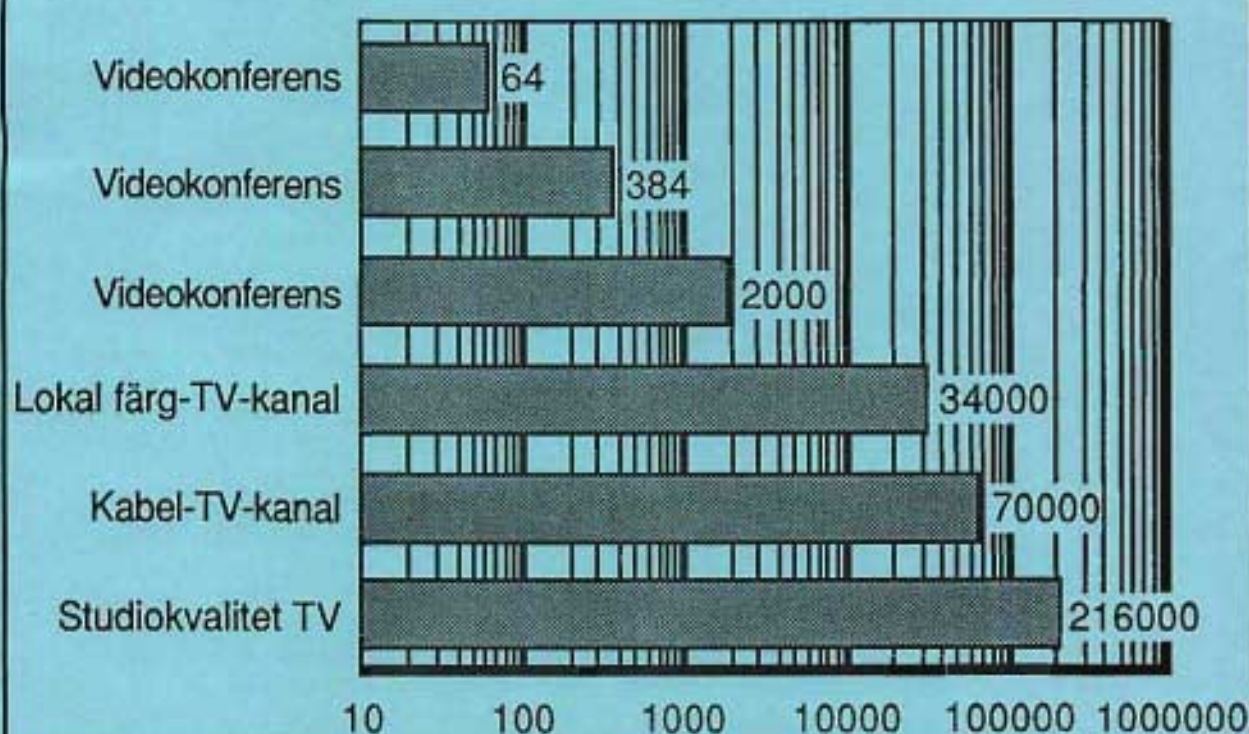


Teldok-info

Nummer 3 ○ Januari 1986

Vad som behövs för att överföra rörliga bilder - "kilobitar per sekund"



Ett bredbandsnummer

Bredband, vad är det? 3
En bild kräver mer än tusen ord 4
Det digitala riksnätet 5

Kabel-TV i Sverige 8
Satelliter 24
Videokonferenser 35

Nummer 3 ○ Januari 1986

Teldok-info utges av Teldok Redaktionskommitté:

Bertil Thorngren (ordförande),

Televerkets huvudkontor (KP), 123 86 FARSTA

Materialet i det här numret har utarbetats av P G Holmlöv

TELDOK

Telestyrelsen beslutade 1980 att under fem – sex år fördela ett särskilt anslag med syfte att medverka till snabb och lättillgänglig dokumentation av teleanknutna informationssystem. Detta anslag förvaltas av Teldok och skall bidra till:

- dokumentation vid tidigast möjliga tidpunkt av praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem, företrädesvis för kontorsfunktioner
- publicering och spridning, i förekommande fall översättning, av annars svåråtkomliga erfarenheter av teleanknutna informationssystem, företrädesvis för kontorsfunktioner, samt kompletteringar avsedda att öka användningsvärdet för svenska förhållanden och svenska läsare
- studieresor och konferenser i direkt anknytning till arbetet med att dokumentera och sprida information beträffande praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem, företrädesvis för kontorsfunktioner.

Ytterligare information lämnas gärna av ledamöterna i TELDOK Redaktionskommitté.

Där ingår:

Bertil Thorngren, Televerket, ordförande,
tel 08–713 30 77

Göran Axelsson, Datadelegationen,
tel 08–763 42 05

Bengt-Arne Vedin, Forskningsrådsnämnden,
tel 08–23 25 20

Birgitta Frejhagen, LO, tel 08–22 55 80
Nils-Göran Svensson, Riksdataböndet,
tel 08–24 85 55

Agneta Qwerin, SSI, tel 08–738 48 62

Peter Magnusson, TCO, tel 08–790 51 00

P G Holmlöv, Televerket, tel 08–713 41 31

Adress till Teldok: P G Holmlöv eller Bertil Thorngren, KP,
Televerkets huvudkontor, 123 86 FARSTA.

Skrifter utgivna av TELDOK

Teldok Referensdokument

- A. Informationssystem på svenska kontor. Juni 1982.
- B. Office automation in Europe. February 1983.
- C. Office automation in Japan. February 1983.
- D. Office automation in the US. February 1985.
- E. Office automation and related technologies in Japan. February 1985.

Teldok-info

1. Talteknologi. November 1982.
2. Ett textnummer. Maj 1984.

Teldok Rapport

1. Om kontorsautomation i USA. December 1981.
2. Telebild. Erfarenheter från näringslivets teledataförsök. December 1982.
3. ADB, telekommunikationer och juridiskt arbete. April 1983.
4. Meddelande att läsa. Datorbaserade textkommunikationssystem på sex svenska företag. Maj 1983.
5. (Videokonferenser och tillämpningar av bredbandskommunikation i Nordamerika. September 1983.) *SLUT!*
6. The automated office. Med sammanfattning och några artiklar på svenska. November 1983.
7. Det framtida kontoret. November 1983.
8. Kontorsautomation. Trender och tillämpningar i USA, Japan och Europa. December 1983.
9. (Datakommunikation. December 1983.) *SLUT!*
10. Telematik i Frankrike. Juni 1984.
11. Ny teleteknik – ny organisation? Juni 1984.
12. Telemöten i USA – en öppenhetig rapport. December 1984.
13. Persondatorer i USA. December 1984.
14. Informationsteknologi i Storbritannien. April 1985.
15. Datorbaserad information i småföretag. Juni 1985.
16. Grannskap 90. Oktober 1985.

Utgivna skrifter kan enklast beställas dygnet runt från:

**TELE
SVAR
08-23 00 00**

Bredband, vad är det?

Man hör ibland ordet "bredbandskommunikation". Den fåkunniga förstår så mycket som att det måste vara fråga om särskilt kraftfull teletrafik — men hur då? Genom särdeles tjocka och grova kablar, via oerhört tunga satelliter, eller vad?

I Teldok Rapport nr 5, om videokonferenser och andra tillämpningar av "bredbandskommunikation", beskrev vi begreppet *bandbredd* som den *kapacitet* som behövs för att genomföra ett samtal. Överföring av rörliga bilder, särskilt i färg och av god kvalitet, kräver mycket större bandbredd — hundra- eller tusenfalt mer — än överföring av vanliga telefonsamtal.

Bredbandskommunikation är alltså överföring med stor kapacitet, överföring av extra mycket information per tidsenhet. Man brukar räkna bredbandskommunikation från ca 1 MHz (megahertz), vilket man ibland säger motsvarar ungefär överföring av mer än 1 miljon "bitar" — dataspråkets "nollor" och "ettor" — dvs 1 Mbit per sekund.

Så stor kapacitet krävs främst för rörliga bilder: TV-bilder från Sveriges Radio och andra, s k videokonferenser eller TV-möten, bildtelefonsamtal. Stillbilder kan förstås också överföras på sådan bandbredd — i så fall väldigt många bilder per sekund, och ytterst detaljskarpa (med bra "upplösning").

Det är dock oegentligt att tala om »bandbredd» i fråga om digital transmission, — då motsvarar 1 MHz mycket mer än 1 Mbit/sekund. Vid analog överföring strimlar man nämligen »korven på längden», dvs delar upp kanalen i var sin del för samtidig trafik. Vid digital överföring strimlas »korven på tvären», dvs innehållet i ett telefonsamtal skickas sammanblandad med information från en videokonferens osv. Ändå fortsätter man att prata om »bredbandskommunikation» för kapacitetskrävande kommunikation.

Men hur går det då till med transporten av dessa stora mängder informationsbitar? Säkertigen, tycker man, krävs ordentligt feta, specialdestinerade kablar eller satelliter som är tunga och sänder med en enorm effekt?

Fell! Bredbandstransporter kan t o m ske över en vanlig telefontråd — under vissa förhållanden, nämligen med extra elektronik.

Bredbandskommunikation kan i själva verket äga rum på många av de sätt som tillsammans bygger upp telefonnätet — på tjock sk koaxialkabel (som idag bl a används för sändning av TV-bilder), i ganska tunna glasfibertrådar, och via satelliter med högst beskedlig sändeffekt (som en ficklampa ungefär).

Man kan jämföra med vattenslangar — en smal slang med högt tryck sprutar ut lika mycket vatten som en tjockare slang med lågt tryck. Och i en tunn tidskrift (som den här) med tätt packad text ryms lika mycket information som i en tjockare rapport med glesare text.

Å andra sidan är begreppsparet bredbands- och smalbandstjänster en gråskala snarare än antingen — eller. Till exempel kan videokonferenser genomföras med kapaciteten 2 megabit/sekund, som kallas bredband, med 384 kilobit/sekund eller rentav med 56 eller 64 kilobit/sekund, beroende på sänd- och kodningsutrustning (och krav på hur bilderna ska se ut!).

Utvecklingen går åt två håll. *De/s* åt att tal, text, bilder som sänds *kodas* så att telefoneringen blir effektivare och billigare! *De/s* åt att utrustningarna görs mer komplicerade så att de verkligen kräver större kapacitet, hela bandbredden.

Teldok-Info behandlar den här gången bredbandskommunikation ur några olika synvinklar. Närmast (sidan 4) tar vi upp vilken bandbredd som erfordras för att skicka bokstäver, prat och bilder. På sidan 5 presenteras det framtida digitala riksnätet, med kapacitet för bredbandskommunikation, och i den artikeln beskrivs också optiska fibrer, som redan används i riks- och lokalnätet.

Kabel-TV i Sverige behandlas på sidan 8. En artikel som börjar på sidan 24 gäller satelliter, och videokonferenser diskuteras på sidan 35 och framåt.

Till sist. Det här numret gick iväg till automatisk sättning och manuell montering i oktober 1985. Utvecklingen är snabb när det gäller bredbandskommunikation, kanske särskilt ifråga om satelliter. Vi uppmuntrar eftertryck och spridning (med angivande av källa) men kom ihåg att vissa uppgifter kan vara föråldrade redan när Du läser detta.

En bild kräver mer än tusen ord

En bild säger mer än tusen ord — javisst. Men en bild kräver vanligen också mer utrymme än det skrivna eller talade ordet: fler bitar, dvs digitala signaler ("nollor" eller "ettor"), och alltså också större bandbredd, ett större utrymme i den överföringskanal som används.

I Teldok-Info nr 2 (om textkommunikation) står att en maskinskriven A4-sida innehåller ca 2 400 tecken, inräknat blanksteg och blankrader. På ca 4 A4-sidor ryms därför 1 000 ord. Dessa 4 sidor kan representeras med 80 000 bitar, 80 kilobit. Med teletex, som behandlades i Teldok-Info nr 2, kan man skicka dessa tusen ord på drygt en kvarts minut — dvs 2 400 bitar/sekund.

En A4-sida som istället är fullklottrad med skuggningar och andra detaljer i en teckning kan innehålla hundratals kilobitar — tio gånger mer än fyra fullskrivna A4-sidor.

För sina videokonferenser använder många europeiska televerk idag en överföringshastighet av 2 000 kilobit/sekund — 800 gånger snabbare än teletex. Och TV-bilder i färg sänds med en hastighet av ca 34 000 kilobitar (34 megabit)/sekund — nästan 15 000 gånger större kapacitet än för teletex (2 400 bitar).

Av tabellen framgår vilken mängd information som samtidigt kan överföras med olika medier och metoder. Högerkolumnen visar ungefärliga schablonvärden, som i en del fall kan pressas betydligt (se längre fram).

Man ser att det skrivna ordet vanligen kräver minst överföringskapacitet, det talade något större och rörliga bilder påtagligt större. Lustigt nog kräver vanligt tal större utrymme än "vanlig" datakommunikation.

Telegraf, telex, videotex (teledata), telefax och teletex presenterades alla i Teldok-Info nr 2. (Fotofax är en form av telefaxsimil som kräver större hastighet eftersom det rör sig om "fjärrtryckning" av tidningsbilder och tidningstext.) Text-TV innehåller "sidor" — dvs ca 24 rader med bokstäver eller andra tecken vilka fyller en TV-ruta — som liknar sidorna i videotex men sänds enkelriktade på samma sätt som, och oftast tillsammans med, vanliga TV-bilder. Men det är alltså idag fråga om text mer än bilder.

Metod/medium	Kapacitet = bitar/sekund 1984/85
Telegraf	20
Telex	50
Meddelande till videotex	75
"Sidor" i videotex	1 200
Telefax	4 800
Teletex	9 600
Text-TV-"sidor"	30 000
Telefonprat	64 000
Förbättrad telefonkvalitet	128 000
Kommentatorljud, radio	150 000
Stereoljud, hifi	1 000 000
Fotofax	2 000 000
Övervakningskameror,	
Videokonferens	3 000 000
TV-kanal, färg	34 000 000
Färg-TV, studiokvalitet	200 000 000
"High Definition TV"	560 000 000
3-D TV (holografisk)	10 000 000 000

Vanligt tal är vågrörelser i luften som i telefoni översätts till elektriska signaler vilka förmedlas i telefonnätet. Om vågrörelserna/talet digitaliseras (översätts till "nollor" och "ettor") med hjälp av PCM, en s k vågformsmodulering, kräver talet 64 000 bitar — drygt 6 gånger snabbare hastighet än för snabba teletex. (PCM och annan digitalisering av tal presenterades i Teldok-Info nr 1.)

Dagens telefonsamtal disponerar varsitt eget trådpar, och digitalt kodat (64 000 bitar, enligt tabellen) upptar telefonsamtalet en hel sådan överföringskanal. (Varje telefonabonnent har sitt trådpar som leder till närmaste telefonstation i lokalnätet och kopplas samman med andra trådpar på vägen.) Men datatrafik tar mycket mindre utrymme, så det borde gå att få plats med t ex 50 Datavisions-uppkopplingar på varje telefonkanal. I så fall måste förbindelsen vara digital.

Som det nu är, med analoga förbindelser, motsvarar ett enda datasamtal ca 10 vanliga telefonsamtal. Digitaliseringen — se mer på sidan 5 — underlättar alltså framkomligheten, gör det billigare och effektivare för alla.

Det finns möjlighet att förbättra tal-kvaliteten utöver vad framtidens telefoni erbjuder (som är

bättre än dagens analoga kvalitet), bli för kommentatorsändningar eller för sk röstkonferenser. Röstkonferenser innebär att fler än två personer samtidigt kan prata med varandra i telefon. Röstkonferenser kan genomföras med gott resultat även på vanliga telefonlinjer, med 64 000 bitar per sekund. Stereoljudet i radio är naturligtvis särdeles kvalitativt och således bitkrävande.

Man kan också komprimera talet ytterligare, 32 kilobitar/sekund nämns ofta som en naturlig överföringshastighet, d v s att två talkanaler ryms i en telefonkanal med kapaciteten 64 kb/s (som det förkortas).

Videokonferenser och TV-möten är en bildlig motsvarighet till röstkonferenser (de kallas ibland konferenser även om de konfederande deltagarna bara finns i två TV-konferensrum). Deltagarna sitter i olika rum med kameror och monitorer som kan visa både gruppbilder, närbilder och bilder av dokument m m.

Minst kapacitet krävs om enbart stillbilder sänds — s k "freeze frame"- eller "slow-scan"-konferenser. Låter det konstigt? Nja, på ett sammanträde, där man mest tittar andra deltagare i ansiktet, behöver bilden egentligen inte växla så ofta som riktiga TV-bilder — ansiktsuttrycken förändras inte så mycket.

Professionell TV kräver större kapacitet än rörliga bilder från TV-möten. Ändå dras dagens färg-TV med en hel del nackdelar: oskärpa, stör-

ningar, flimmer. För att komma till rätta med dessa pågår runtom i världen utvecklingsarbete på sinsemellan olika och oförenliga standarder för s k "High Definition TV" (högupplösnings-TV). HDTV, som använder bilder med över 1 000 horisontella "linjer" mot 625 idag, kräver minst dubbelt så stor kapacitet som reguljär TV. Och ännu mer kräver riktig tredimensionell (holografisk) bildöverföring, som möjligen kan bli verklighet vid mitten av nittioalet.

Som sagt kan man pressa överföringen så att t ex rörliga videokonferenser kan äga rum med påtagligt mindre kapacitetskrav än i tabellen, ja, t o m på vanliga telefontrådar (från ca 2 000 kilobitar till 64 eller 56). Information "kodas" då så att i princip bara *förändringar* skickas vidare — och det mesta i TV-konferensrummet är ju rätt statiskt: bord och väggar, personer som inte just pratar, större delen av den person som är i bild.

Samma idé används vid digitalisering och lagring av tal, då bara *förändringar* i tonläge m m behöver kodas (se Teldok-Info nr 1), och vid sändning av telefaxkopior, då helt blanka rader kan representeras med en kompaktare kod (se Teldok-Info nr 2).

Hela tiden sker en utveckling — i huvudsak mot kapacitetssnålare, intelligentare transmission. Men dessutom ökas bandbredden vid ISDN (se nedan) så att t ex telefax kan överföras med 64 kb/s och i gengäld ges snabbhet och högre kvalitet.

Det digitala riksnätet

Grundstenen är lagd till det digitala riksnätet i och med att det i mitten av 1984 fanns ca 30 AXE-stationer installerade för telefon-, data- och annan trafik. Dessa betjänar 15% av telefonhuvudledningarna i landet, med kapacitet för 1 miljon telefonnummer.

Detta innebär att "Sverige har flest digitala telefonstationer i världen", relativt sett, enligt tidskriften *Elteknik* med aktuell elektronik, nr 1985:3. Bilden på sidan 6 visar läget just nu i de länder som har störst andel (%) abonnenter inkopplade till digitala ledningar. Japan och USA ligger långt efter, med 1,2 respektive 0,3% abonnentledningar inkopplade i stationer med s k digitala gruppväljare. Sverige med sina 750 000 digitala abonnentledningar ligger före USA och Japan även i absoluta tal.

De datorstyrda AXE-stationerna är avsedda för digital överföring. Andra länder har sedan länge haft datorstyrda telefonstationer, men avsedda för analog överföring. Dessa länder, t ex USA, har länge kunnat erbjuda avancerade telefon-tjänster och noggranna uppgifter på telefonräkningarna om vart abonnenten ringt, men inte samtrafik mellan text, bild och data som det svenska telenätet kommer att kunna.

Digitaliseringen ger också felfri, klar, ostörd överföring, enligt det västtyska televerket (Bundespost) som också förbereder digitalisering. Det japanska televerket (NTT) framhåller oftast att deras planerade digitalisering ger möjlighet att införa trafikavgifter som är helt avståndsbberoende — lika billigt (eller dyrt) att ringa över hela landet med digital transmission. Ett "runda-

re" Japan, alltså, liksom ett "rundare" Sverige. 1985 kan kopplade digitala 64 kilobitförbindelser erbjudas mellan digitala abonnentväxlar, dvs med sex gånger snabbare dataöverföring än i dagens Dtex (se Teldok-Info nr 2). Två tredjedelar av dagens kontorsväxlar är digitala. 1987 kan kopplade digitala förbindelser användas av många fler, och man kan tala om ett verkligt digitalt telefonnät, som också har samtrafik med datanäten ("Digitalen 87", säger televerket, och menar att alla i Sverige då kan nå världens första rikstäckande digitala nät).

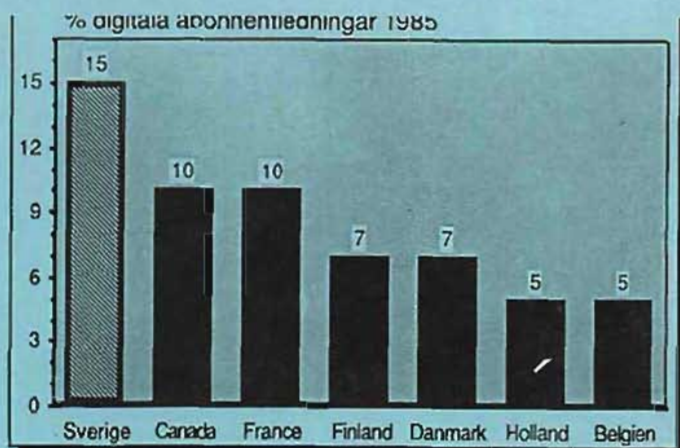
1987 är cirka en tredjedel av landets 5 700 telefonstationer digitaliserade. Uppkopplingen blir snabbare, svarstiderna kortare — det rör sig om uppkopplingstider på 100 millisekunder istället för 10 sekunder med analog uppkoppling. Man kommer att kunna "flytta över" telefonsamtal till vilket telefonnummer som helst, där man just är, i Sverige (automatisk medflyttning). Fler s k 020-nummer kan inrättas, dvs nummer där abonnenten (oftast ett företag) och inte den som ringer upp svarar för kostnaderna att ringa dit.

En eller flera 2 megabitsträckningar (30 telefonkanaler) erbjuds kunderna. Priset — som inte är beslutat — inkluderar anslutningsapparaturen. Resultatet blir ett nät — "ISDN 1" — som kan ta hand om all bredbandskommunikation, genom koaxialkabel, s k radiolänkförbindelser eller glasfibrer (vilka troligen kan ersätta radiolänk på många sträckningar). Nätet är alltså *inte* ett fysiskt likformigt nät utan ett *logiskt* nät. Samma linjer, samma stationer, samma växlar kan användas för tal, data, text, grafik, rörliga bilder. Digitaliseringen ger handlingsutrymme.

64 kbit-kanalerna kan förhållandevis enkelt anslutas mellan digitala kontorsväxlar av typen A 345 eller A 335. (Av tekniska skäl blir överföringshastigheten för A 345-växlar 56 kbit/s.) Det krävs särskilda adaptionsenheter för att ordna digital överföring mellan andra växlar och andra telefoner.

Huvudsträckningarna i riksnätet ges en kapacitet på 140 miljoner bitar per sekund — 140 megabit. De normala planeringsenheter i landsnätet blir knippen med kapaciteten 2 Mb/s, som det förkortas. Varje telefonförbindelse i nätet har en prestanda på 56 eller 64 kilobit per sekund — alltså sex gånger mer än dagens snabbaste dataöverföring.

Med 140 megabit kan man samtidigt sända från 50 000 ordbehandlare eller ansluta 100 000 Datavisionsterminaler (videotex).



Genom digitala stationer och gruppväljare ansluts 1987 2 miljoner abonnenter (av 5 miljoner) till nätet, och vid behov kan alla övriga också erbjudas digital förbindelse. Kunder som abonnerar på "ISDN 1" bildar en egen slutanvändargrupp i nätet. Deras datorer o s v godtar inte anrop från olegitimerade användare, "hackers" e d.

Så gott som alla företag i Sverige kan dessutom i det digitala nätet få tillgång till automatiskt kopplade TV-möten genom att utrymmen för telefonförbindelser kan utnyttjas för överföring av 2 miljoner bitar (2 megabit) per sekund.

Veritabel bredbandskommunikation t ex i form av videokonferenser kan alltså erbjudas för alla intresserade företag före år 1990 — ganska enkelt, genom att nätet är kopplat (alla kan nå alla) och rikstäckande — under förutsättning att det finns kameror, monitorer och annan konferensutrustning i bägge ändar. Och inte bara för företag, förresten: den som har intresse av anslutning kan ansluta sig till nätet, alldeles oavsett var han/hon bor eller vistas

Men kan man inte t ex videokonferens redan idag? Jodå — på sidan 35 står mer om videokonferenser!

Dessutom har man diskuterat, bl a i Västtyskland, "ISDN"-tjänster såsom fotografisk videotex (64 bit/s), multifunktionsterminaltrafik (data och telefoni i samma apparat) och sekunds snabb telefaxöverföring (grupp 4.4). I en senare utbyggnad — ISDN, det digitala tjänsteintegrerade nätet — erbjuds alla svenska abonnenter två linjer, en för tal och en för data, båda på 64 kilobit, plus en signalkanal som rymmer 16 kilobit (för alarm e d). Detta sker när man digitaliserar abonnentledningen. Det blir alltså möjligt att konversera samtidigt som man överför stora mängder data, eller att använda alla 144 kilobit till datasändning.

Optiska fibrer i telenätet

Redan våren 1985 finns ca 40 överföringslänkar med optiska fibrer i det svenska telenätet, bl a mellan Luleå och Pilträsk. 1988 finns optisk fiber på plats under Atlanten. Åren fram till 1993 finns tankar inom svenska televerket att lägga ner tillsammans 5 000 km optokabel, till en kostnad av ca 12 miljarder kronor.

Å andra sidan har Västtyskland redan installerat 13 000 km fibrer, Frankrike 70 000 km och Storbritannien 100 000 km. USA köpte bara under 1984 650 000 km optiska fibrer.

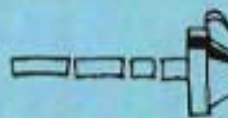
Optiska fibrer har nämligen flera fördelar framför äldre överföringsmetoder. *Överföringskapaciteten* är mycket större, trots att *omfånget* är mycket mindre: en bara fingertjock bunt med optiska fibrer kan samtidigt bära hela 240 000 telefonsamtal. Fibern är också bättre *isolerad* och mer *störningssäker*. Innehållet kan överföras längre sträckor i fiber utan distortion eller dämpningar, så de förstärkare som behövs i telefon- och datanäten kan placeras ut med 20 gånger större inbördes *avstånd* än i koaxialkabler. *Kostnaderna* är mindre, bl a för material.



Sedan urminnes tider har människan använt ljus för att skicka meddelanden, t ex genom fyrar och röksignaler. Sedan elektriciteten började användas har de flesta meddelanden skickats med elektriska signaler, t ex på telefonledningar.

Nu skickar man åter meddelanden med ljus, men inte genom luften utan genom långa glastrådar, s k optiska fibrer. Dessa är tunna som hårstrån, mycket lätta och så genomskinliga att ljuset kan skickas hundratals kilometer utan att bli för svagt. Sådana fibrer används bl a för att se in i människokroppen.

Man kan skicka mycket information på en optisk fiber: på en sekund skulle man kunna överföra innehållet i hundratals tjocka böcker. I framtiden kommer antagligen de flesta meddelanden att skickas på dessa fibrer.



Artas serie om forskning framtagna i samarbete med Informationsavdelningarna vid universitet och högskolor med stöd från Forskningsrådsnämnden (FRN).



I dag kan man tala med hjälp av laserljus och optiska fibrer.

Genom en tråd av glasfiber

(en optisk fiber) som knappt är tjockare än ett hårstrå och flera kilometer lång, går det att sända flera tusen telefonsamtal samtidigt.

Ljudet av din röst omvandlas till en elektrisk signal i telefonen. Denna signal omvandlas i sin tur till en ljussignal på telefonstationen. Ljussignalen leds sedan vidare i en optisk fiber. I slutet av denna fiber sitter en ljusdetektor, som omvandlar ljuset till en elektrisk signal igen. Den signalen leds ut till mottagarens telefon och blir åter ljud, så att den som lyssnar hör din röst.

Det fina med en optisk fiber är att det går att sända så många signaler samtidigt genom den. Dessutom är det både billigare och lättare än dagens kopparkablar!



Artas serie om forskning framtagna i samarbete med Informationsavdelningarna vid universitet och högskolor med stöd från Forskningsrådsnämnden (FRN).

En optisk fiber är tunn som ett hårstrå och gjord av renaste glas. Den är speciellt lämplig för digital överföring, eftersom fibern genomströmmas av hundratals miljoner pulser från laserljus varje sekund. Tal, text, data och bilder kan representeras av sådana elektriska pulser, så att varje tunn s k flernodfiber kan överföra 1 400 samtidiga telefonsamtal och varje kabel med 6 fibrer således över 8 000 telefonsamtal.

Den mer avancerade enmodfibern, som fick ett kommersiellt genombrott 1983, rymmer nu 8 000 telefonkanaler (565 megabit) — i framtiden kanske miljoner telefonkanaler.... Alternativt kan alltså en sådan enmodfiber idag användas t ex för samtidigt pågående videokonferenser mellan över 200 par av konferensrum, för att skicka 400 000 videotextsidor eller för att sända innehållet i 132 pocketböcker — per sekund... Dessutom kan telefonsamtal, videokonferenser och videotextöverföring ske samtidigt: genom att optokabel lämpar sig för digitaliserad överföring, kan tal, text, data och bilder samsas i samma fiber.

Kabel-TV i Sverige

Vad är kabel-TV?

På 1940-talet blev kabel-TV ett sätt att ordna distribution av TV-bilder av hygglig kvalitet i områden med dåliga mottagningsförhållanden i USA och Canada. Till en stor gemensam antenn — Community Antenna — knöts småhus och flerfamiljshus med hjälp av koaxialkablar. Den engelsk-språkiga förkortningen CATV, som oftast uttolkas Cable TV, kommer därför ursprungligen från Community Antenna TV.

Canada var länge — och sägs ibland fortfarande vara — det kabelfätaste landet i världen, både i fråga om antalet hushåll med fysisk möjlighet att teckna kabelabonnemang (som är "passed by cable") och antalet hushåll som faktiskt anslutit sig. Särskilt lockade programmen från grannen USA.

Numera är Belgien och Nederländerna ungefär lika kabelfäta, dels p g a att länderna är så tätbefolkade (och kostnaden för kabel-TV därmed blir mindre), dels för att kabeloperatörer — som driver nätet — har enkel tillgång till eterspridda TV-program från många kringliggande länder: Västtyskland, Frankrike, Benelux-grannar, t o m Storbritannien.

Det beräknas att 70 — 80% av hushållen i Belgien har kabel-TV. I USA har ca 40% av hushållen kabel-TV, och ca 60% av "homes passed by cable" är anslutna.

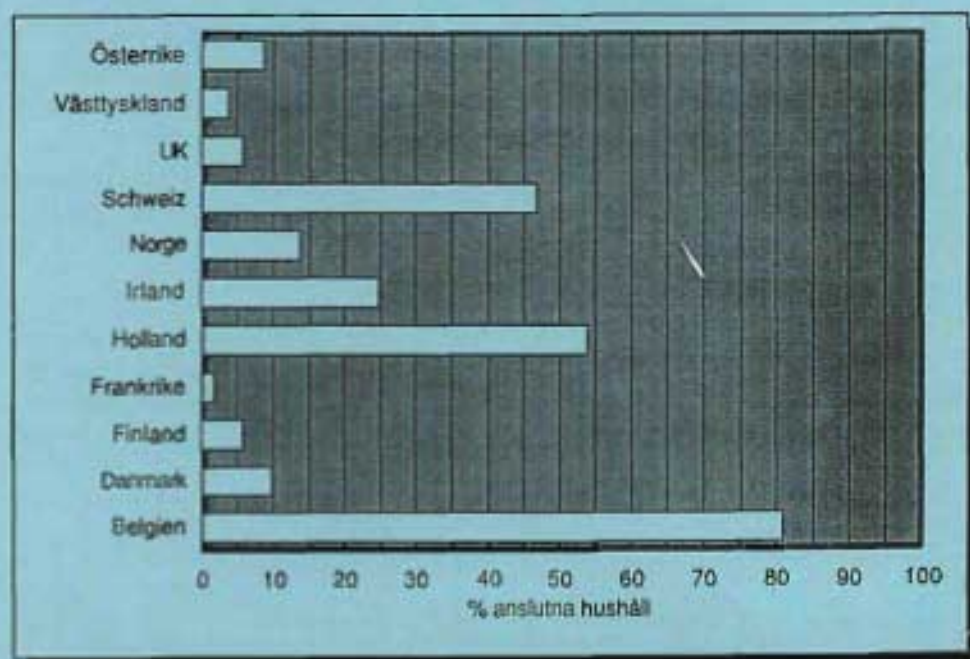
Kabel-TV är förstas bredbandsdistribution — det rör sig ju om rörliga bilder av TV-kvalitet.

De europeiska länderna har kommit olika långt när det gäller tekniker för kabel-TV. Kabel-TV finns redan utbyggd, främst via sk koaxialkablar, i Belgien, Nederländerna och Schweiz. Utbyggnadsplaner, också för koaxialkabel-TV, har lanserats i Västtyskland, Storbritannien, Norge och Sverige. Frankrike talar högre än andra om att åstadkomma kabel-TV med glasfibrer. I de här länderna måste man, i motsats till Benelux, USA och Canada, *samtidigt* lägga kabel och starta nya programkällor — om man inte får TV ur luften förstas (från andras satelliter).

Bilden nedan visar hur många hushåll som är anslutna till kabel-TV i ett antal europeiska länder (källa: Sveriges Television).

Det möjliga antalet TV-kanaler ökar, och det finns städer i USA där man kan se över 30 eller

Kabel-TV i Europa 1984



40 TV-kanaler med god bildkvalitet på kabel — ja, över 100 TV-kanaler har föreslagits men varken programutbud eller ekonomin tillåter att dessa kanaler fylls. I t ex Nederländerna och Belgien erbjuds idag 10 — 15 kanaler som mest, och system med 7 kanaler beskrivs som ganska normala.

När tekniken blir billigare, kan man också göra kanalerna dubbelriktade, "tvåvägs". Med hjälp bl a av s k digitalisering kan dessa "kanaler" upplåtas till mycken annan teletrafik, inte bara just TV-program utan även videokonferenser, datakommunikation, vanliga telefonsamtal.

Kabeldistribution kan förstås också användas för t ex radioprogram och text-TV-sidor. Massmediekommittén lanserade ett lagförslag beträffande kabelsändning i Sverige (SOU 1984:65), som resulterade i riksdagsbeslut 1985. Lagen

om lokala kabelsändningar gäller radio och TV men inte fristående text-TV-sidor, dvs sådant som inte är programtextning; kommittén föreslog att det ska vara fritt att med text-TV-teknik sända sådana text-TV-sidor i kabel-TV. I en TV-kanal ryms ledigt 50 000 text-TV-sidor, s k fullkanals text-TV. För att få kort åtkomsttid, säg 1 — 2 sekunder/sida, räknar man med ca 5 000 textsidor per kanal. "Text-TV-sidor" kan också visas i form av stillbilder utsända med vanlig TV- eller videoteknik, som då alla tittare ser samtidigt istället för ett ordinarie TV-program — "kabeltext".

Självklart kan kablarna användas för t ex vanlig telefoni (planeras t ex i Storbritannien), "bildtelefoni" och andra tillämpningar för arbetslivet. Men i USA bidrar tjänster till näringslivet med mindre än en enda procent av kabel-TV-företagens intäkter.

Lokal-TV

Ibland förknippas begreppet kabel-TV inte bara med en särskild distributionsmetod utan med lokal programproduktion, avsedd just för kabel-TV-tittarna. Till exempel i Canada och USA brukar licensgivaren, ofta kommunen, föreskriva att den som köper sig rätten att vara kabeloperatör måste upplåta en kanal i kabel-TV för visning av program som gjorts lokalt, kanske av enskilda amatörer, lokala föreningar e d. (Detta kallas också "public access"-TV.) Något liknande menar riksdag och regering ska gälla för Sverige. Nätägaren ska vara skyldig att gratis upplåta en kanal för lokala program till ett eller flera »lokala kabelföretag».

Lokal programproduktion i kabel-TV har förekommit på många andra ställen, bl a i försöket med Kabelvision Kiruna i Sverige. Helsingfors TV i Finlands huvudstad har haft, men av ekonomiska skäl avslutat prov med en public access-kanal.

Resultaten är ofta nedslående. Efter ett tag tröttnar publiken på att se lokala TV-program — ibland har de haft samma förväntningar på som på "riktig", professionellt underhållande färg-TV. Men å andra sidan pekar bl a kanadensiska och svenska erfarenheter på att det är personer som inte annars tar del av myndighets- eller samhällsinformation som särskilt ser på lokalt producerad kabel-TV — lågutbildade, arbetare,

invandrare. I kabel-TV-försöket i Granloholm, Sundsvall, har 40% av befolkningen sett åtminstone något lokal-TV-program av de fyra som sänkts fram till december 1984. I Göteborg ser också ca 40% åtminstone något lokalt program av de fyra som sänds per månad.

Det finns några exempel på att lokal programproduktion för kabel-TV är populär. I den gamla fabriksstaden Reading, Pennsylvania (USA) inleddes 1974 ett försök med interaktiv ("tvåvägs") kabel-TV, bl a med sändningar för och mellan ett antal servicehus för pensionärer. Sändningarna kom till stånd tack vare ett stort forskningsanslag till New York University, men pensionärer fick själva leda program, sköta kameran m m. De lokala programmen produceras och sänds fortfarande, nu i regi av lokala myndigheter.

I Sverige pågick ett trettiotal försök med kabel-TV fram till årsskiftet 1985/86 — se sid 11 och framåt! De flesta försöken har *lokal programproduktion*, som (enligt radiolagen) ska godkännas av en särskild programansvarig vid Sveriges Television. Dessutom vidaresprids TV-program från olika s k *lågeffektsatelliter* (se sid 24). Utan särskilda tillstånd kan man dessutom vidare-sända dagens *TV1* och *TV2*, plus alla upptänkliga *radiokanaler*, samt TV- och radioprogram från framtida s k *hög-effektsatelliter* (se också sid 24).

Roller i kabel-TV

En roll är programmakaren eller *producenten*. Om det är fråga om ett amerikanskt TV- eller filmbolag (flera äger varandra) har detta hittills sålt serier eller filmer för TV-visning i Europa till priser som är 5 eller 10 gånger lägre än vad det skulle kosta att producera motsvarande serie i ett litet europeiskt land. Därför fyller amerikanska serier och filmer t ex de hundratals oberoende TV-kanalerna i Italien och den engelska satellit-TV-kanalen Sky Channel.

Producenten kan inte sälja program direkt till kabel-TV, annat än om producenten också är en *programleverantör*. Så fungerar t ex nämnda Sky Channel, den amerikanska betal-TV-kanalen Home Box Office eller för den delen Sveriges Television: de köper program från alla möjliga programkällor och sätter ihop, "paketar", dem till en programkanal.

Kabeloperatören, som i svensk lagtext närmast (men inte helt) motsvaras av *kabelsändarföretaget*, köper eller installerar kabel-TV-nät(gäller

inte i Sverige), köper in eller sätter samman kompletta kanaler och marknadsför abonnemang till hushåll. Enligt lagen om lokala kabelsändningar ska kabelsändarföretaget vara ett företag eller en organisation, gärna en stiftelse eller med både företag, föreningar och andra organ — en juridisk person — "som omfattar företrädare för olika intressen och meningsinriktningar inom tillståndsområdet". Normalt ska bara ett kabelsändarföretag finnas i varje kommun med kabel-TV.

Nätanläggaren/nätägaren — som utomlands kan vara kabeloperatören själv — lägger ner kabel och ansluter hushållen. Det är både nätägaren och kabelsändarföretaget som omfattas av lagen om lokala kabelsändningar. Ägaren/nätinnehavaren får (söka om) tillstånd till satellitsändningar och rätt att upplåta kanaler åt andra för lokala sändningar, operatören/kabelsändarföretaget får (söka om) tillstånd till egensändningar och rätt att upplåta kanaler åt andra för egensändningar.

Var finns kabel-TV just nu?

Här pågick försök med kabel-TV i Sverige!

Förteckningen anger *ort* (i bokstavsordning), *hur många* hushåll som är anslutna (oftast i maj eller augusti 1985) och/eller (inom parentes) *hur många* som maximalt (enligt tillstånd) kan komma att anslutas, de organisationer som är intressenter, samt vilka programtyper som man fått tillstånd att sända eller återsprida av Sveriges Television (lokal-TV) eller utbildningsdepartementet (satellit-TV).

För lokalt producerade program gäller att personal på Sveriges Television fungerar som programutgivare i radiolagens mening. Dessa försök skulle starta före november 1984, men vissa försök tog möjligheten att av tekniska skäl söka dispens för start i december 1984.

På många orter förekommer dessutom sändningar med »kabeltext», som inte nämns i listan.

»Kabeltext» innebär text-TV i vanlig mening och/eller TV-utsända text-TV-sidor, dvs som alla lättare kan se, även utan text-TV-apparat.

Tillstånden gällde intill 1986-01-01, då en ny lag om kabelsändningar började gälla. Cirka 30 % av näten ägs av bostadsföretag, resten av televerket.

Listan bygger bl a på televerkets ansökningar till regeringen, sammanställningar över antal inkopplade hushåll från televerket (Kabel-TV-divisionen), pressmeddelande från utbildningsdepartementet om tillstånd för satellitsändningar, Sveriges Televisions tabell över kabel-TV-försök, SVT-fakta oktober 1984, enkätsvar som sammanställts av Kjell Forsting, Sveriges Television, Anders Christiansson, Sveriges Radio och Lars Marén, utbildningsdepartementet, samt tidningsuppgifter.

Ort	Antal anslutna hushåll 85-08-01 *	Intressenter	Programinnehåll
Siffror inom parentes anger antal hushåll som får anslutas.		*85-05-01	
Borlänge	1203 (mål: 4 500)	Televerket	Sky, Music Box TV5
Borås	130* (10 000)	AB Borås Tidning, Bostads AB Ullsaxen (produktions- samarbete med Scand-Video)	Lokal-TV
Botkyrka	700* (7 500)	AB Botkyrkabyggen, televerket	Lokal-TV
Gläve	815	Televerket	Sky, Music Box, Ghorizon
Göteborg och Partille	26 679 (32 000)	Televerket, Göteborgs Stads Bostads AB, AB Göteborgshem, Familjebostäder AB Smyrna Mediacenter	Lokal-TV Sky, Music Box, TV5, dansk TV,
	5 800 (60 000)	Scandinavian Cable AB	Satellit-TV
	805* (23 000)	Seths Kabel-TV	Sky, dansk TV
Hallstahammar	700*	Hallstahammars Fastighets AB	Sky, Music Box
Haninge	519* (30 000)	Haninge kommun	Lokal-TV
Huddinge	0 (200)	Skogåsens sam- fällighetsförening	Satellit-TV
Jönköping	3 069 (12 000 1984, senare 12 000)	Medieforum: Smålands Folkblad, Jönköpings- Posten, televerket, landstinget, högskolan, Södra Vättern- bygdens Folk- högskola	Lokal-TV Sky, Music Box, TV5

Ort	Antal anslutna hushåll 85-08-01 *	Intressenter	Programinnehåll
Siffror inom parentes anger antal hushåll som får anslutas.		*85-05-01	
Kalmar	0 (2 000)	Televerket	Satellit-TV
	1 035 (1 500)	SHE Service-Huset Elektronik AB	Sky, Music Box, Ghorizon
Karlskrona	350 (2 000)	Televerket	Sky, Music box, TV5
Karlstad	2 708 (3 000)	Televerket, kommunen, landstinget, TBV, ABF, IOGT- NTO, LO, högskolan, Karlstads Bostads AB, Stiftelsen Hyres- bostäder, Stiftelsen Karlstadshus	Lokal-TV, Sky, Music Box, Ghorizon
Kiruna	25 (11 000)	Televerket	Sky, Music Box, TV5, finsk TV
Kristianstad och Bromölla	3 448*	Södra Sveriges Tidningar, Elimkyrkan AB, Kristianstads- byggen, Filadelfia, televerket, högskolan	Lokal-TV, Sky
Kungsbacka	1 725* (2 900)	Seths Kabel-TV AB	Sky, Music Box, Ghorizon
Landskrona	2 000* (3 600)	AB Landskronahem, Hyresgäst- föreningen kommunen, NST-Landskrona- posten	Lokal-TV dansk och, tysk TV Sky, Ghorizon, TV5

Ort	Antal anslutna hushåll 85-08-01 *	Intressenter	Programinnehåll
Siffror inom parentes anger antal hushåll som får anslutas.		*85-05-01	
Linköping	538* (7 000)	Linköpings kommun, Östgöta- Correspondenten, Sionförsamlingen, Svenska Kyrkan, Linköpings Idrottsförbund, Riksbyggen, moderaterna, länsstyrelsen, Slängåstaden AB, Ungdomsrådet, Hyresgästföreningen	Lokal-TV
Ljungby	70* (100)	Börjes TV-Service	Sky, Ghorizon
Ludvika	1 284* (1 500)	Ludvikahem AB	Lokal-TV Sky, Music Box
Luleå	496 (4 000)	Televerket	Sky, Music Box, TV5, finsk TV
Lund	6 558 (25 000)	Televerket, Lunds kommun, Utbild- ningsradion, AV- Centralen, lands- tinget	Lokal-TV, dansk och tysk TV, Sky, Music Box, TV5, Ghorizon, Screen Sport
Lysekil och Kungshamn	300* (1 000)	Lysekilsposten	Lokal-TV
Malmö	2 053 (50 000)	Televerket	Lokal-TV, Sky Music Box, TV5, Ghorizon, dansk TV
Norrköping	5 500* (12 000)	Hyresbostäder i Norrköping AB Music Box Ghorizon	Lokal-TV Sky,
Nykvarn	100 (300)	Länstidningen (Södertälje), televerket, Södertälje kommun, Grannskaps- föreningen	Lokal-TV Tvåvägs- kommunikation

Ort	Antal anslutna hushåll 85-08-01 *	Intressenter	Programinnehåll
Siffror inom parentes anger antal hushåll som får anslutas.		*85-05-01	
Oxelösund	300* (350)	Stiftelsen Kustbostäder	Sky
Skellefteå	4	Televerket	Sky, Music Box, TV5
Skövde	1 600 (1 400)	Televerket	Lokal-TV, Sky Music Box, TV5
Sollentuna	1 240* (2 000)	Sollentuna kommun, Sollentunahem, bostadsrätts- föreningar	Lokal-TV
Stockholm (Skarpnäck)	1 142 (8 000)	Televerket, SvD, Citykyrkan, Södermalmskyrkan	Lokal-TV, Sky, Music Box, TV5 Ghorizon
Sundsvall Timrå	1 570 (3 000)	Stiftelsen Kabel-TV-MY (lokaltidningarna, högskolan, televerket, kommunen)	Lokal-TV, Sky, Ghorizon
Södertälje	2 000* (2 200)	Teigebostäder, Hyresgästföreningen	Lokal-TV
Trollhättan	555 (2 000)	Bohusläningen	Sky, TV5, Ghorizon, norsk TV
Uddevalla	1 045 (1 200)	Elfsborgs läns Allehanda, Trollhättans Tidning (Trestad Visionen AB)	Sky, Music Box, TV5, norsk TV
Umeå	8 (7 000)	Televerket	Sky, Music Box, TV5, finsk TV
Upplands Väsby	7 059 (14 000)	Stiftelsen Väsbyhem, televerket	Lokal-TV, Sky, TV5

Ort	Antal anslutna hushåll 85-08-01 *	Intressenter	Programinnehåll
Siffror inom parentes anger antal hushåll som får anslutas.		*85-05-01	
Uppsala	1 691 (2 500)	Televerket, Uppsala Nya Tidning, kommunen, landstinget, Närradio- föreningen, Studieförbunden, Svenska Kyrkan, Utbildningsradion, Lantbruks- universitetet,	Lokal-TV Sky, Music Box
	0 (20 000)	Uppsala Telekonsult AB	Satellit-TV
Visby	125* (1 200)	Gotlands Tidningar	Lokal-TV
Vänersborg	93	Elfsborgs läns Allehanda, Trollhättans Tidning (Trestad Visionen AB)	Lokal-TV, norsk TV
Västerås	2 500 220 (6 000)	Västerås Vision: Carlforska skolan, högskolan, stads- biblioteket, tele- verket, VLT-centralen, kommunen, företag, Västmanlands Nyheter, Västmanlands Folkblad	Lokal-TV, Sky, Music Box, TV5, Ghorizon
Växjö	767 (4 500)	Smålandsposten, Stiftsbyrån, När- TV-föreningen, televerket	Lokal-TV, Sky, Music Box, dansk TV
Åre	524 (2 000)	Årevisjonen: Åre sjukhus, ÅKAB, Hembygds- föreningen, HSB, Årekören, Åre/Duveds Turistförening, televerket	Lokal-TV, Sky, Music Box, TV5, norsk TV
Örebro	1 100 (2 200)	Televerket	Sky, Music Box

Hur många kan se på kabel-TV idag?

Tabellen visar att det finns ett 30-tal orter där satellit-TV-sändningar och/eller lokala TV-sändningar pågått eller (oftast) pågår. På de orter, där två eller fler grupper fått sändnings- eller spridningstillstånd, överlappar de tänkta sändningsområdena varandra.

Figuren nedan visar att Sky Channel når flest svenska kabel-TV-hushåll (ca 60 000 enbart i televerkets nät), näst flest Music Box (båda ca 50 000). Staplarna visar antalet orter där varje kanal förekommer, linjen det totala antalet anslutna kabel-TV-hushåll på dessa orter.

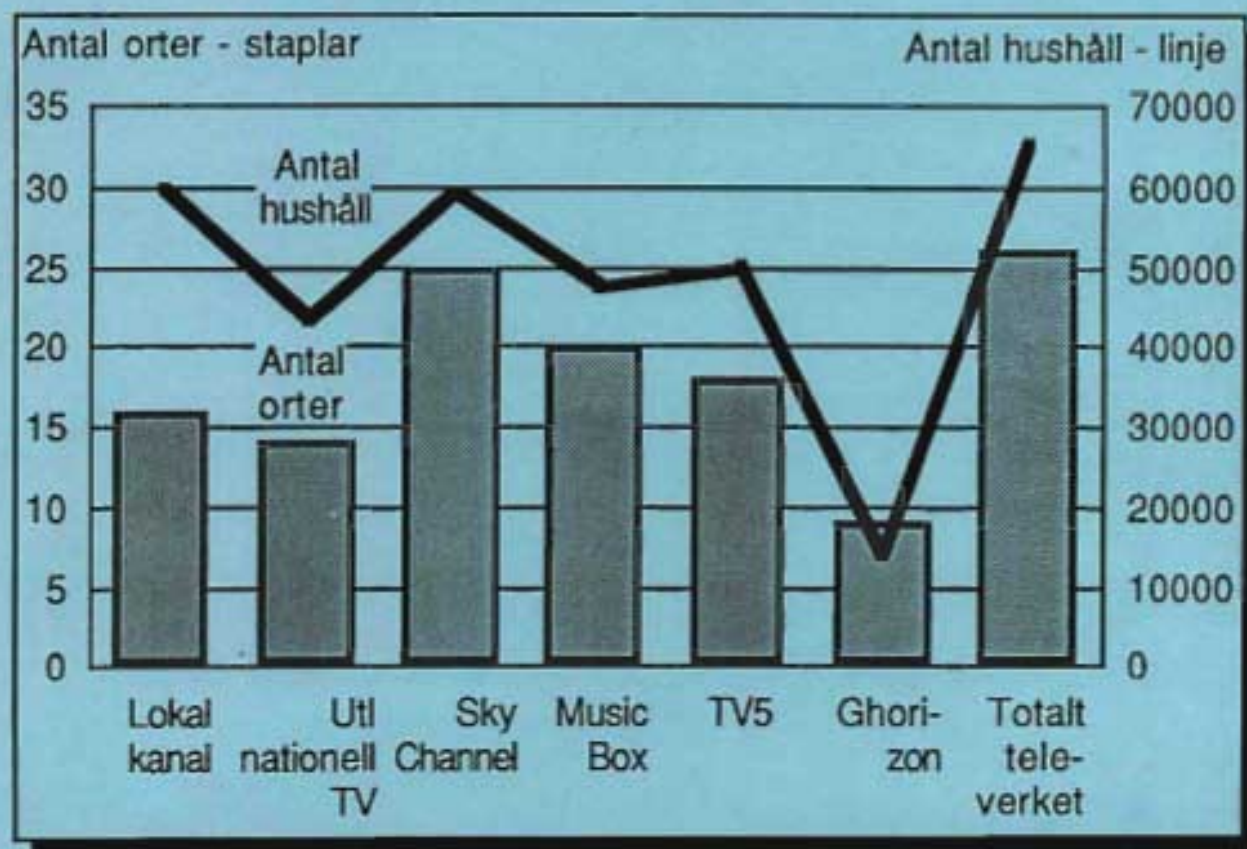
Den 1 maj 1985 anslöt televerket totalt ca 59 000 kabel-TV-hushåll. Om man därtill lägger Anders Christanssons (Sveriges Radio/PUB) uppgifter om antalet kabel-TV-hushåll i andra

kablnät, blir det totala antalet kabel-TV-hushåll i Sverige den 1 maj 1985 ca 81 000.

Televerket anslöt den 1 augusti 1985 66 000 kabel-TV-hushåll. Det är troligt att antalet kabel-TV-hushåll i hela landet då var ca 90 000, och att över 100 000 hushåll fick kabel-TV före 1986. Televerket m fl ansökte före slutet av 1985 hos kabelnämnden, som startade sitt arbete 2 januari 1986, om tillstånd för att koppla in 400 000 hushåll till 170 delvis överlappande kablnät under 1986.

Utomlands varierar anslutningsgraden för väl-etablerade kabel-TV-system mellan 40% och 80%. I Storbritannien var anslutningsgraden ca 15% bland hushåll som var "passed by cable" under 1985, och andelen minskade under året!

Antal hushåll och antal orter
i televerkets kablnät 1 augusti 1985



Twistefrågor om kabel-TV

Vem får sköta kabel-TV? I utlandet, framför allt USA, har kabel-TV-operatörer valts ut på *lokal* basis, och företag som varit intresserade av att bli kabeloperatörer har tävlat om att erbjuda de bästa (= flest kanaler) systemen (och sedan ångrat sig när de fått rättigheterna).

I Sverige ska enligt riksdagens beslut en central myndighet, kabelnämnden, ge tillstånd till nätägare och/eller lokala kabelsändarbolag — brett sammansatta, med lokal förankring och hyfsad ekonomi — att driva kabel-TV på olika orter. I dessa bolag kan ingå t ex både föreningar och privata företag.

Utbildningsdepartementet har under försöksperioden 1984-85 gett tilltänkta nätägare tillstånd att vidaresända satellit-TV ("samtidig och oförändrad vidaresändning", säger lagen) på de orter som framgår av tabellen ovan, och i flera fall har tillstånden gått till ett par nätanläggare på varje ort!

Också i *Storbritannien* inrättas en central myndighet, Cable Authority, för att ge sändningstillstånd och kontrollera att regler och villkor verkligen följs.

Hur stora system? I Sverige har försök på över 30 orter fått tillstånd från SVT att sända lokala program (vilka TV-bolaget ansvarar för och alltså måste godkänna). Tillsammans med orter som omfattas av regeringens tillstånd till satellit-TV-sändningar rymmer de aktuella orterna och stadsdelarna ca 300 000 hushåll, ca 9% av hushållen i landet. Lagen om lokala kabelsändningar anger den normala gränsen för kabel-TV till en kommun.

I *Storbritannien* planeras sedan november 1983 pilotprov på 11 orter (inget har startat), där blott 5% av landets befolkning bor — men då rör det sig om en möjlig publik på 2,5 miljoner hushåll. I drift finns många äldre system. I framtiden förväntas system på högst 500 000 hushåll, vilket förargar en del som talar om skalfördelar — i USA köper firmor upp rättigheterna i näraliggande förorter och stadsdelar för att minska sina kostnader.

När blir kabel-TV lönsam? I *Storbritannien* har de missbelåtna operatörerna fått igenom att pilotprov med kabel-TV ska pågå i högst 15 år istället för föreslagna 10 eller 12 (och 19 år, om försöken använder optiska fibrer!) — det ökar möjligheten att investeringarna över huvud taget förräntar sig.

I Sverige pågick försöken till årsskiftet 1985/1986, då lagen om lokala kabelsändningar börjar gälla. Enligt lagen ska tillstånd för kabel-TV-sändningar gälla i högst tre år.

Regler för programinnehåll? I Sverige tillåts inga lokala eller rikstäckande reklamslag i kabel-TV, enligt svensk radiolagsiftning. Inte heller får lokala program vara sponsrade, dvs betalda med pengar eller varor av personer eller organisationer utanför kabel-TV-företaget i utbyte mot att ett speciellt program produceras. Däremot får kabelsändarföretaget och/eller nätägaren alltså vidaresprida reklamslag från utländska TV-sändningar som kommer i eteren eller per satellit (om det inte är uppenbart att TV-reklamen under lång tid speciellt vänder sig till svensk publik, t ex genom att varorna bara finns i Sverige eller reklamen anger prisuppgifter i kronor).

Nätägaren måste gratis upplåta minst en kanal som det lokala kabelsändarföretaget kan fylla med lokalt producerade program. Sveriges Radios program måste sändas. Man måste söka tillstånd från kabelnämnden för att dessutom sända lokala program och program från s k låg-effektsatelliter.

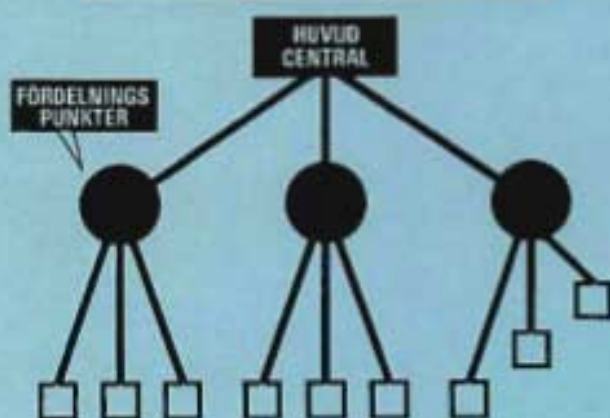
Om nätägare eller kabelsändarföretag bryter mot vissa regler — t ex mot förbud mot våld, pornografi, sponsring eller reklam — kan deras tillstånd dras in av kabelnämnden eller tingsrätt.

Syndikerade program tillåts *inte* i direktsändning, dvs nätägaren får *inte* vidaresända TV- eller radioprogram som *samtidigt* sänds i andra tillståndsområden. (En liknande bestämmelse har kringgåts av de oberoende TV-stationerna i Italien, som skickar videoband mellan sig.) Detta förslag till förbud mot s k *programavveckling* har gjort att SVT skrinlagt sina tankar på en betal-TV-kanal till kabel-TV-system (se mer om betal-TV längre fram).

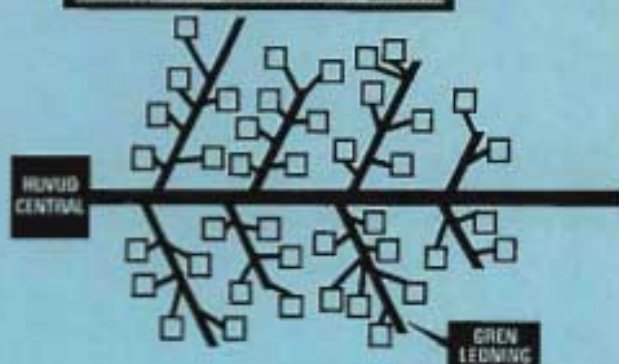
Hets mot folkgrupp, grovt våld och pornografi tillåts inte.

Blandade kanaler får *inte* förekomma, t ex får inte utländska reklam-TV-kanaler per satellit blandas med lokala program. Detta har ibland tolkats som att de "lokala" kanalerna, "egensändningarna" måste ha puresvenskt innehåll, dvs inte får efterlikna t ex Sveriges Radio (som köper hälften av sitt utbud — billigare — utifrån), men det är inget krav.

STJÄRNFORMIGT KABELNÄT



TRÄDFORMIGT KABELNÄT



(Bilderna har hämtats från Sveriges Television.)

För vidareändring av satellit-TV eller upplåtande av programkanaler krävs att nätinnehavaren och operatören inhämtar synpunkter från kommunen och hushållen i området.

I Storbritannien gäller att kabel-TV måste återutsända ("must carry") de fyra existerande TV-kanalerna samt de kanaler som kan tillkomma i brittiska satelliter (även eventuella betal-TV-kanaler). Etersända ITV och Channel Four innehåller reklam, satellit-TV-kanalerna kan komma att göra det. Särskilda kabel-TV-kanaler får innehålla hur mycket reklam som helst.

TV-kanaler från s k lågeffektsatelliter får sändas om de ansluter till engelsk smak och innehåller en viss minimiandel av brittiska och EG-producerade TV-program. Man har diskuterat — men inte fastnat för — regler om att brittiska program ska fylla en viss minsta kvot i kabel-TV; däremot måste programmen kunna visas på bio och TV i övrigt i landet, dvs vara fria från grovt våld och pornografi. Dessutom kan den centrala instansen — Cable Authority — kunna kontrollera innehållet genom att, om så behövs, föreskriva detaljregler för en viss operatör.

I Västtyskland bestämmer delstaterna ("länderna") vilka program som ska få sändas i kabel-TV i respektive region. Följden har blivit att hittills bara kristdemokratiskt styrda "länder" tillåter satellit-TV-kanaler i kabel-TV.

Träd eller stjärna? En del av debatten gäller hur komplicerade kabel-TV-systemen bör vara: träd eller stjärna? — där "trädet" alla grenar går ut till varje abonnent med alla tillgängliga kanaler, medan den dyrare stjärnformen gör kabelnätet mer likt ett telefonnät. Vilket det också kan vara! Med telefonsamtal, bildtelefoni, videotex och text-TV, alarm och omröstningar...

"Trädet" kan liknas vid julgransbelysning: ljuset från TV-sändaren går ut till alla mottagare och alla bör ha lika många sladdar till lägenheten som antalet TV-kanaler. Trädnät/kaskadnät är vanligast. Dagens centralantennanläggningar är nästan alla av trädtype. I "stjärnor" går det en sladd till varje TV, och kanalvalet växlas in på rätt spår från en dosa t ex i källaren. Varje abonnent måste alltså ha en egen förbindelse till stjärnans centrum. Det går åt mer kabel. Fördelar: Antalet TV-kanaler kan här vara obegränsat. Dubbelriktad kommunikation blir möjlig.

Figureerna som hämtats ur SVT Fakta oktober 1984 (Sveriges Television) visar uppbyggnaden av trädnät respektive stjärnnät.

Frågan gäller också: koaxialkablar (dagens teknik) eller morgondagens glasfiber? Det bästa (glasfiber) kanske blir det godas (koaxialkablers) fiende, eftersom glasfiber är så relativt dyr idag och en satsning på optisk fiber därför skulle kunna försena kabel-TV-nätets utbyggnad.

I Sverige har televerket beslutat rekommendera stjärnnät inne i fastigheterna, men långtifrån alla fastighetsnät i berörda områden ägs av televerket eller påverkas av denna policy. Av 23 nät som Sveriges Television fått uppgifter om i de försök som bedrivs med lokala kanaler är hela 18 av typen träd/kaskad och blott 5 stjärnnät.

Kabel-TV, början till ett nationellt "broadband-nät"? Till exempel i Storbritannien lanserades kabel-TV först på allvar som grundstenen till ett nationellt telekommunikationsnät med mycket stor kapacitet. Men de tilltänkta installationerna ligger på olika orter, avlägsna från och inte sammanbundna med varandra, och de använder

konventionell teknik. Man vinner inga fördelar med att till enorma kostnader knyta ihop kabel-TV-näten.

I Västtyskland har televerket presenterat planer på att fr o m 1992 knyta ihop kabel-TV, radiolänköverföring av TV-bilder och centralanläggningar med det digitaliserade tjänsteintegrerade telefon- och datanätet (ISDN) till ett "bredbands"-ISDN. Utbyggnaden tar ca 30 år.

I Sverige planeras ett digitaliserat, landstäck-

kande bredbandsnät ändå, utan hänsyn till om kabel-TV blir någon succé eller ej. Televerkets satsning på kabel-TV sker med upplånade medel, som inte får belasta telefonrörelsen, och ska vara självfinansierande på sikt — eller upphöra.

Riksnätet för telefoni och data måste digitaliseras och förstärkas för telefoni och datasändning långt innan man vet om det är lönsamt att investera i kabel-TV på spridda orter.

Vad kostar kabel-TV?

I Belgien och Nederländerna är avgifterna för kabel-TV-anslutning (en engångsavgift) och för fortsatt abonnemang (ofta månadsavgifter) förhållandevis överkomliga — förstås beroende på det täta boendet, och för att anslutningsgraden är så hög p g a det stora utbudet av attraktiva TV-program. I de nordiska länderna, med deras större avstånd, blir avgifterna nödvändigtvis högre.

Det kostar också att skapa programkanaler. Den dekoder som behövs för att dekryptera de franska TV5-programmen kan köpas för en symbolisk summa, medan Sky Channel-dekodern kostar tiotusentals kronor. (Programmen kostar ingenting.) En av de resursstarka tidningar som deltar (i samverkan med andra, även tidningsföretag), VLT i Västerås, hade under 1984 ändå satsat mindre än vad en del av en ny tryckpress kostar — 6 miljoner kronor. Smålandsosten satsade 1,6 miljoner kronor på sex månaders försök i Växjö. En halvtimmes lokal-TV-program, inspelat rätt up och ner, kan kosta 10 000 — 50 000 kr att producera.

I Lund är det grundläggande "basutbudet" gratis och består f n av svensk och dansk TV, den än så länge blygsamma lokal-TV-kanalen (som Utbildningsradion ansvarar för) och i en del fall en västtysk kanal. Tilläggsutbud 1 — etersänd västtysk TV — kostar 20 kr per månad (240 kr/år). Sedan 1984 kan lundaborna dessutom se på satellit-TV-kanaler: brittiskproducerade Sky Channel (med amerikanskt innehåll), Music Box från brittiska EMI (18 timmars promotio-nvideo per dygn), den frankofona kanalen TV5 (program från Frankrike, Belgien och Schweiz), brittiska Screen Sport samt en TV-kanal från den ryska Ghorizon-satelliten. Att se på satellit plus västtysk TV kostar 50 kr per månad (600 kr/år).

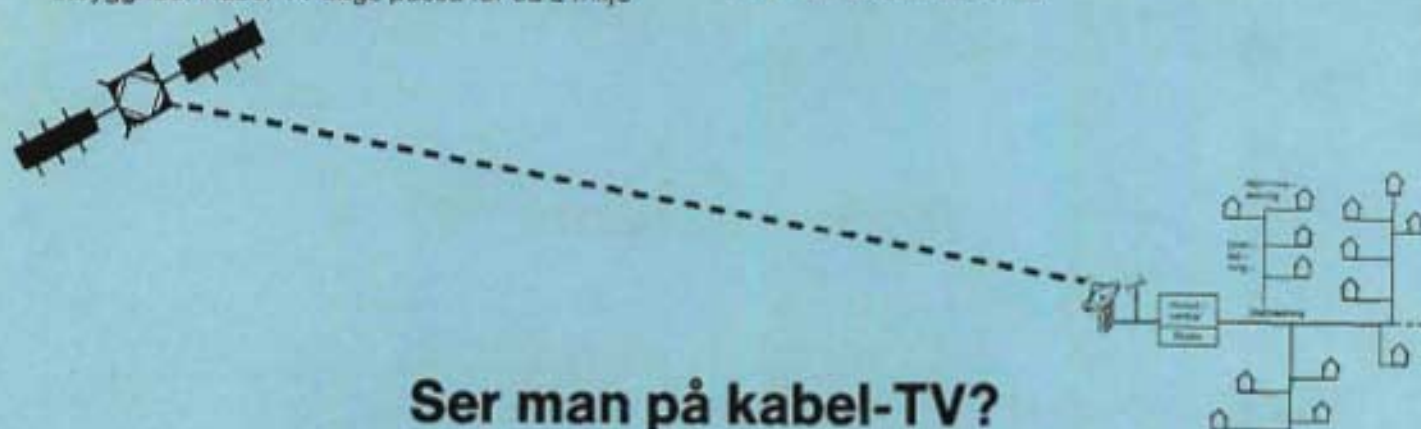
Tabellen visar en rad prisuppgifter (översatta till svenska kronor, i löpande penningvärde). De från kontinenten inklusive Danmark har hämtats från Björn Höijer (1981): Att se på utländsk TV. Sveriges Radio PUB Nr 24. Övriga prisuppgifter har lämnats av de inblandade operatörerna.

	Belgien 1981	Neder- länderna 1981	Danmark 1981	Helsing- fors 1983	Oslo- förort 1983
Anslutning	450	500-1000	1000-4000	4500	4500
Abonnemang/år	350	280	100-200	30-110	230
Jämför: "TV- licens" för färg-TV/år	320	360	590	830	945

På orterna som sänder lokala TV-kanaler är kabel-TV gratis i 17 fall, enligt Kjell Forsting, Sveriges Television. Tre operatörer tar betalt direkt, 25-60 kronor/kvartal. I fem områden är avgiften inbakad i lägenhetshyran.

Telverkets kabel-TV-division presenterade i september 1985 sina planer för de närmaste årens utbyggnad. Kabel-TV sägs passa för ca 2 miljo-

ner hushåll i Sverige, de som bor så att de i dag ansluts till centralantennsystem med minst 100 anslutna hushåll. För dem blir kostnaden för anslutning till ett kabelnät troligen mellan 300 och 800 kronor. För 8 kr/månad beräknas de få tillgång till 3-7 utländska TV-kanaler. Betalar de mer, kan de abonnera på särskilda filmkanaler eller annat specialutbud.



Ser man på kabel-TV?

Både i Göteborg och Sundsvall ökade TV-tittandet när kabel-TV kom. Man måste dock komma ihåg att sändningarna just hade startat när forskare försökte mäta eventuella förändringar i TV-tittandet, och att ökningarna kan vara tillfälliga, av typen "Vad kan det här vara?"

Tabellen visar *ökningen* i antalet minuter TV-tittande/dag i de två försöksområden som man har säkra siffror för. Tabellen jämför också med en prognos för 1985 som gjordes 83/84.

Figuren visar att tittandet på utländska TV-program är påtagligt stort. Prognosen för Sverige anger tittandet på utländsk TV till 35% av det to-

tala tittandet (svarta staplar). Det motsvarar den uppmätta andelen i Göteborg (gråa staplar i mitten). I Sundsvall tittar man ca 25% av tiden på utländska kanaler (vita staplar).

Mest och oftast ser publiken på brittiska underhållningskanalen Sky Channel. Överlag är det främst de unga (mest tonåringarna, men också 19-34-åringarna), som ökar sitt TV-tittande när kabel-TV kommer. Men ännu större är ökningen bland videoinnehavare oavsett ålder. Videoinnehavarna i Göteborg ser t ex i genomsnitt 90 minuter satellit-TV per dag. I Upplands Väsby är det videotittande som flest kabel-TV-tittare uppger att de nu ägnar sig åt »mer sällan».

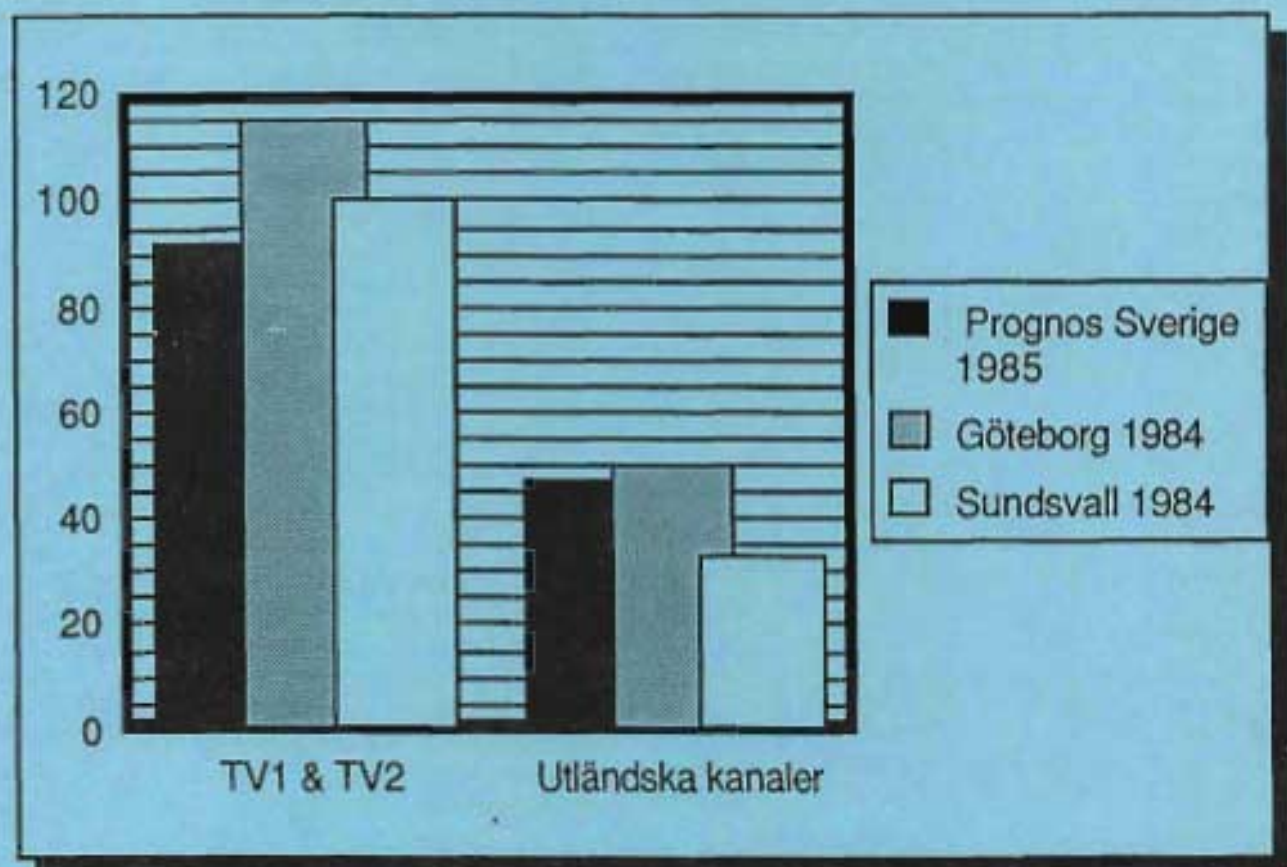
	Sverige ¹		Sundsvall ²		Göteborg ³	
Tittande		prognos	dec	dec	april	nov
Antal minuter/dag	1983	1985	1983	1984	1984	1984
På svensk TV	120	92	93	100	160	115
På utländsk TV	—	47	—	33	—	60
På TV totalt	120	139	93	134	160	175

¹ Källa: Reklam i satellit-TV av P G Holmiöv och C-R Julander, EFI, 1984.

² Källa: Håkan Lindhoff m fl, Högskolan i Sundsvall.

³ Källa: Publiken möter kabel-TV av Ronny Severinsson. Rapport nr 4, Avdelningen för masskommunikation, Göteborgs universitet, 1985.

Minuter TV-tittande/dag bland tittare med kabel-TV



Vad är betal-TV?

Betal-TV utvecklades i USA, där ju andra TV-kanaler är "gratis" för tittarna. TV-programmen finansieras i USA med reklamintäkter eller — i reklamfri s k "public television" — bidrag från enskilda och företag. Betal-TV innebär att tittaren betalar en avgift för att se en viss TV-kanal, t ex per månad, eller för att se ett visst TV-program (s k "pay-per-view"). Etersänd betal-TV med fasta betalningsperioder och -avgifter kallas gärna abonnemangs-TV ("subscription TV").

Betal-TV kan i princip förekomma på några olika sätt. Betal-TV i *etern* innebär att ett TV-bolag sänder ut en förvrängd signal, som kan tas emot i förståeligt, "avkodat" skick bara av personer som installerat särskilda s k dekodrar. Med något mer komplicerad teknik (som t ex Esselte har i beredskap) kan olika program eller kanaler adresseras och sändas till olika dekodrar, alltså med olika behörighet. Om en person inte betalar avgiften i tid, kan TV-företaget stänga av (eller låta bli att aktivera) personens dekodare.

Betalning-per-titt ("pay-per-view") innebär förr oftast att hågade tittare på förhand per telefon fick beställa TV-program de vill se. Numera används ett betalkort, vilket byts ut kanske varje månad och som sticks in i en viss kanal (eller flera) och då registrerar abonnentens namn (och antal titt-tillfällen). Betalning kan ske i efterhand eller i förväg, t ex genom att kortet programmeras innehålla en viss summa som successivt minskar efter varje användning.

Betal-TV i *kabel* innebär vanligen att även kabel-TV-hushållet måste hyra en dekoder för att få begripliga och njutbara betal-TV-bilder. Så måste ske när bilderna annars skulle nå ut till alla hushåll med kabel-TV-anslutning, dvs det förhållande som råder i ett s k *trådnät* (där samtliga kanaler finns tillgängliga hos alla hushåll).

Betal-TV i *kabel* kan också innebära att hushåll som betalar en abonnemangsavgift får tillgång till den särskilda betal-TV-kanalen, fortlöpande eller vid ett visst tillfälle ("pay-per-view"). Dekodern finns då i olika stjärncentra i kabel-TV-systemet, och nätet är ett s k *stjärnnät* (med möjlighet till individuella val i alla förgreningar). Abonnenternas val registreras då på ungefär samma sätt som när el- eller telefonmarkeringar blir avlästa.

Betal-TV lanserades i USA och förekommer också i Canada, Finland och Storbritannien. Den fjärde franska TV-kanalen, Canal Plus, startade 1984 med ca 190 000 abonnenter (som betalat 120 FF) och är en betal-TV-kanal med 20 timmar per dag av bl a film (50%) och sport. Vichy, Perrier och Coca Cola hör till sponsorer. Statliga reklamföretaget Havas äger 42% av Canal Plus, och 77% av tittarna säger sig vara nöjda.

I Köpenhamn startade betal-TV-sändningar, också här etersända, i november 1985. Cirka 2 000 abonnenter fanns då, som betalat 395 DKr för dekodern och 625 DKr — specialpris! — för sex månaders tittande. Piratversioner av dekodern har sålts för ca 100 kronor, och svenska Esselte har senare gått in som delägare.

Satellitdistribution från satelliter med låg effekt och i fast trafik (se sid 24) har underlättat spridningen av betal-TV-kanaler till olika kabel-TV-system. Svenska Esselte sänder från mars 1985 spelfilmer i en satellitdistribuerad betal-TV-kanal som i första hand är avsedd för kabel-TV-nät i Belgien och Nederländerna. Sju andra betal-TV-kanaler har aviserats i Nederländerna men Esselte har låtit utveckla en speciell betal-TV-deko-

der, som tillåter "pay-per-view". Programmen ska också erbjudas nordiska kabel-TV-operatörer och textas då på deras språk.

Sveriges Television har talat om att pröva två betal-TV-kanaler i Sverige. En skulle ha varit avsedd för kabel-TV-systemen i Sverige. Det förslaget försvann efter massmediekommitténs betänkande sommaren 1984.

Den *andra* betal-TV-kanalen planerades först starta hösten 1985, med krypterade etersändningar till vanliga TV-hushåll i två olika sändningsområden (Stockholm och Göteborg), tillsammans ca 40% av landets hushåll. Sveriges Television inbjöd andra företag att dela kostnaderna — och eventuella vinster, som en del tror uteblir helt. Bland andra Bonniers har närt planer på medverkan. Avgifterna är här preliminärt ca 80 kr per månad *exklusive* dekoderhyra eller -inköp.

Filmbranschen har svarat genom att föreslå att de själva får driva en tredje TV-kanal i betal-TV-form. Sandrews och Svenska Filminstitutet har med två ideella organisationer ställt sig bakom Nordisk Betal-TV. Även idrottsrörelsen talar om egen betal-TV. Hur det hela slutar vet man inte. Skol- och kulturministern har uppmanat de olika intressenterna att prata sig samman.

En del bedömare menar att utan betal-TV skulle inte kabel-TV i USA frodas — där den gör det — eller ens överleva. Men bara ett fåtal betal-TV-kanaler tjänar några pengar. Kabel-TV-operatörerna menar att de och publiken tjänar på att bara ett par betal-TV-kanaler konkurrerar i ett och samma område; blir de för många, blir publiken splittrad och konfunderad.

Störst och med bäst resultat i USA är Time-ägda HBO, Home Box Office, med 51% av betal-TV-hushållen (13,5 miljoner hushåll). Under sommaren 1984 hade HBO bättre tittarsiffror i hushåll som abonnerade på dess utbud än de reguljära network-bolagen ABC, NBC och CBS tillsammans. HBO sänder till övervägande delen spelfilmer, vilka visas relativt tidigt (före vanlig TV, men efter att de släppts på video), oredigerade och utan avbrott för reklam — men med många repriser per månad.

Ett problem för betal-TV-operatörerna är den höga frekvensen avhopp bland abonnenterna (och de nyanslutna är i många fall tidigare avhoppare). I Storbritannien provades t ex betal-TV i 13 kabel-TV-system mellan 1981 och 1983. Anslutningsgraden blev ganska blygsam och minskade faktiskt oftast mot slutet av försöket.

I USA avstannar tillströmningen av nya betal-TV-abonnenter (liksom av nya kabel-TV-abonnenter). Totalantalet 1984 var 30 miljoner betal-TV-hushåll. I enskilda kabel-TV-system minskar

de samtidiga abonnemangen på flera betal-TV-kanaler ("multi-pay"), som en hel del hushåll tidigare ägnade sig åt.

Kan man få bättre TV?

Världens 500 miljoner TV-mottagare är analoga, och därför föråldrade i teletermer. Vad är det för vits med högkvalitativa, kapacitetsrika fiberkablar som kanske löper ända fram till hushållet, vilket fransmännen har föreslagit, om den digitala informationen som rusar fram i kablarna ändå måste omvandlas när den når till TV-burken? Dagens digital/analog-omvandlare kostar stora summor, och den digitala TV-mottagaren beräknas komma först 1995. Burkar som lagrar TV-bilderna digitalt och sänder ut dem oftare än vanlig TV (så att bilden upplevs som flimmerfri) kostar 100 000 kr eller mer.

Dessutom är alltså TV-bilden inte riktigt bra. Detta även om man bortser från problem med felinställda eller risiga utomhusantennor (kabel-TV kan vara en hjälp här att förbättra bildkvaliteten). Fundamentala svagheter finns inbyggda i själva TV-apparaten. TV-bilden består av ett antal linjer, i Europa vanligen 625 st (525 i USA), och varje sekund sänds 50 bildrutor ut, nämligen 2 x 25 halvbilder (i USA 60 bildrutor). Spelfilmer innehåller istället 24 bildrutor per sekund. TV-signalen "amplitudmoduleras", dvs ändringar i bilden överförs som ändringar i signalstyrka. (Ljudet "frekvensmoduleras", dvs dess variationer överförs som ändringar i frekvensen.)

Ju fler linjer, desto bättre upplösning, och ju tätare bildbyten, desto mindre flimmer. Ändå förändras inte TV-bilden särskilt mycket: det förefaller nästan oekonomiskt att bläddra fram stillbilder eller nästan stillastående bilder så många gånger per sekund.

Dessutom är färgen ett problembarn. Färg-TV kom i efterhand, och färgen fick pusslas in för att inte i ett slag göra alla existerande svart-vita mottagare helt obsoleta. Därför står färgdelen (krominansen) och den svart-vita strålningen

(luminansen) varandra. Separering skulle ge bättre färg och större klarhet.

Det hela kompliceras också av att bl a USA och Japan, Frankrike och östblocket samt övriga Europa har tre olika metoder för färgbehandling — NTSC, SECAM respektive PAL. Amerikanska NTSC har maliciöst uttytts Never The Same Color.

Det japanska nationella (icke-kommersiella) TV-bolaget NHK har — bl a med amerikanska CBS — satsat 10 kalenderår och 1,5 miljard kronor på att forska fram en bättre TV-mottagare. Framtidens TV kallar de "High Definition TV", högupplösnings-TV. HDTV ska ha större TV-ruta, 1,5-2 meter tvärsöver, med hela 1 125 linjer, och rutan ska bli vidare (dvs mer lik en biografduk, med ungefär förhållandet 5:3 istället för, som nu, 4:3). Skärpan blir bättre, bilden klar och flimmerfri. Störningar och fel minimeras. Tittaren kan sitta mycket närmare utan att störas av skönhetsfel, och bildupplevelsen blir därför totalare, mer som i ett biograftepel. NHK hävdar mycket riktigt att bildkvaliteten blir samma som i 35 mm spelfilm, och att filmindustrin kan spara 20% genom att gå över till HDTV-teknik.

Det här kräver naturligtvis massiva investeringar. All utrustning, även studioutrustningen, måste bytas ut. Mottagarna fördyras. (Japanska Matsushita och Sony räknar med att sälja HDTV-burkar för 25 000 kronor styck redan 1986 — om efterfrågan är "stor nog".) Man bör enas om en gemensam standard — och det är inte bara NHK som forskar kring HDTV: t ex, BBC föreslår 1 500 linjer och en skärm som ligger på 8:3. Frekvensutrymmet måste utökas, kanske tredubblas, vilket kan ske om man slår ihop flera kabel-TV-kanaler eller sänder via satellit. (PAL-sändningar kräver 7 MHz och frekvensplaneringen för UHF-bandet reserverar ka-

nalet på 8 MHz; men HDTV kan kräva 27 MHz.) Dessutom måste kompatibiliteten säkras, så att även tittare med äldre mottagare ostörda kan njuta av samma bildkvalitet som förr. Enligt tekniska bedömare krävs minst 60 bildväxlingar per sekund (som i USA och Japan). Det går inte i det europeiska elnätet.

HDTV dröjer därför några år. Men vi som tittare kan kanske få bättre bilder i flera steg. BBC arbetar med "utökad PAL", fransk TV med "utökad SECAM". Brittiska kommersiella IBA har utvecklat C-MAC/Packet för satellitsändningar, ett system där bildsignalen "frekvensmoduleras" (alltså inte, som nu i PAL, "amplitudmoduleras"). Bildens luminans och krominans delas upp och komprimeras sedan. TV-programmets ljudsignaler — och annan information — sänds digitalt.

Resultatet blir åtta högkvalitativa ljudsignaler, t ex stereoljud, dubbing på andra språk och text-TV-signaler, per varje TV-kanal, en förbät-

rad bild, möjlighet till effektiv datasändning och kryptering — vilket dock allt kräver en så stor bandbredd som nästan 27 MHz. MAC ger en bildkvalitet som britterna menar subjektivt motsvarar 900 linjer, alltså på väg mot framtidens högupplösnings-TV. Japanerna säger att bilden i MAC inte innebär någon förbättring jämfört med PAL.

Trots att brittiska regeringen och EBU, europeiska rundradiounionen, i princip uttalat sig för att C-MAC/Packet ska användas via satellit-TV-överföring, har även brittiska TV-tillverkare och kabel-operatörer klagat på att metoden är alltför resurskrävande. Bland annat blir det svårt att få plats med sådana satellit-TV-program i existerande kabel-TV-system (som har plats för 7-8 MHz). Istället tycks britterna och övriga nu svänga mot kompromissförslaget D2-MAC, som ger data- och radiosignaler bara hälften så stort utrymme. Riktigt när detta skall införas vet man inte — kanske i satelliterna TV-Sat och TDF1, som skickas upp 1986.

Satelliter

Vad är satelliter?



Satelliter är bara ett annat slags komponenter i de svenska och internationella tele- och TV-näten!

Jo, så är det: satelliter kan användas för precis samma ändamål — fast med vissa fördelar och vissa nackdelar — som optiska fibrer (se sid 7), koaxialkablar, radiolänkförbindelser (etersändning), eller t o m vanliga telefontrådar (koppartrådar).

Satelliter är annorlunda, trots att de alltså fyller samma funktion. En satellit är en kantig burk med "vingar" (solfångare) som i rymden väger mellan ett halvt och några ton och som mäter ett par meter tvärsöver, över 10 meter i bredd om solfångarna räknas in. Den cirklar i en bana runt jorden, vanligen på en höjd av 35 800 km (den "geostationära" banan) där dess omloppstid är lika lång som jordens egen rotation (ett dygn) så att satelliter ter sig som orörlig från jorden.

På satelliten finns bl a ett antal sk transpontrar, från ett par kanske upp till ett drygt dussin: dvs

anordningar för att ta emot, förstärka och sända tillbaka signaler till jorden. Signalerna kan innehålla allt från telefoni eller något så föga utrymmeskrävande som textmeddelanden, ända till TV-utsändningar.

Om satelliten försetts med speciell utrustning, som hittills varit ovanlig, kan signalerna digitaliseras — omkodas till sina minsta beståndsdelar, bitar: "nollor" och "ettor" — så att sändning av text och data, ljud och bild kan sammanlagras ("multiplexas") och ögonblickligen avlösa varandra.

Eftersom satellitbanan är geostationär, riktas satellitens transpontrar hela tiden mot samma område på jorden.

Storleken på de antenner som behövs för att ta emot signaler på jorden bestäms av satellitens täckningsområde (hur stor del av jordytan som nås), vilken sändeffekt som används och hur pass kapacitetskrävande signalerna är (dvs om, för att ta ett extremt exempel, rörliga bilder sänds ut eller bara telegrafi och data).

Några satellitsystem

Jordens stater har slutit sig samman i flera olika organisationer som sköter driften av telesatelliterna i rymden. Om någon på egen hand önskar skjuta upp en satellit för trafik mellan flera olika länder, krävs "koordination" med minst någon existerande satellit-organisation, som vill bevaka sina egna intressen och inkomster.

Intelsat, en internationell samarbetsorganisation, svarar för merparten av de ca 100 satelliter som finns runt klotet idag. Satelliterna används främst för interkontinental telefoni, och en satellit har plats för mellan 10 000 och 30 000 samtidiga telefonsamtal, plus ett par färg-TV-kanaler. Intelsat hyr ut transponderutrymme på sina satelliter, men det har på sistone talats om försäljning till rea-priser.

Det räcker med tre Intelsat-satelliter för att täcka jordens yta. Antennerna som behövs är ca 30 meter i diameter — satellitens täckningsområde är ju enormt och sändeffekten är begränsad till 20 watt (som en ficklampa). Då hjälper det inte att det som förmedlas är så föga kapacitetskrävande som vanligt tal i telefon.

En statlig myndighet på data- tele- och kommunikationsområdet, FCC, har publicerat siffror över utnyttjandet av transpondrar i trafik på USA under kontorstid. De 116 transpondrar som används för TV i USA innehåller ca 50 unika TV-kanaler (dubbling sker av säkerhetsskäl, för att kompensera för olika tidszoner m m.). Vid slutet av 1988 kan antalet ha vuxit till 950 transpondrar! I så fall inkluderas 5—8 DBS-projekt i sammanräkningarna.

Tabellen visar vad transpondrarna används till — om de används!

**Antal transpondrar i 6/4 GHz-bandet
över USA i mars 1985**

TV-kanaler	116
Telefoni	50
Smalband (text och data)	46
Digitala förbindelser	37
Summa använda transpondrar	253
Oanvända transpondrar	195
Totalt antal transpondrar	448

Inmarsat, en mindre, också internationell organisation för drift av satelliter, använder ett tiotal satelliter med ganska begränsad effekt för kom-

munikation till och mellan ca 2 000 fartyg och s k offshoreanläggningar.

Sändningarna sker på helt andra frekvenser än inom Intelsat och det som sänds är smalbandigt — telex, data, telefax, telefoni. Därför kan mottagningsantennerna hållas så små som någon meter i diameter, en stor fördel till havs. I hamnarna i en del länder är det dock förbjudet att ta emot text och data från satellit — en kvarleva från den tid då telegrafn kunde slå gnistor och sätta eld på hamnkvarteren!

Den europeiska organisationen Eutelsat, där bl a svenska televerket är en av medlemmarna, har ett eget uppskjutningsprogram för satelliter med låg effekt, 20-40 watt per transponder, vilka i motsats till Intelsat- och Inmarsat-satelliterna bara ska täcka (lämna "fotavtryck" över) hela eller delar av Europa. Satelliterna heter ECS ("European Communications Satellite"), numera Eutelsat 1. Hittills är två uppskjutna med gott resultat medan en tredje misslyckades.

Dessa satelliter är exempel på satelliter i *fast trafik* (även kallade telekommunikationssatelliter), där signalerna (som telefonsamtal) går mellan en telestation på jorden till en annan. Dessutom planeras nu s k DBS eller *direktsändande* satelliter — en gång lanserade som framtidens satelliter. Dessa *högeffekt*-satelliter opererar med mycket hög effekt, 200 watt eller mer, varför varje satellit rymmer ett fåtal (2-4) transpondrar. I gengäld räcker det med små, högst enmeters antenner för att få bra TV-bilder på marken (inom det avsedda mottagningsområdet)! Ingen europeisk DBS är uppskjuten ännu.

Satelliterna kan alltså tyckas vara idealiska för TV-sändningar, och FN-organet WARC har tilldelat alla Europas länder (inklusive t ex Andorra och Vatikanstaten) positioner i den geostationära banan runt jorden, där de får placera satelliter vars TV-signaler kan tas emot i det egna landet — plus (fast det var inte meningen) i stora angränsande landområden... Detta s k överspill har visat sig öka i takt med den tekniska utvecklingen och blir särskilt stort om landet som egentligen skulle täckas in (och som sändningarna också utgår från) är litet och kantigt.

En del länder i Europa — däribland tre nordiska — har beställt enstaka högeffektsatelliter, i en del fall hela operativa system (vari ingår två satelliter i luften och en reserv på marken). Satelli-

terna har omgetts med en rad rykten och motrykten — ska de skjutas upp eller uppskjutas? Tabellen sammanfattar läget beträffande de satellitprojekt som först räknas bli skjutklara.

TDF1, TV-Sat och Tele-X byggs av samma konsortium, med bl a franska statliga Thomson och tyska AEG. Man har haft en del tekniska problem, och det är långtifrån klart vilka TV-kanaler som ska sändas från satelliterna.

Vad har man satelliter till?

Projekt	I regi av	Planerad uppskjutning	Antal beslutade satelliter	Sändeffekt i watt	Anmärkning
TV-Sat	Västtyskland	Troligen maj 1986 (operationell 1986 eller 1987)	1	225	Testsändning av 2 TV-kanaler + 16 radioprogram
TDF1	Frankrike	2-3 mån efter TV-Sat eller 1987	2	320	4 TV-kanaler varav en för italiensk TV och en för brittisk TV (Maxwell)
Unisat	Storbritannien	Troligen inte		230 (+ låg-effekt-sändare)	3 TV-kanaler skulle disponeras av BBC (50%), IBA (30%) och ytterligare ett brittiskt konsortium (20%)
Olympus (f d L-Sat)	ESA (European Space Agency)	1986 eller 1987 (operationell 1988)	1	540	2 TV-kanaler, varav en hyrs av italienska RAI och en lånas till EBU (organ för Europas "public service"-TV-bolag)
Tele-X	Sverige (82%), Norge (15%), Finland (3%)	1986 (efter TDF1)	1	240	Testsändningar av 2 nordiska TV-kanaler

TV-pogram till Europa

Eutelsats första kommunikationssatellit Eutelsat-1 sköts upp 1983 och används främst för TV-sändningar som kan tas emot av kabel-TV-system (eller andra som har råd att installera antenner med 4-5 meters diameter). Eutelsat-2 ska användas för datakommunikation m m inom Europa, och om Eutelsat-2 drabbas av störningar är Eutelsat-1 reserv.

Eutelsat-3, som inte var påtänkt från början, är också den avsedd för TV-sändningar. Här kan TV-bolagen — mycket ovanligt — bli skyddade mot driftavbrott (trafiken flyttas då över till ettan) även vid tillfällen när satelliten befinner sig i »skuggan» av solen. Svenska televerket hyr en transponder här tillsammans med Italien (två stycken), Storbritannien (också två), Danmark,

Norge, Spanien och Turkiet. Dessutom sänder en del företag vid olika tider från några av transpondrarna i Eutelsat-2.

Intresset för TV-sändning från satellit är stort: 27 olika organisationer tävlade om att få hyra de 10 transpondrarna i Eutelsat-1. Varje transponder motsvarar ungefär en TV-kanal men kan här användas för två, om antennstorleken nära nog fördubblas. Den första uppskjutningen misslyckades och Eutelsat-3 sänds förmodligen upp våren 1986.

Det går alltså att sända TV-program ganska direkt även utan *direktsändande* satelliter.

Tabellen visar ungefär hur transpondrarna i Eutelsat-1 används sedan hösten 1985.

Kanal	Producent / ägare	Beskrivning
Sky Channel	Brittiska Satellite Television, ägt av Rupert Murdoch's News International	16 timmars underhållning, serier, filmer, sport, vissa dokumentärer, med 6 reklamminuter per timme
Music Box	Brittiska Thorn EMI, Virgin Records och Yorkshire Television (ITV-bolag)	18 timmars rock- och popvideo
3SAT	Västtyska ZDF, österrikiska ORF och schweizertyska SRG («public service»-TV-bolag)	5—6 timmars sedvanlig programtablå (nyheter, sport, fiktion, kultur m m från de tre länderna)
TV5	Franska, belgiska (vallonska) och schweizerfranska TV-kanaler	3 timmars seriösare underhållning kultur m fl «public service»-program från de tre länderna

Kanal	Producent/ägare	Beskrivning
SAT-1	Ägs till 60 % av PKS, ett privat västtyskt konsortium som står bakom en TV-kanal i Ludwigshafen (säte för ett kabel-TV-försök)	10 timmars reklam-TV, underhållning
ATN/Film Net	ATN/Film Net (där svenska Esselte är delägare) TV-sändningar i	8–9 timmar spelfilmer och underhållning i betal-TV till kabel-TV-system i Belgien, Nederländerna och Skandinavien
World Public News (WPN)	Amerikansk nyhetskanal	11–12 timmar
RTL-Plus	RTL (Luxemburgs franskögda reklam-TV-station)	RTL-Plus, 5 timmar tysk-språkiga TV-program, främst underhållning, reklamfinansierade
Teleclub	Pay-Sat (konsortium ägt av bl a Rediffusion och SRG) med kanalen Teleclub	Tyskspråkig betal-TV (Teleclub) med reklam, 8 timmar, mest filmer
Europa TV hyrs av nederländska televerket	Europa TV koordineras av nederländska NOS	Sameuropeiska TV-sändningar
RAI UNO	Italiens nationella »public service»-TV-bolag RAI	Ordinarie TV-sändningar, riktade enbart till Italien
New World Channel	Norsk religiös kanal	Sändningar på flera språk i samma transponder som TV5
World Net	Amerikansk	"Voice of America"-program

Brittiska underhållningskanalen Sky Channel (som ägs av tidningskungen Rupert Murdoch) sänder från hösten 1985 16 timmar/dygn. De reklamfinansierade sändningarna kan tas emot

av drygt 5 miljoner hushåll (flest i Holland) i kabel-TV-system och stora centralanläggningar (s k parabol-diskar på hotell m. m.) i en lång rad europeiska länder, inklusive Finland, Norge och Sverige.

Sky Channel är populärare än den seriösa BBC2 och nykomlingen Channel Four i Storbritannien: 72% av kabel-TV-tittarna i Swindon och Northampton tar in Sky minst en gång i veckan, 28% dagligen. Men ännu fler ser på BBC1 och ITV, mer och oftare.

I Göteborg ser också 72% av kabel-TV-hushållen på Sky Channel minst en gång i veckan, högst 23% dagligen. 39% ser på dansk TV minst en gång i veckan, 38% lika ofta på Music Box. I Upplands Väsby ser 79% av kabel-TV-hushållen på Sky Channel minst en gång i veckan, 33% dagligen. (Se figuren!)

I Sundsvall ser 43% av kabel-TV-hushållen på Sky Channel »igår», 78% på svensk TV »igår».

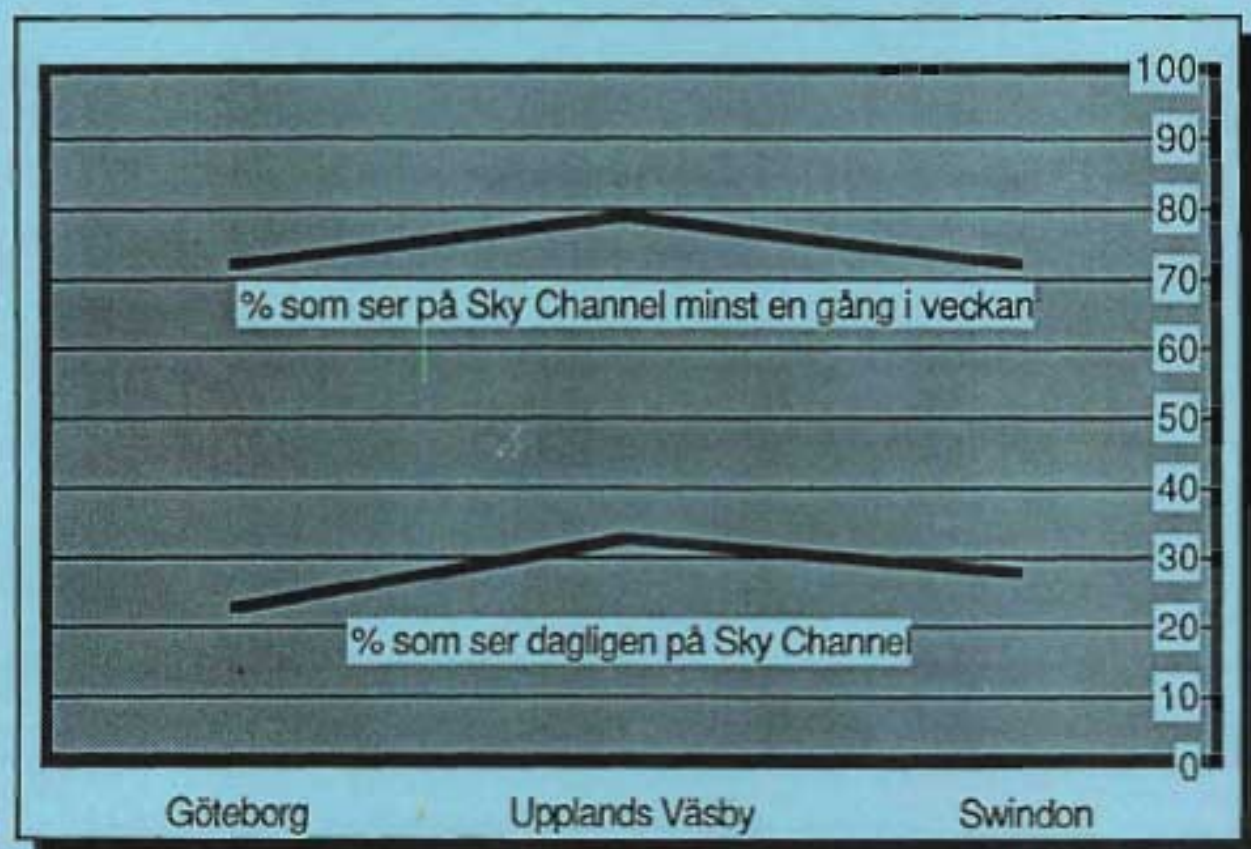
I Norge är både norsk och svensk TV (TV1 och TV2 sammantagna) populärare än Sky Channel bland kabel-TV-hushåll. I Oslo ser 29% av kabel-TV-tittarna SkyChannel en genomsnittlig dag (i genomsnitt 22 minuter), 38% ser svensk TV (genomsnitt 27 minuter/dag) och hela 71% ser norska NRK-kanalen (genomsnitt 72 minuter/dag).

Music Box är en sammanslagning av två tidigare separata videomusikkanaler främst avsedda för brittiska kabel-TV-nät — från Thorn EMI respektive från Virgin och Yorkshire Television (ett »oberoende», reklamfinansierat regionalt TV-bolag). Tidigare låg Music Box-sändningarna i början och slutet av Sky Channels programschema. Man kan »lyssna på TV» när det gäller Music Box — det är fråga om promotion-videosnuttar för de senaste hit-singlarna.

3SAT och TV5 är båda ganska seriösa TV-kanaler, med traditionell rundradioprägel, som består av program från ett gemensamt språkområde. De inblandade TV-bolagen är statliga »public service»-företag med både reklam- och licensfinansiering.

Det franskögda radio- och TV-bolaget RTL i Luxemburg — känt för Radio Luxemburg — sänder i marknätet, förutom sin franskspråkiga reklam-TV-kanal som har många tittare i Belgien, en tyskspråkig reklam-TV-kanal, RTL-Plus, som nu också förmedlas via satellit.

Tittande på Sky Channel i olika kabelnät



Esselte hyr genom dotterbolaget ATN/Film Net en transponder av Belgiens teleadministration för användning kvällstid intill slutet av 1986. Esselte sänder videofilmer i en betal-TV-kanal som kan tas emot i kabel-TV i Belgien, Nederländerna och Norden.

Eurikon är namnet på en avverkad serie experimentsändningar av en kanal med ganska seriösa TV-program hämtade från flera europeiska »public service»-företag. Nederländska NOS har huvudansvar för att fortsätta sändningarna under namnet Europa TV. EBU kommer troligen senare att ge Europa TV plats i den transponder ombord på Olympus som EBU gratis får disponera 1988–1990.

Eftersom satelliterna i Eutelsat-serien är utrustade för sändning i frekvensbandet 11/14 GHz, som öronmärkts för telekommunikationer (inte TV och rundradio!), omges mottagningen av en del krångel. Bland andra har Danmark begärt att signalerna ska krypteras: det rör sig ju om »telefonsamtal» (i det här fallet bildtelefoni mellan ett TV-bolag och en mängd kabel-TV-system). Kabel-TV-systemen i t ex Sverige och Storbritannien har inte *automatiskt* rätt att återutsända TV-kanaler från kommunikationssatelliter, som när det gäller DES-satelliter.

Vad kostar en satellit-TV-transponder?

Hyra en transponder? Minst kostar lågeffektsatelliternas sändutrustning (och motsvarande apparatur som behövs för sändning från jorden); men å andra sidan växer kostnaderna för antenner för mottagning på jorden.

En transponder på lågeffektsatelliten Eutelsat-1 kan hyras för mellan ungefär 15 miljoner kronor om transpondern används för inhemsk TV-, data- eller telefontrafik, och 24 miljoner kronor om transpondern används t ex för TV-sändningar till ett stort antal länder.

SES-satelliterna — som planeras sända reklam-TV i regi av hertigdömet Luxemburg självt, *inte* Luxemburgs (franskägda) kommersiella TV-bolag RTL — är s k medeffektsatelliter (50 watt). Här kostar det troligen 23 miljoner kronor (23 miljoner FF) att hyra en av de 16 transponderrarna i ett år.

Högeffektsatelliter är flera gånger dyrare. Två transpondrar i franska TDF1 var tänkta att hyras ut till Luxemburgs kommersiella TV-företag RTL för motsvarande 70/80 miljoner kronor (lika många franc) per år och transponder. Då hade ändå utvecklingskostnaderna dragits av, den

(antagna) livlängden nära nog fördubblats, från 7 till 12 år, och antalet transpondrar ökats med en, till 4, för att ekvationen skall gå ihop.

Varje transponder i den planerade Unisat-satelliten skulle ha kostat mellan 130 och 220 miljoner kronor per år i hyra — detta innan man började räkna på vad det kostar att köpa program till kanalerna. Förståeligt då att BBC och deras kommersiella partners nu ser ut att ha dragit sig ur projektet. Ett annat konsortium, Britsat, har lanserat tanken på att — snabbare och billigare — hyra en amerikansk RCA-satellit åt BBC m fl. Två Britsat-satelliter, med fem transpondrar vardera, skulle kosta under 40 miljoner pund per år. Den årliga kostnaden för nu skrinlagda Unisat beräknades bli den dubbla, 80 miljoner pund per år, och bara BBC:s programkostnader beräknades till 75 miljoner pund per år.

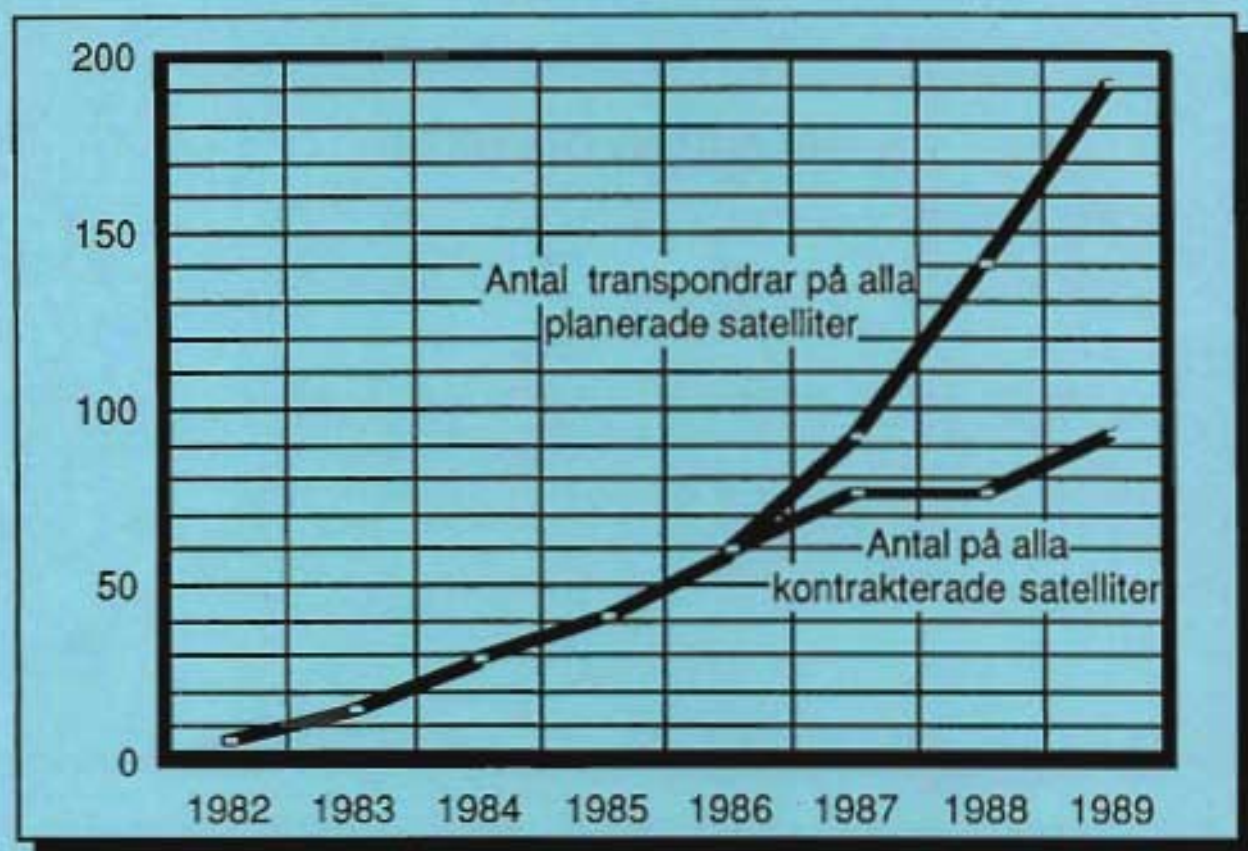
De nordiska televerkens beräkningar visar att i Norden är satellitkommunikation dyrare än motsvarande transmission per telefontråd, koaxialkabel, radiolänk eller optiska fibrer. Satelliten har sin styrka på mycket långa avstånd, särskilt om trafiken inte är särskilt tät. Med ett be-

gränsat antal telefonkanaler är satellit billigare än fibrer (men dyrare än radiolänk) på sträckor över 500 km, visar amerikanska siffror. När antalet förbindelser ökar, blir fibern mer ekono-

misk. Nedgrävda kablar, t ex av glasfiber, är alltså bäst för stadig och omfattande trafik; satelliter är bäst för spontana behov eller mycket långa avstånd.

250 satellit-TV-kanaler 1990

Transponddrar på kommunikationssatelliter
som kan användas för TV



Redan vid slutet av 1989 är det möjligt att sända över 250 TV-kanaler till kabel-TV-system i hela eller delar av Europa. Då räknar man ändå inte med det dussin TV-kanaler som kan komma att sändas direkt till hushållen från s k direktsändande satelliter.

Idag är det bara 9 transponddrar som kan användas (eller redan används för TV-program) i Eutelsat-1, plus 4 transponddrar i en Intelsat-satellit som sändes upp 1982 (där sänds nu Screen Sport, Premiere och Mirror Vision, båda med filmer, amerikanska Cable News Network och Children's Channel).

Hur kan man få det till över 250 om bara 4-5 år? Jo, man räknar ihop *lediga* transpondrar för sändning i frekvensbanden 14/11 GHz och 14/12 GHz på alla de lågeffektsatelliter som beställts eller planeras för uppskjutning under 1980-talet. Det blir 191 transpondrar, eller åtminstone 93 stycken som redan är kontrakterade — för Eutelsat, Intelsat, franska Telecom-1 samt västtyska Copernicus («Postsat»). SES från Luxemburg, amerikanska Orion och ISI, svenska EBS, irländska Eiresat samt franska Videosat är ännu inte formellt beställda.

Eftersom transpondrarna ombord Intelsat och Eutelsat kan användas för 2 TV-kanaler var (om mottagningsantennerna på marken nära nog fördubblas) blir antalet *TV-kanaler* maximalt 262 stycken.

Figuren på förra sidan visar det ackumulerade

antalet beställda transpondrar (den undre linjen) och det ackumulerade maximalt möjliga antalet transpondrar (den övre linjen). Det kan alltså bli mellan 100 och 200 transpondrar. Det maximalt möjliga antalet TV-kanaler blir över 250 år 1989.

Behövs så många kanaler för TV-sändningar? Säkert inte — bl a för att det i så fall uppstår akut brist på vissa sorters TV-program och spelfilmer. Om ett stort antal transpondrar kommer att begagnas, så används säkert en hel del som reserv eller för att dubblera vid sändning till olika tidszoner och olika geografiska zoner. Jon Chaplin från European Space Agency — som presenterade beräkningarna ovan i en rapport till Europarådet — menar att det 1990 i hela Västeuropa bara kommer att finnas behov av 30 särskilda TV-kanaler om distribueras per lågeffektsatellit.

Satelliten ordlista

Ariane

Serie raketer, beställda och betalade av bl a Sverige inom ramen för ESA och tillverkade av Arianespace som huvudsakligen (till 59%) ägs av franska företag. Ariane används för att skjuta upp satelliter till en kostnad av ca 25–30 miljoner US-dollar per försök. Flertalet uppskjutningsförsök har lyckats.

Band

Satelliter kan sända signaler i olika frekvensband: *högeffektsatelliter* i det s k 12 GHz-bandet, *lågeffektsatelliter* t ex (som ECS) i 14 GHz-bandet upp och i 11 GHz-bandet ner (kallas 11/14 och är samma frekvenser som för radiolänksändning i Europa). Dessutom kan man sända med olika bandbredd (kapacitet) i ett givet frekvensband.

Coronet

Tidigare ett företag i Luxemburg som planerade ett operativt system med ett par *medeleffektsatelliter* avsedda för TV-sändningar över Europa. Har ersatts av SES.

DBS

"Direct Broadcasting Satellite", direktsändande satellit, en *högeffektsatellit*. Planeras bli använda för testsändningar av färg-TV i *frekvensbandet* 12 GHz, där signalerna räknas som en ordinarie rundradiosändning tillåtna att utan särskilt tillstånd vidareändas i centralantenn- och kabel-TV-system.

EBS

"European Business Satellite", planer på ett *operativt system av lågeffektsatelliter* för datakommunikation inom Europa, lanserade av ett konsortium uppbackat av svenska Sekretären, Enator, Praktikertjänst och Skandia Investment. Uppskjutning och position i rymden måste "koordineras" med Eutelsat.

EBU

Samarbetsorgan för Europas rundradiorföretag, främst statliga sådana av "public service"-karaktär.

ECS

En serie *lågeffektsatelliter* (European Communications Satellite), numera kallade Eutelsat, som beställts av *Eutelsat*. Eutelsat-1 sköts upp 1983, Eutelsat-2 1984. Eutelsat/ECS är efterträdare till testsatelliten *OTS*.

ESA

"European Space Agency", ett av Italien och Storbritannien dominerat rymdforskningsinstitut som bl a bygger *Olympus*, en mycket stor *högeffektsatellit*.

Eurikon

Sameuropeisk ("pan-European") TV-kanal, producerad och förmedlad på försök 1982-1983 (via *OTS*), sänds nu i *Olympus*, under samordning av nederländska TV-bolaget NOS, med namnändring till Europa.

Eutelsat

Samarbetsorganisation på satellitområdet för 26 av teleadministrationerna i Europa, bl a svenska televerket.

FDMA

"Frequency Divided Multiple Access", ett sätt att dela en satellitförbindelse mellan flera samtidiga användare genom att fysiskt dela upp sändutrymmet.

Footprint

Fotavtryck, det område som nås av satellitsignaler med full effekt.

Geostationär bana

Den bana runt jorden (på en höjd av 35 800 km) där utplacerade satelliter snurrar i samma hastighet som jorden och tycks stillastående från jordytan, så att *jordstationer* och mottagningsantennerna kan vara fast inställda.

Högeffektsatellit

Som sänder med vad som i sammanhanget är hög effekt, 200-600 watt, så att ganska små antennstorlekar (90 cm) behövs för god mottagning — så små att enskilda hushåll kan betala och låta installera dem.

Inmarsat

Internationell samarbetsorganisation, med ett 40-tal medlemmar, för smalbandig satellitkommunikation (telefon, telex, telefax och data) till ca 2 000 fartyg och offshoreinstallationer till havs och (ibland) i hamn.

Intelsat

Internationell samarbetsorganisation, med över 100 medlemsländer, för driften av satelliter främst använda för telefontrafik mellan kontinenterna med signaler i det sk C-bandet (4,6 GHz ner, 6 GHz upp). Planerna på alla andra satellitprojekt, som avser internationell trafik av något slag, måste koordineras med Intelsat enligt vad medlemmarna förbundit sig.

Jordstation

Station för sändning av signaler till *satellittransponder* (upplänk eller "uplink").

Lågeffektsatellit

Satellit som sänder med låg effekt, ca 20-40 watt så att antenner med stor diameter behövs för god mottagning av TV-bilder.

Medeleffektsatellit

Dito som sänder med effekten ca 60 eller rentav ca 100 watt.

Olympus

Stor *högeffektsatellit* (tidigare kallad L-SAT) under byggnad i regi av *ESA*, som ska sända med en effekt av 540 W. En transponder (1-2 TV-kanaler) hyrs av italienska statliga "public service"-TV-bolaget RAI, den andra ställs gratis till *EBUs* förfogande i 3 år för den sameuropeiska kanalen Europa.

OTS

"Orbital Test Satellite", en testsatellit uppsänd av *Eutelsat* och föregångare till *Eutelsat-1*-satelliterna. Användes bl a för europeiska prov med videokonferenser och för reklam-TV-sändningar till fyra länder från Satellite Television i London.

Operativt system

Brukar man kalla ett system av tre satelliter vilket ger skydd mot driftavbrott — två satelliter i rymden, varav en används, samt en satellit i reserv på marken.

Parabolantenn

Den skålformade antenn som används vid mottagning av TV-program från satellit.

Preemptible basis

Transpondrar i t ex Eutelsat-1 hyrs ut för TV-sändning på detta sätt, vilket ger uthyraren rätt att lyfta bort TV-programmen till förmån för telefontrafik om en annan satellit fallerar.

Satellite Television

Brittiskt företag startat av en f d ITV-producent, numera till största delen köpt av tidningskungen Rupert Murdochs News International; opererade en kanal i OTS och hyr en transponder i *Eutelsat-1* för sin kanal *Sky Channel*.

SBS

"Satellite Business Systems", ett privat, delvis IBM-ägt satellitföretag i USA som hittills inte gått med vinst.

SES

»Société Européenne des Satellites», senare benämnt »Société Luxembourgeoise des Satellites». Företag som planerar ett operativt system med ett par medeffektsatelliter, troligen byggda av RCA, för TV-sändningar över Europa. Ersatte *Coronet*.

Sky Channel

Reklamfinansierad underhållningskanal, med TV-sändningar 16 timmar/dygn, som via *Eutelsat-1* sprids till ca 5 miljoner TV-hushåll i Väst-europa (inklusive Sverige).

SMS

»Satellite Multi-Service» datatransmission via egen transponder, finns på *Eutelsat-2*.

TDF1

Franskt operativt system av högeffektsatelliter för TV-distribution med planerad uppskjutning. Ett avtal anger att två transpondrar (TV-kanaler) ska hyras av RTL, Radio-Télévision Luxembourg, och två användas av fransk TV. Senare har franska ansvariga föreslagit att andra länders TV-kanaler också ska spridas via TDF1.

TDMA

»Time Divided Multiple Access», ett sätt att fördela sändutrymmet tidsmässigt så att signaler (text, data, ljud, bild) från flera användare sänds samtidigt — "multiplexas" — i en satellitförbindelse.

Tele-X

Svenskt-finskt-norskt samarbetsprojekt: en högeffektsatellit som ska skjutas upp 1987 eller senare för prov med höghastighetsdatatransmission och TV-experimentsändningar.

Transponder

Anordning på satellit för mottagning av signaler från jordstation (upplänkning), förstärkning och sändning till jorden (nerlänkning).

TV-Sat

Västtyskt satellitprojekt för TV-sändning: en högeffektsatellit som ska skjutas upp 1986.

Unisat

Brittiskt projekt med en kombinerad högeffekt- och lågeffektsatellit, där högeffektkapaciteten till 50% skulle betalas/disponeras av BBC, till 30% av IBA och till 20% av ytterligare 5 fristående programleverantörer (bl a Thorn, EMI, Granada och Virgin). Projektet betraktas nu som nerlagt av ekonomiska skäl.

WARC

»World Administrative Radio Conference», ett FN-organ som bl a delat upp den geostationära banan i positioner för europeiska länders högeffektsatelliter och tilldelat länderna 5 TV-kanaler var i sådana satelliter.

Överspill

TV-sändningar från satellit, särskilt DBS, som kan tas emot med antenner mindre än 2 meter (dvs någorlunda billigt) även i områden utanför det avsedda mottagningsområdet (alltså utomlands).

Se också ordlistan som finns i Teldok Rapport nr 5 (Videokonferenser och tillämpningar av bredbandskommunikation i Nordamerika, av Kjell Samuelson).

Videokonferenser

Bakgrund

1983 ägde ca 225 bildkonferensrum i Sverige, flertalet i televerkets egen regi (inom eller mellan olika teleområden). Man kan jämföra med att samtidigt ca 30 000 "telefonkonferenser" kopplades upp, dvs telefonistkopplade tre- eller flerpartssamtal (mellan fler än två abonnenter).

Videokonferenserna kommer inte ut så illa ändå i jämförelsen, om man betänker att antalet studios för TV-möten i Sverige bara var 17 st år 1983 (dvs 1983 skedde minst 26 TV-möten per rum), 1985 finns 21 TV-mötesrum, varav 19 i televerkets lokaler. Det finns däremot 7,4 miljoner telefonabonnemang i landet, så 1983 ägde en telefonkonferens rum per 60 000 — 80 000 telefonabonnemang.

Spridningen av TV-mötesrum i Sverige är faktiskt stor i ett internationellt perspektiv. Störst i Europa! Men i andra länder då? Den 1 juli 1984 fanns i hela USA 210 videokonferensrum, och prognosen för 1988 talar om 1500 — 1600.

AT&T, det största amerikanska (nu uppdelade) telefonbolaget hade bara 11 egna TV-mötesstudios och stängde dessa 1985 för att övergå till att ordna TV-möten — som man fortfarande tror ska bli en succé, så småningom — mellan TV-mötesrum i t ex hotellanläggningar.

I Japan finns inget TV-mötesystem för allmänt bruk. Japanska telebolaget NTT startade i april 1984 ett system som knyter samman TV-mötesrummen hos privata företag i 4 städer (Tokyo, Nagoya, Osaka och Kobe). Elektronikföretagen, t ex NEC och Fujitsu, har egna system som används för TV-möten mellan 2 eller 3 anläggningar. Toshiba har ett TV-mötesrum i Tokyo och ett i Osaka, för videokonferenser mellan tekniker.

Ett TV-mötesrum kan kosta mellan 20 000 och 1 miljon dollar att utrusta i USA — mellan 200 000 kr och 1 miljon kr i Sverige. Västtyska televerket, som bygger upp ett litet antal TV-mötesrum men främst satsar på att låta 50-60 intresserade företag installera egna rum, beräknar kostnaden per TV-rum till ca 650 000 kr, varav 300 000 kr för kamerautrustningar. Japanska Hitachi säljer ett system med 3 kameror, 2 projektorer, monitörer, mikrofoner, högtalare m m (anpassade till 20 personer) per rum för 128 000 dollar, över 1 miljon kronor.

TV-mötesrummet har vanligen ett bord med stolar längs ena långsidan. Personer som sitter i dessa stolar ser in i flera kameror, och med en enkel uppsättning knappar kan man hela tiden välja från vilken kamera bilden ska gå ut till övriga mötesrum. Dessutom kan bilder visas från en rörlig kamera, som vanligen används för inzoomning på dokument eller mot text på en s k whiteboard e d.

Den utgående bilden framträder på en mindre monitor vid sidan av den stora TV-skärm som visar deltagarna i det motsatta mötesrummet (alternativt: något av övriga rum, t ex det där någon just talar).

Det går att komplettera TV-mötet med sändning av telefaxkopior eller med samtal via vanliga telefoner, t ex för att snabbt rådfråga ytterligare någon eller för att hämta/skicka data.

Ett entimmes TV-möte mellan t ex Stockholm och Göteborg kostar 1985 1 850 kr (1 250 kr för första halvtimmen). En videokonferens mellan San Francisco och New York City kostade 1984 750-1 000 dollar per timme, att jämföra med 900 dollar för flygbiljett ToR för en person, plus traktamente, hotellrum, lokala resor...

En titt in i framtiden — i år? nästa år?

Varje år har ivriga bedömare förutspått ett genombrott för bildtelefonen eller videomötet. I år också — men det kanske ligger mer och mer i profetian, i och med att det sker ett pristall på nödvändig utrustning och på uppkoppling (dvs på nätet).

Den tekniska utvecklingen sker i stora steg. Digital studiokvalitet, som är världsstandard för TV-bolagens produktion kräver hela 216 Mbit/sekund. Normala TV-sändningar kräver egentligen mellan 70 och 140, troligen 80 Mbit/s om den sänds digitalt. Det skulle motsvara 1 250 telefonsamtal, som idag kostar över 1 miljon kr att genomföra samtidigt under en timme. Därför används en s.k. "codec" — eller coder/decoder (kodare/avkodare) — för att komprimera bilden ytterligare före sändning.

En codec fungerar som en omvänd datamodem, och omvandlar alltså den analoga bilden till digitala signaler, samtidigt som dessa signaler komprimeras — färgöverskottet tas bort, ljusvariationerna minskar, bara de rörliga delarna av bilden sänds iväg. Normala codecs komprimerar bilder till 6 Mbit, 2 Mbit eller 768 kilobitar per sekund. Västtyska televerket satsar på standarden 2 Mbit. Svenska televerket använder analog överföring, 5 MHz, eftersom TV-mötena sänds i delar av det ordinarie TV-sändningsnätet. Alla codecs kostar lika mycket, från 400 000-500 000 kr i inköp, men priset beror på tillverkningsvolymen och inte på hur mycket bilden komprimeras.

Ett forskarlag på KTH i Stockholm har utvecklat en bildkodare som kan användas för överföring av bilder med bara 384 kilobitar per sekund, dvs som kräver fuffiga sex telefonlinjer. Vid televerket i Farsta arbetar man med en »algorithm» för bildkodning, som gör det möjligt att koda om TV-bilder till valfri överföringshastighet t ex 2 Mbit/s, 384kb/s eller 64 kb/s — samma hastighet som för telefonsamtal.

Widcom i San Jose var först att utveckla bildkodaren VTC-56, som komprimerar kapacitetsbehovet till 56 kbit genom att kodaren samtidigt tar bort spektral (färg), spatial (ljusstyrka) och temporal (rörelser) redundans — överflödighet — hos bilderna. Ljudet måste överföras på en annan telefonkanal. Häftiga rörelser avbildas med fördröjd verkan och ser ut som fladder av fågelvingar. Men bilderna är i färg. Widcom har senare fått flera konkurrenter som också säljer bildkodare för 56 kbit/s eller omställbara för flera hastigheter. T ex finns Avelex, som använder andra algoritmer än Widcom. Enligt en del är Avelex-bilderna bättre än Widcom vid häftiga rörelser (t ex rotation av föremål i fokus).

KTH-gruppen och andra svenska bedömare finner bildkvaliteten dålig, men åter andra som sett demonstrationer är imponerade. Om företagskunder accepterar den speciella bildkvaliteten, kommer 64 Kb/s-videokonferenser att kunna spridas ganska snabbt.

Den intresserade kan läsa mer om videokonferenser i en bilaga som Claire Forchheimer skrev till Teldok Rapport nr 12, om Telemöten i USA.