutning av lokala TV- och radiobolag i USA, är mycket kritisk till FCC:s handlingsplan, med tvingande regler om utsändning av digitala signaler, som de menar kommer att slå mycket hårt mot de mindre sändarbolagens ekonomi. En viktig fråga är också om det kommer att finnas en tillräcklig spridning av HDTV-mottagare bland hushållen när sändningarna avses starta.

Enligt FCC:s ursprungliga tidsplan skulle standarden vara fastslagen före utgången av 1993. Markbaserade digitala HDTV-sändningar skulle kunna påbörjas redan 1996 och vara i kommersiell drift under 1998. Projektet är emellertid försenat med minst ett år.

För att få fram en standard inbjöds företag att inkomma med systemförslag. I slutet av 1992 återstod fyra delvis olika förslag till utformning av en ny HDTV-standard. En huvudingrediens i de olika systemförslagen var digital kompression av bildinnehållet och digital modulation av signalen.

På FCC:s inrådan beslöt företagen bakom de fyra utvalda förslagen att gå samman och tillsammans försöka komma fram till ett system som skulle innehålla det bästa av de olika förslagen. Denna sammanslagning har fått benämningen "The Grand Alliance" och består av ett konsortium bildat av företagen AT&T/Zenith, General Instrument, MIT och Philips/Sarnoff/ Thomson .Alliansen har tillkännagett att man under 1994 kommer att presentera sitt förslag till ett amerikanskt system för marksänd digital-TV samt HDTV.

De förslag till tekniska standarder som Alliansen kommer att presentera förväntas få stor genomslagskraft på hela den internationella marknaden för digital-TV teknik. Då The Grand Alliance har fått formen av ett nationellt amerikanskt standardiseringsprojekt har såväl européer som japaner inten-

sifierat arbetet med att utveckla egna system som skall kunna konkurrera med det förväntade amerikanska systemet.

De finns emellertid bedömare som anser att FCC:s agerande varit något förhastat och att man inte till fullo har insett den digitala teknikens konsekvenser för kapacitet, kostnader och möjligheter till nya TV-tjänster i kabelnät och via direktsändande satellit.

Under 1994 startar i USA det av Hughes Communications (helägt dotterbolag till General Motors) ägda DirecTv, digitala sändningar via satellit. Med en parabolantenn som har diametern 45 cm och en satellitmottagare skall hushåll över hela kontinenten kunna ta emot upp till 150 program. En sådan utrustning beräknas inledningsvis kosta $ 700 men förväntas efter de första åren kunna säljas för endast $ 200. DirecTV vänder sig i första hand till de tio miljoner hushåll på amerikanska landsbygden som ej nås av kabel-TV. En stor andel av de hushåll som idag är anslutna till kabel är emellertid också potentiella kunder till DirecTv då andelen egna hem är stor i USA. DirecTV räknar med en miljon abonnenter efter tolv månader. För att projektet skall täcka sina kostnader krävs tre miljoner anslutna hushåll.

Trots att DirecTv utvecklats parallellt med genomförandet av FCC:s handlingsplan för val av ett nytt TV-system skiljer sig de digitala sändningssystem som DirecTv förväntas använda i väsentliga delar från det FCC förväntas rekommendera. Den utrustning som köpts för DirecTV kommer därför med stor sannolikhet inte att kunna användas för att ta emot sändningar med det digitala sändningssystem för marksända signaler som FCC kommer att föreslå om ett par år. Detta förhållande åskådliggör väl problemen i standardiseringsprocessen. Å ena sidan är viljan och ivern stor bland kommersiella aktörer att snabbt erbjuda den nya tekniken med sina egna sändningssystem, å andra sidan vill nationella frekvens- och standardiseringsorgan verka för att en enhetlig standard uppstår som är öppen för flera olika aktörer.

Begreppet "Convergence Industries" har myntats för att beskriva den stora omstrukturering som nu pågår av telekommunikations-, data-, underhållnings-, kabel- och satellitindustrierna.. Under 1993 skedde flera spektakulära sammanslagningar och allianser mellan företag inom dessa branscher. De mest uppmärksammade har varit teleoperatören Bell Atlantics uppköp av USA:s största kabel-TV bolag TCI för runt 130 miljarder SEK, en affär som dock inte blir av enligt vad som meddelas strax före betänkandets tryckning, samt det tidigare samgåendet mellan telefonbolaget US-West och Time Warner. En utdragen uppköpskamp, som fick sin upplösning i februari 1994, var striden om det stora filmbolaget Paramount Pictures, som förvärvades av kabelföretaget Viacom för 80 miljarder SEK.

Programvaruföretag som Microsoft arbetar på vad de tror blir genombrottet för datorer i hemmen, data-TV:n. Med datorkraft och tvåvägskommunikation vidgas TV-mottagarnas användningsområde till att omfatta beställvideo, "TV-shopping", spel, kontaktförmedling, interaktiv reklam och interaktiv utbildning.

En viktig stimulans till den febrila aktivitet som pågår i USA i dag inom detta område är det aktiva stöd som Clinton-administrationen gett till utvecklandet av elektroniska nätverk med hög kapacitet, det som går under benämningen "The Information Super Highway". Redan i dag överförs i elektroniska nätverk mycket stora mängder information mellan universitet, databaser, myndigheter och andra institutioner. I framtiden är dock tanken att även privatpersoner i allt högre grad skall få tillgång till informationsnätverken via sin hemdator. Det som då kommer att erbjuds är inte bara nyttotjänster från universitet och myndigheter utan också ett stort utbud av allehanda underhållningstjänster. Förutsättningen för detta är dock att nya och kraftigare kablar installeras till hushållen.

Japan

I Japan sänds två marksända nationella TV-program samt ett antal regionala program. Sammantaget ger detta mellan fem och tio marksända program per ort. Dessutom finns fyra nationella satellitprogram av vilka två är tillgängliga för alla parabolinnehavare, ett har formen av betal-TV medan ett utgör testsändning av analog HDTV.

NHK är det statliga nationella TV-bolaget. Bolaget finansieras via licensavgifter och når ca 90% av de japanska hushållen. För närvarande sänder man två program via marknätet och två program via satellit.

Andelen kabelanslutna hushåll är 22%. En stor del av dessa har dock kabel-TV främst för att erhålla bättre bildkvalitet. Den mycket bergiga japanska topografin och den täta stadsbebyggelsen gör att många områden erhåller dålig bild från marknätet och därför istället väljer kabeldistribuerad TV. Det har gjorts undersökningar som visar att endast 3% av kabelanslutna hushåll har kabel-TV för att erhålla ett större programutbud. Antalet hushåll med egen parabolantenn beräknas vara endast 2%.

Ministeriet för Post och Telekommunikation (MPT) ansvarar för reglering och övervakning av TV-området. Ministeriet utser expertgrupper (ofta med representanter för industrin) för utarbetande av rekommendationer och standards m.m. Under ministeriet sorterar även det rådgivande organet Radio Regulatory Council.

MPT anser att satellitsändningar i Japan i framtiden kommer att få en ökad betydelse på bekostnad av marksändningar. Man beräknar att antalet hushåll med parabolmottagare har vuxit till 10 miljoner redan år 1997. Detta skulle motsvara ca 15% av totala antalet TV-hushåll.

1997 kommer Japan att ersätta den nationellt sändande TV-satelliten mot en ny. I samband med detta har man inom MPT diskuterat möjligheten att introducera digital teknik för de nationella satellitsändningarna. För närvarande gör man dock bedömningen att den digitala tekniken vid denna tidpunkt inte kommer att vara mogen för praktisk användning och att en eventuell introduktion därför bör komma senare. NHK stöder tanken på en digital

introduktion via satellit och tror inte att det är möjligt att införa digitala sändningar via marknätet.

Som första – och hittills enda – land introducerade Japan i slutet på 80-talet analog HDTV. Sändningarna distribueras via satellit och vänder sig främst till universitet och institutioner, även om det också förekommer program avsedda för allmänheten. Hittills har endast 15 000 HDTV-mottagare sålts i Japan. De nuvarande HDTV-sändningarna, som definieras som testsändningar, planeras att avslutas 1994. De starka industriintressen som ligger bakom projektet talar dock för att sändningarna kommer att fortsätta i en eller annan form.

Som berörts ovan är Japan ur frekvensfördelningssynpunkt extremt svårhanterbart. Det finns redan i dagsläget en stor efterfrågan från bl.a. mobilkommunikationsindustrin att få tillgång till fler frekvenser. Röster har höjts för att frekvenser i marknätet, som för närvarande används för TV-distribution, skall frigöras och användas för andra tillämpningar , bl.a. just mobiltelefoni. Genom den digitala tekniken, och den möjlighet den ger att komprimera överförd information, hoppas man inom MPT att man skall kunna lätta på den hårt ansträngda situationen för fördelning av frekvenser i Japan.

Inom MPT har man bildat en studiegrupp med representanter för olika intressenter för digital-TV. Gruppen arbetar med att studera utvecklingen av digital-TV samt utvecklar planer för en eventuell introduktion av digital-TV i Japan. MPT skall under perioden 1994–95, i anslutning till gruppens arbete, utreda de frekvensmässiga förutsättningarna för att introducera digitalteknik i marknätet. Bl.a. skall man försöka få svar på om det är möjligt att under en period ha samsändningar av analoga och digitala sändningar, en viktig förutsättning för att kunna övergå till digitalteknik i marknätet.

Studiegruppen för digital-TV frågor inom MPT förväntas under 1994 (preliminärt i mars) komma med en första rapport om förutsättningarna för digital-TV i Japan. Rapporten torde kunna ge en första indikation på hur utvecklingen av digitalteknik i Japan kommer att utformas.

Det specifika japanska förhållandet med en mycket ansträngd frekvensplaneringssituation skapar en svårhanterlig motsättning. Å ena sidan finns ett stort behov av att övergå till digitalteknik och därmed kunna frigöra nytt frekvensutrymme, å andra sidan är själva övergången till digitalteknik svårgenomförbar i och med att det inte finns tillräckligt med frekvensutrymme för samsändning av analoga och digitala sändningar. Denna problematik har bl.a. lett till att det i Japan finns ett särskilt stort intresse för modulationstekniken OFDM, som använts och förädlats av bl.a. det nordiska HDTV-projektet HD-Divine. Denna teknik möjliggör på ett effektivt sätt samsändningar mellan analoga och digitala sändningar.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att det i Japan idag inte finns några konkreta planer på att introducera digital-TV i marknätet. Studier och forskning pågår dock och man följer noga utvecklingen i Europa och USA. Det tycks dock som om man i Japan, till skillnad från USA och Europa,

bedömer att en eventuell introduktion av digital-TV kommer att ske på andra sidan sekelskiftet. Japan använder redan idag satelliter för distribution av nationella TV-kanaler. Sannolikt kommer satellitdistribution att spela en viktig roll även i en framtida japansk digital TV-situation. De mycket stora investeringar som gjorts i de analoga provsändningarna av HDTV kan innebära att HD-formatet även i framtiden kommer att spela en viktigare roll i Japan än i USA och Europa.

Storbritannien

I Storbritannien finns fyra rikstäckande program, BBC1 och BBC2, som är licensfinansierade public service-program, samt de två reklamfinansierade programmen Channel 3 (tidigare ITV) och Channel 4.

Beslut har tagits om att etablera ytterligare ett nationellt TV-program – Channel 5. Under 1992 inbjöds intressenter att söka koncessionen för detta femte program. Vid ansökningstidens slut hade man emellertid endast fått in en sökande och det beslutades i december 1992 att någon koncession inte skulle delas ut. För närvarande överväger man dock att på nytt utannonsera koncessionen för det femte programmet.

Endast 2% av hushållen i Storbritannien är anslutna till kabel-TV. Antalet TV-hushåll med parabolantenn är däremot hela 15%, vilket innebär att landet har den högsta satellitanslutningen i Europa. Den höga anslutningen till satellitsändningar har skapat förutsättningar för en god tillväxt för de engelska satellitbolagen (med Murdoch-ägda BSkyB i spetsen) som blivit viktiga aktörer på såväl den brittiska som den europeiska TV-marknaden.

Den TV-övervakande myndigheten i Storbritannien är Independent Television Commission (ITC) som lyder under Departement of National Heritage. ITC är både tillståndsgivande och kontrollerande myndighet. Man ansvarar också för det förberedande arbetet vad gäller nya TV-system och standarder.

ITC publicerade i juni 1993 ett diskussionsdokument angående en eventuell introduktion av digital-TV i marknätet i Storbritannien. I dokumentet konstateras att den digitala TV-tekniken är överlägset mer frekvenseffektiv än den analoga och att det därför på sikt kommer att vara svårt att försvara att den analoga tekniken behålls. ITC anser att digital teknik i marknätet bör kunna introduceras mellan år 1995 och 2000. ITC konstaterar vidare att den digitala tekniken innebär att frekvensutrymme kan frigöras och anger följande fyra förslag till användningsområden för dessa:

1. Flera TV-program kan sändas via marknätet
2. Bildkvaliteten kan förbättras för de utsända programmen (HDTV)
3. Frekvensutrymme kan överföras till andra områden, t.ex. mobiltelefoni
4. En kombination av alternativen ovan.

För att stimulera till en allmän debatt presenterade ITC fem olika tänkbara scenarier för introduktion av digital-TV i marknätet. De olika alternativen sammanfattas nedan.

Scenario 1 – Samsändning analogt och digitalt

Befintligt programutbud samsänds i både analoga och digitala nät under en övergångsperiod på mellan 10–15 år. Tanken är att ge hushållen tid att investera i digitala mottagare. För att påskynda processen och skapa incitament för hushållen att snabbt skaffa digitala mottagare skulle de digitala sändningarna eventuellt kunna kryddas genom ett delvis ökat programutbud eller bättre bildkvalitet (under vissa tider erbjuda HDTV).

Nackdelen med denna strategi är den förhållandevis långa perioden av samsändning och de extra kostnader och frekvensplanerings-mässiga problem detta innebär.

Scenario 2 – Nya digitala kanaler och tjänster

Nya digitala kanaler med ett nytt programutbud introduceras vid sidan om de befintliga analoga. Genom ett helt nytt utbud av digitala sändningar och tjänster skulle publiken stimuleras till att snabbt inhandla digitala mottagare. Nackdelen är att det inledningsvis endast skulle vara det kapitalstarka hushållen som skulle ha råd att investera i digitala mottagare och därmed få del av det nya utbudet.

Scenario 3 – En kombination av de båda ovan

En kombination av de båda alternativen ovan. Detta är det alternativ som ITC förordar.

Scenario 4 – Digital introduktion via satellit

Den digitala tekniken introduceras med parallellsändningar via satellit. Det långsiktiga målet med detta skulle vara att helt upphöra med TV-sändningar över marknätet och istället överlåta detta nät till andra applikationer, t.ex. mobiltelefoni. Nackdelen med ett helt satellitdistribuerat TV-nät är bl.a. svårigheten att upprätthålla regionala sändningar samt kravet på att alla hushåll måste inhandla en parabolantenn.

Scenario 5 – Status quo

Status quo – att inte göra någonting. Detta innebär att det kommer att vara de kommersiella kabel- och satellitbolagen som står för introduktionen av digital-

teknik medan marknätet behåller sin analoga teknik. På sikt skulle detta ge kabel- och satellitsändningar en allt viktigare roll som TV-distributörer på bekostnad av det befintliga analoga marknätet.

Avslutningsvis ställer ITC ett antal frågor om vilka möjligheter och problem en eventuell introduktion av digital-TV skulle innebära. Man inbjuder allmänhet och berörda parter att inkomma med svar.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det i Storbritannien och hos ITC finns en stor beredskap för att introducera digital teknik i marknätet mellan år 1995–2000. Några definitiva beslut i frågan har dock ännu inte fattats och det kvarstår ännu en del utredningsarbete innan några sådana beslut kan tas. Hanteringen av frågan om ett eventuellt femte marknät kommer i hög grad påverka möjligheterna att introducera digitalteknik i Storbritannien.

Frankrike

I Frankrike finns sex marksända TV-program: France 2, France 3, TF1, M6, Arte och Canal Plus. France 2 och France 3 är public service-program som styrs av en gemensam ledning och finansieras med både licensavgifter och reklamintäkter.

TF1 var tidigare en statlig public service-program men privatiserades 1987. Programmet är i dag det överlägset mest populära i Frankrike. M6 är ett program som främst riktar sig till yngre tittare med ett stort utbud av musikvideos och fictionprogram. Arte definieras som en europeisk kulturprogram och är resultatet av en överenskommelse mellan Frankrike och Tyskland att producera och sända ett gemensamt program med utpräglad europeisk programprofil. Canal Plus är ett betal-TV-program som sänds krypterat. För närvarande har man ca 4 miljoner abonnenter vilket motsvarar ca 15% av alla TV-hushåll.

Såväl kabel- som satellittäckningen i Frankrike är mycket låg. Andel hushåll anslutna till kabel-TV nät är 6% och endast 1% av TV-hushållen har parabolantenn 1% av totala antalet TV-hushåll. Denna låga anslutningsnivå kan bl.a. tillskrivas att den marksända betal-TV kanalen Canal Plus har varit mycket framgångsrik samt att kabelbolagens sändningar är reglerade för att inte utgöra ett alltför stort hot mot biografbranschen. Sålunda får t.ex. kabelbolagen sammantaget inte sända mer än 144 långfilmer per år mellan kl. 20.30 och 22.30.

Den övervakande och reglerande TV-myndigheten i Frankrike är Conseil Supérieur de l'Adiovisuel (CSA). Inom CSA har man bildat en särskilt grupp (Groupe Télévision Numerique – GTN) som skall inrikta sig på att följa utvecklingen inom det digitala teknikområdet. Gruppen kom med sin första rapport i ämnet i november 1993.

I rapporten understryks bl.a. vikten av en konkurrensneutral marknadssituation vad gäller distribution av TV-bilder. Vidare talas om betydelsen av att den nya mottagnings- och avkodningsutrustningen blir så enhetlig som

möjligt och därmed möjliggör för konsumenterna att med en given utrustning kunna ta emot så stort antal program som möjligt. Vad gäller problemet med åtkomstkontroll, "conditional access", diskuterar gruppen såväl möjligheten med en öppen krypteringsstandard som en situation med ett flertal samexisterande krypteringssystem.

Gruppen kommer att fortsätta att bevaka det digitala området och löpande komma med rapporter i ämnet.

På uppdrag av ministrarna för kommunikation samt tele & post presenterades Xavier Gouyou Beauchamps (nyutnämnd chef för France 2 och 3) i augusti 1993 en utredning om den framtida TV-tekniken. Rapporten är en genomgång av den tekniska utvecklingen inom TV-området och beskriver hur denna utveckling kan komma att påverka medieutbudet i allmänhet och TV-utbudet i synnerhet.

I rapporten framhålls att tekniken inom medieområdet är under snabb omvandling och att detta skapar en osäkerhet om vilka val som bör göras. Det konstateras att det för närvarande inte finns tillräckligt med underlag för några definitiva beslut om att digitalisera (eller inte digitalisera) marknätet. Det framhålls dock att staten måste hålla en hög beredskap inför en eventuell framtida introduktion av digitalteknik i marknätet. En frågeställning som man menar förr eller senare kommer att aktualiseras. *Lyhördhet* mot vad marknaden efterfrågar och *öppenhet* inför den tekniska utvecklingen är två honnörsord som man anser bör styra politiken inom TV-teknikens område.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Frankrike liksom Storbritannien håller en hög beredskap inför ett eventuellt framtida behov av att introducera digitalteknik i marknätet men att man ännu inte känner sig mogen för några definitiva beslut i frågan.

Tyskland

I Tyskland ligger huvudansvaret för TV-sändningar på regional nivå. Delstaternas mediemyndigheter "Landesmedienanstalten" reglerar i stor utsträckning såväl kabel- som markburen TV-distribution. De nationella marksända programmen från ARD och ZDF samt ett eller två regionala program är dock obligatoriska och tillgängliga i hela Tyskland. I övrigt avgör varje delstat hur många och vilka terrestra program som skall förmedlas.

Bland delstaterna i det f.d. Västtyskland är 63% av alla hushåll anslutna till kabelnät. För de östra delarna är andelen anslutna hushåll under 20%. Kabelsituationen i Tyskland liknar den i Sverige så till vida att det tyska televerket är den överlägset största kabelbolaget.

I januari 1994 offentliggjordes planer på ett långtgående samarbete mellan det tyska televerket och satellitoperatören SES. Företagen skall ta fram gemensam mottagnings- och dekoderutrustning och även samarbeta vad gäller distribution av programmaterial. Tanken är att detta skall ge dem en gemensam plattform för introduktion av digitala TV-sändningar i Tyskland.

Förbundsministeriet för post- och telekommunikation ansvarar för de nationella mediefrågorna och har därmed också ett ansvar för bevakning och utveckling av den digitala TV-tekniken. Ministeriet var en av de ledande krafterna bakom skapandet av det europeiska samarbetsorganet Digital Video Broadcasting (DVB) och innehar för närvarande ordförandeposten i gruppen.

Några officiella utredningar eller rapporter angående utvecklingen av digital TV-teknik har inte gjorts i Tyskland. Företrädare för förbundsministeriet för post- och telekommunikation framhåller att någon egentlig debatt om hur den nya tekniken bör användas eller hur den kan komma att påverka den befintliga mediesituationen ännu inte uppstått i Tyskland. Man understryker dock att man från ministeriet anser att DVB bör ha en central roll vad gäller de frågor inom digitalteknikområdet som kräver europeisk samordning i form av standardiseringsnormer m.m.

Norden

Danmark, Norge och Finland har en TV-situation som påminner om den i Sverige. Samtliga dessa länder har en kabeltäckning på mellan 40 och 50% och två eller tre marksända kanaler. Andelen hushåll med parabolantenn är högre i Norge och Sverige än i Danmark och Finland.

I samtliga nordiska länder följer man utvecklingen inom den digitala tekniken och framför allt vilka åtgärder som vidtas inom EU. Man avser emellertid inte att själva ta några initiativ i frågan innan en europeisk standard framtagits. Nämnas kan dock att Danmark, som sannolikt det första europeiska landet, redan inlett digitala sändningar via satellit. Sändningarna är riktade till Grönland och betecknas som första generationens digitala sändningar. På Grönland sker en omvandling till analoga signaler innan distribution sker via kabelnät.

HD-Divine är ett samnordiskt projekt som syftar till att utveckla och ta fram ett system för marksänd HDTV. Den bakomliggande orsaken till att projektet startades var att man från nordisk sida ansåg att det bästa sättet att vara med och påverka utformningen av den framtida televisionen var att själv vara med och erbjuda alternativa system till de som utvecklas på andra håll i världen.

HD-Divine inledde sin verksamhet 1990 och drivs sedan våren 1993 som ett aktiebolag med följande ägare:

Teracom Svensk Rundradio AB	40%
Telia AB	30%
Sveriges Television AB	10%
Telecom Danmark	10%
Telecom Finland	10%

HD-Divine-projektet hade sin första större internationella presentation vid TV-teknikmässan i Amsterdam 1992. Projektet möttes av stor entusiasm av internationella bedömare och har sedan dess räknats till de mest intressanta europeiska projekten inom digital-TV området. Bl.a. omnämns projektet i EU-kommissionens rapport om digital television, som presenterades i november 1993, som ett av de intressantare projekten vad gäller distribution av just markburen HDTV.

Som nämnts ovan startade projektet med syfte att visa att HDTV kan distribueras även via marknät. Projektet har emellertid med tiden vidgats till att även omfatta andra områden. Sålunda har man t.ex. visat att det som alternativ till att sända ett HDTV-program är möjligt att sända upp till 4 digitala kanaler för standard-TV på samma frekvensband (8 MHz) som idag åtgår för att sända en analog TV-kanal. Vidare har forskning bedrivits även vad gäller distribution av TV-signaler via satellit och kabelnät.

Under 1994 satsar man inom HD-Divine på att tillsammans med norska och svenska samarbetspartner utveckla hårdvaruutrustningen för att få fram en andra generationens system. Vidare har ett samarbete med NOKIA inletts för utveckling av mottagare. Projektet har således behållit sin nordiska förankring.

Resultatet av det arbete och den forskning som bedrivs inom projektet presenteras inom ramen för det europeiska samarbetsorganisationen för digital-TV frågor DVB. Förhoppningen är att man på så sätt skall kunna leva upp till sin ursprungliga intention, nämligen att genom egen forskning och egna systemförslag kunna vara med och påverka den europeiska utvecklingen inom detta område.

Det nu viktigaste delmålet för HD-Divine är att till den stora TV-teknikmässan i Berlin 1995 kunna presentera helt färdigutvecklade systemalternativ för markburen HDTV för den europeiska marknaden.

Statens offentliga utredningar 1994

Kronologisk förteckning

1. Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken. Fi.
2. Kommunerna, Landstingen och Europa + Bilagedel. C.
3. Mäns föreställningar om kvinnor och chefskap. S.
4. Vapenlagen och EG. Ju.
5. Kriminalvård och psykiatri. Ju.
6. Sverige och Europa. En samhällsekonomisk konsekvensanalys. Fi.
7. EU, EES och miljön. M.
8. Historiskt vägval – Följderna för Sverige i utrikes- och säkerhetspolitiskt hänseende av att bli, respektive inte bli medlem i Europeiska unionen. UD.
9. Förnyelse och kontinuitet – om konst och kultur i framtiden. Ku.
10. Anslutning till EU – Förslag till övergripande lagstiftning. UD.
11. Om kriget kommit... Förberedelser för mottagande av militärt bistånd 1949-1969 + Bilagedel. SB.
12. Suveränitet och demokrati + bilagedel med expertuppsatser. UD.
13. JIK-metoden, m.m. Fi.
14. Konsumentpolitik i en ny tid. C.
15. På väg. K.
16. Skoterkörning på jordbruks- och skogsmark. Kartläggning och åtgärdsförslag. M.
17. Års- och koncernredovisning enligt EG-direktiv. Del I och II. Ju.
18. Kvalitet i kommunal verksamhet – nationell uppföljning och utvärdering. C.
19. Rena roller i biståndet – styrning och arbetsfördelning i en effektiv biståndsförvaltning. UD.
20. Reformerat pensionssystem. S.
21. Reformerat pensionssystem. Bilaga A. Kostnader och individeffekter. S.
22. Reformerat pensionssystem. Bilaga B. Kvinnors ATP och avtalspensioner. S.
23. Förvalta bostäder. Ju.
24. Svensk alkoholpolitik – en strategi för framtiden. S.
25. Svensk alkoholpolitik – bakgrund och nuläge. S.
26. Att förebygga alkoholproblem. S.
27. Vård av alkoholmissbrukare. S.
28. Kvinnor och alkohol. S.
29. Barn – Föräldrar – Alkohol. S.
30. Vallagen. Ju.
31. Vissa mervärdeskattefrågor III – Kultur m.m. Fi.
32. Mycket Under Samma Tak. C.
33. Vandelns betydelse i medborgarskapsärenden, m.m. Ku.
34. Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar. Ku.

Statens offentliga utredningar 1994

Systematisk förteckning

Statsrådsberedningen

Om kriget kommit... Förberedelser för mottagande av militärt bistånd 1949-1969 + Bilagedel. [11]

Justitiedepartementet

Vapenlagen och EG [4]
Kriminalvård och psykiatri. [5]
Års- och koncernredovisning enligt EG-direktiv. Del I och II. Ju. [17]
Förvalta bostäder. [23]
Vallagen. [30]

Utrikesdepartementet

Historiskt vägval – Följderna för Sverige i utrikes- och säkerhetspolitiskt hänseende av att bli, respektive inte bli medlem i Europeiska unionen. [8]
Anslutning till EU – Förslag till övergripande lagstiftning. [10]
Suveränitet och demokrati
+ bilagedel med expertuppsatser. [12]
Rena roller i biståndet – styrning och arbetsfördelning i en effektiv biståndsförvaltning. [19]

Socialdepartementet

Mäns föreställningar om kvinnor och chefsskap. [3]
Reformerat pensionssystem. [20]
Reformerat pensionssystem. Bilaga A.
Kostnader och individeffekter. [21]
Reformerat pensionssystem. Bilaga B.
Kvinnors ATP och avtalspensioner. [22]
Svensk alkoholpolitik – en strategi för framtiden. [24]
Svensk alkoholpolitik – bakgrund och nuläge. [25]
Att förebygga alkoholproblem. [26]
Vård av alkoholmissbrukare. [27]
Kvinnor och alkohol. [28]
Barn – Föräldrar – Alkohol. [29]

Kommunikationsdepartementet

På väg. [15]

Finansdepartementet

Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken. [1]
Sverige och Europa. En samhällsekonomisk konsekvensanalys. [6]
JIK-metoden, m.m. [13]
Vissa mervärdeskattefrågor III – Kultur m.m. [31]

Kulturdepartementet

Förnyelse och kontinuitet – om konst och kultur i framtiden. [9]
Vandelns betydelse i medborgarskapsärenden, m.m. [33]
Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar. [34]

Civildepartementet

Kommunerna, Landstingen och Europa.
+ Bilagedel. [2]
Konsumentpolitik i en ny tid. [14]
Kvalitet i kommunal verksamhet – nationell uppföljning och utvärdering. [18]
Mycket Under Samma Tak. [32]

Miljö- och naturresursdepartementet

EU, EES och miljön. [7]
Skoterkörning på jordbruks- och skogsmark. Kartläggning och åtgärdsförslag. [16]