

# Bilagor

# Kommittédirektiv

Behov av informations- och  
kommunikationsteknisk infrastruktur

Dir  
1998:07

---

Beslut vid regeringssammanträde den 23 juli 1998.

## Sammanfattning av uppdraget

En särskild utredare tillsätts med uppdrag att utreda tillgången till avancerad informations- och kommunikationsteknisk infrastruktur ur ett regionalt och socialt perspektiv. Utredaren skall kartlägga den befintliga infrastrukturen, och bl.a. lägga särskild vikt på kommunernas pågående infrastrukturutbyggnad. Med kartläggningen som grund skall en analys göras av de tekniska utvecklingstendenserna och de behov som därvid kan väntas uppstå. Utredaren skall presentera förslag till hur staten i samverkan med näringsliv och teleoperatörer skall kunna uppnå god regional och social täckning av en avancerad informations- och kommunikationsteknisk infrastruktur.

Uppdraget skall redovisas senast den 1 mars 1999.

## Bakgrund

Tillgången till telekommunikationstjänster regleras i dag genom telelagen (1993:597). I 2 § stadgas det att enskilda och myndigheter skall få tillgång till effektiva telekommunikationer till lägsta möjliga samhälls-ekonomiska kostnad. I detta ingår bl.a. att var och en skall ha möjlighet att från sin stadigvarande bostad eller sitt fasta verksamhetsställe utnyttja telefonitjänst till ett rimligt pris inom ett allmänt tillgängligt tele-  
nät.

De senaste årens snabba samhällsutveckling har bl.a. inneburit att mer avancerade tillämpningar än telefoni blivit allt vanligare och allt viktigare i verksamheter hos såväl den offentliga förvaltningen som företag och enskilda. Utbudet av Internet-tillämpningar har ökat avsevärt de senaste åren och vänder sig till en allt bredare målgrupp. En ökad integrering av tidigare åtskilda tillämpningar som tal-, bild- och datakommunikation samt en allt större internationalisering av proces-

serna kommer att förstärka denna redan pågående och snabba utveckling ytterligare.

Med hänsyn till den ökade användningen ställs ständigt nya krav på infrastrukturen i form av förbättrad nätkapacitet, ökad täckning och räckvidd etc. Data- och telekommunikationernas strategiska betydelse för samhällsutvecklingen förutsätter att infrastrukturen är tillräckligt utbyggd, tillförlitlig och snabb för att möta användarnas både nuvarande och framtida krav. I vissa regioner är förutsättningarna för detta väl tillgodosedda, samtidigt som det finns brister i dessa avseenden i andra delar av landet.

Behovet av infrastruktur diskuteras bl.a. i regeringens proposition om åtgärder för att bredda och utveckla användningen av informationsteknik (prop. 1995/96:125). I propositionen beskrivs den nationella IT-strategin, där tre insatsområden anges som särskilt viktiga: rättsordningen, utbildningen och samhällets informationsförsörjning. Det sistnämnda området syftar bl.a. till att utforma en väl fungerande infrastruktur som ger hög tillgänglighet till basinformation och som främjar tillväxten.

Regeringen har i propositionen Statlig förvaltning i medborgarnas tjänst (1997/98:136) utvecklat sin syn på informationsteknikens användning i statsförvaltningen. Bland annat anser regeringen att myndigheter vars verksamhet riktar sig främst till företag och medborgare bör erbjuda elektroniska tjänster för självbetjäning som komplement till traditionella tjänster och att myndigheter inom ramen för Internet bör utveckla tjänster som förenklar kontakterna med och samspelet mellan medborgare, företag och offentlig förvaltning. Regeringen säger vidare att en enkel, säker och kostnadseffektiv tillgång till samhällets grundläggande information är ett offentligt åtagande av väsentlig betydelse för den offentliga förvaltningen, för medborgarna och för företagen.

Frågan om tillgången till infrastruktur behandlas även i 1998 års ekonomiska vårproposition (1997/98:150). I propositionen anför regeringen att det är särskilt angeläget att inte vissa befolkningsgrupper eller vissa delar av landet eftersätts i samband med dagens snabba utveckling vad avser utrustning, kapacitet, tillämpningar etc. Det finns därför ett behov av att utifrån regionalpolitiska och sociala aspekter kartlägga den informations- och kommunikationstekniska infrastrukturen.

## Behovet av kartläggning

### *Tillgång till fysisk infrastruktur i dag*

Målet att var och en skall ha tillgång till telefonitjänst kan sedan länge sägas vara uppfyllt. 99 % av Sveriges hushåll har i dag tillgång till telefon. Däremot är spridningen av vissa tjänster inte fullständig. När det gäller datakommunikation begränsar sig statens ansvar till det som enligt telelagen ingår i definitionen av telefoni, dvs. endast den datakommunikation som sker via låghastighetsmodem.

Målsättningen beträffande den regionala balansen har hittills, vad avser telefonitjänst, uppfyllts på ett tillfredsställande sätt. Det finns dock fortfarande vissa regionala skillnader, bl.a. när det gäller mobiltelefon täckning och möjligheter till datakommunikation med högre hastigheter. Tillgången till teletjänster på lika villkor tillgodoses bl.a. genom det fortlöpande arbete som Post- och telestyrelsen (PTS) bedriver när det gäller funktionshindrade personers tillgång till teletjänster. Med biträde av Handikappinstitutet upphandlas vissa nödvändiga tjänster (texttelefoni m.m.) och vid tillståndsgivningen har man möjlighet att ställa upp vissa villkor för rätten att tillhandahålla telefonitjänst. PTS bedriver dessutom arbete för att öka medvetenheten och kunskapen om funktionshindrade personers behov vid standardisering av teletjänster och apparater.

Priset för ISDN-anslutning har stadigt sjunkit de senaste åren. Anslutningsavgiften varierar dock i viss utsträckning efter det geografiska läget. På små orter i glesbygd kan den fortfarande vara mycket hög. När det gäller datakommunikation mellan lokala nätverk (LAN) samt videokommunikation med hög kvalitet, krävs emellertid högre överföringshastigheter än vad som är möjligt med ISDN.

### *Regionala och sociala aspekter*

I ett regionalt och socialt perspektiv är tillgång till IT-infrastruktur av central betydelse. Tillgång till modern data- och telekommunikation är en första förutsättning för att målet om en bred IT-användning i samhället skall kunna förverkligas. På sikt handlar det om att på bästa sätt försäkra sig om en gynnsam samhällsutveckling i fråga om såväl samsättning som ekonomisk tillväxt.

När det gäller spridning av t.ex. rättsinformation eller annan samhällsviktig basinformation från offentliga organ till medborgare och övriga intressenter, kan tillgång till infrastruktur ställas i direkt relation till ett stärkt demokratiskt inflytande. Dels förenklas och rationaliseras medborgarnas kontakter med den offentliga sektorn, dels förbättras di-

alogen dem emellan. Detta leder i sin tur till ökad medvetenhet och kunskap hos medborgarna samt till bättre kvalitet på förvaltningens tjänster. En viktig satsning görs redan på detta område genom den pågående anslutningen av folkbiblioteken till Internet.

Tillgång till infrastruktur är också av betydelse för utvecklingen av näringslivet i regionerna. Alltför dyra eller kapacitetssvaga anslutningsmöjligheter kan utgöra en tillväxthämmande faktor för främst de mindre och medelstora företagen.

Även möjligheten till distansarbete och distansutbildning är direkt beroende av tillgången till IT-infrastruktur. Utbildningssystemet förändras hela tiden för att möta nya krav på detta område, bl.a. kommer samtliga skolor att inom kort vara anslutna till Internet. Inslaget av datorer och telekommunikation i utbildningen medför en högre grad av anpassning efter individens förutsättningar och önskemål när det gäller tid, plats, studietakt, kurssammansättning m.m. Tekniken ger därigenom nya möjligheter till sökning, analys, värdering, bearbetning och förmedling av information.

Beträffande vissa personers särskilda behov - t.ex. funktionshindrade eller äldre personers behov av och tillgång till texttelefon, standardiserade teletjänster och utrustning etc. - har det ansetts att dessa bäst tillgodoses genom statlig upphandling, genom de tillståndsvillkor som PTS kan ställa upp för rätten att tillhandahålla telefonitjänst samt genom fortsatt stöd till forskningsinsatser. Det är viktigt att dessa personers behov inte eftersätts i förhållande till den snabba tekniska utvecklingen. Eventuella könsskillnader skall även uppmärksammas.

En utveckling som innebär att infrastrukturen i första hand byggs ut i de mest befolkade områdena med störst resurser kan medföra att de regionala obalanser i fråga om avancerade kommunikationer som redan existerar förstärks. Av detta följer sannolikt dessutom en ökad klyfta mellan dem som har tillgång till avancerade teletjänster och dem som inte har det. Ju större samhällelig betydelse de nya tillämpningarna får, desto mer bekymmersam skulle en sådan utveckling bli.

#### *Konkurrens- och marknadsmässiga aspekter*

Vid bedömningen av de teletjänster som skall omfattas av ett särskilt statligt ansvar skall, enligt vad regeringen tidigare uttalat i prop. 1996/97:61, detta ansvar i första hand styras av användarnas behov och efterfrågan av nya tjänster. Staten skall endast ange övergripande riktlinjer förenade med valfrihet för användarna där en marknadsmässig utveckling av nät, tillämpningar och tjänster stimuleras. Riktlinjerna

skall i så stor utsträckning som möjligt utformas i internationell samverkan.

En marknads- och efterfrågestyrd modell innebär att förutsättningarna för det statliga ansvaret måste förändras i takt med utvecklingen. Det som enligt telelagen skall definieras som telefoni, och därmed inkluderas i den samhällsomfattande tjänsten, kan alltså komma att omprövas om vissa tjänster blir så efterfrågade att regeringen bedömer att alla bör ha rätt att få tillgång till dem. Det är för närvarande svårt att avgöra om och i så fall när en sådan eventuell justering kan behöva göras.

Den snabba tekniska utvecklingen tillsammans med lanseringen av ett antal nya tjänster har medfört att infrastrukturen för närvarande är föremål för ett flertal förändringar och åtgärder. Gränserna mellan tele-, data- och massmediekommunikation blir alltmer otydliga. Tjänster som tidigare varit hänvisade till en viss distributionsteknik kan i dag nå sina konsumenter på olika vägar. I dag regleras de olika distributionsvägarna i olika författningar. För att uppnå en bättre samordning av lagstiftningen för ljudradio, television, övrig radiokommunikation och televerksamhet tillsatte regeringen i juli 1997 en särskild utredare (dir. 1997:95). Utgångspunkten skall vara att lagstiftningen bör underlätta utvecklingen av elektroniska informationstjänster och ta tillvara medborgarnas, näringslivets och samhällets olika behov av sådana tjänster. Uppdraget skall redovisas senast den 31 oktober 1998. Frågan har även hög prioritet inom EU, där kommissionen i december 1997 lade fram Grönboken om konvergens av telekommunikation, media och informationsteknik och dess följderna för lagstiftningen. I slutet av 1998 avser kommissionen att presentera en rapport med förslag till uppföljning av grönboken.

Inom kommunerna byggs infrastrukturen ut genom de s.k. stadsnäten där kommunens olika drift- och serviceställen knyts ihop med fast uppkopplade datanät. Satsningar görs även på länsnivå, där projekt pågår som bl.a. finansieras av KK-stiftelsen och EU.

Teleoperatörerna uppgraderar kontinuerligt sina nät samtidigt som alternativa nät, som t.ex. elnät och kabel-TV-nät, utvecklas för att även kunna användas för telekommunikation. Även radioaccess (dvs. anslutning av abonnent till lokalstation genom radio i stället för tråd) i olika former förväntas öka och nya satellitbaserade system kommer att byggas upp. Av särskilt intresse i detta sammanhang är den allra senaste teknikutvecklingen där man med s.k. färgseparering kan mångdubbla överföringskapaciteten i befintlig fibertråd.

Det finns emellertid inga styrmedel eller garantier för var denna utbyggnad kommer att ske, eller vilken teknik och kompetens som kommer att behövas för att man skall kunna få tillgång till nya tjänster etc. Utbud

och efterfrågan av nya avancerade tjänster är beroende av varandra och det finns skäl att förmoda att vissa delar av landet, huvudsakligen de större orterna, kommer att få tillgång till dessa tjänster tidigare än andra orter. Det är inte tillräckligt lockande för enskilda privata aktörer att ta på sig ansvaret för det breda deltagande i informationssamhället som eftersträvas. Samtidigt ligger det, som tidigare nämnts, ett regionalpolitiskt och socialt intresse i att mindre gynnade områden eller vissa grupper av personer inte försummas ytterligare. Det måste anses som en prioriterad uppgift att klargöra hur dessa aspekter bäst skall tillgodoses för att inte Sverige skall få hamna i ett så ogynnsamt läge som möjligt inför framtiden.

Det är i ljuset av ovanstående som regeringen i 1998 års ekonomiska vårproposition (1997/98:150) aviserat att den informations- och kommunikationstekniska infrastrukturen skall kartläggas.

## Uppdraget

Det övergripande syftet med utredningsarbetet är att ge en samlad bild av den nuvarande tillgången till avancerad infrastruktur och i detta sammanhang påvisa de faktorer som har betydelse för utvecklingen.

Utredaren skall kartlägga den befintliga informations- och kommunikationstekniska infrastrukturen ur ett regionalpolitiskt och socialt perspektiv. Kartläggningen skall bl.a. belysa nuvarande utbredning av fysiska transmissionsnät i Sverige med avseende på kapacitet, täckning, fysiska bärare och transmissionstekniker etc, vilket tjänsteutbud som erbjuds av huvudoperatörerna när det gäller data- och telekommunikation och vilka priser som tillämpas för olika kundkategorier och regioner.

Vid kartläggningsarbetet skall särskild vikt läggas vid en redogörelse för kommunernas pågående infrastrukturutbyggnad i form av de s.k. stadsnäten, liksom de olika satsningar som görs på länsnivå. Redovisningen bör kunna ge svar på i vilka kommuner och län utbyggnaden sker, vilka områden som prioriteras, vilka faktorer som styr utbyggnaden samt vilka finansieringsformer som tillämpas etc.

Utredaren skall också särskilt identifiera de hinder som fortfarande finns när det gäller funktionshindrade och äldre personers tillgång till IT-infrastruktur som är av betydelse för deras möjligheter att leva ett självständigt liv. Utredaren skall även identifiera eventuella könsskillnader.

En kortfattad översikt av den regionala tillgången till infrastruktur i jämförbara länder skall göras.

Med utgångspunkt från kartläggningen skall utredaren analysera den tekniska utvecklingen och de behov som därvid kan tänkas uppstå. I detta ligger att bedöma

- vilka tekniker som med största sannolikhet kommer att bli dominerande för olika typer av tjänster de närmaste åren,
- vilka krav på nätkapacitet och teknik som utvecklingen kommer att leda till i framtiden inom olika delar av landet,
- eventuella skillnader mellan nuvarande och kommande behov av tillgång till infrastruktur och i detta sammanhang påvisa inom vilka regioner och för vilka personkategorier sådana skillnader finns.

Utredaren skall slutligen i principiella termer diskutera statens roll på området. I denna diskussion skall en analys göras av hur staten kan bidra till att behoven av tillgång till infrastruktur tillgodoses hos var och en av följande tre kategorier: Enskilda individer, privata företag och offentlig sektor.

Ett resonemang bör föras kring hur statens kontroll- och styrmekanismer skall kunna utvecklas i samspel med marknadsutvecklingen på data- och telekommunikationsområdet på ett för samhället effektivt och godtagbart sätt. Härvid skall utredaren bedöma om och i så fall i vilken omfattning det är sannolikt att marknadens aktörer själva kommer stå för utbyggnad och uppgradering av nya respektive befintliga nät. Bedömningen skall grundas på om en eventuell utbyggnad på ett tillräckligt sätt kommer att tillgodose samhällets behov i form av såväl regional som social balans.

Utredaren skall föreslå modeller för hur staten i samverkan med näringsliv och teleoperatörer skall kunna uppnå god regional och social täckning av en avancerad informations- och kommunikationsteknisk infrastruktur.

Utredaren skall samråda med pågående utredningar och översyner inom berörda områden och särskilt uppmärksamma uppdraget till Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA) att utreda uppbyggnaden av ett samlat system för statistik om modern informations- och kommunikationsteknik (dnr K98/2096/1). Detta gäller även den redan nämnda konvergensutredningen (dir. 1997:95) som arbetar med att samordna lagstiftningen för radio, TV och televerksamhet i syfte att underlätta utvecklingen av elektroniska informationstjänster.

Utredaren skall också samråda med Närings- och teknikutvecklingsverket, Kommunikationsforskningsberedningen, IT-kommissionen samt med PTS, som genom sin tillsynsfunktion har som uppgift att noga följa den tekniska utvecklingen och bl.a. informera regeringen om det krävs ändringar i den nuvarande lagstiftningen. Utredaren skall också



hålla sig underrättad om annan relevant utredningsverksamhet i Sverige och i EU samt arbeta i nära kontakt med de praktiskt verksamma i statlig och kommunal förvaltning och andra som berörs av utredningsarbetet.

I propositionen Statlig förvaltning i medborgarnas tjänst (1997/98:136) initierar regeringen ett förvaltningspolitiskt handlingsprogram. Utredaren skall beakta de krav på tekniken som ställs för att kunna förverkliga regeringens intentioner vad gäller informationsförsörjning inom ramen för detta program. Samråd bör ske med ansvariga för handlingsprogrammet.

För utredaren gäller vidare regeringens direktiv till samtliga kommittéer och särskilda utredare om att redovisa regionalpolitiska konsekvenser (dir. 1992:50), att pröva det offentliga åtagandet (dir. 1994:23), att redovisa jämställdhetspolitiska konsekvenser (dir. 1994:124) samt att redovisa konsekvenser för brottsligheten och det brottsförebyggande arbetet (dir. 1996:49).

Utredaren skall redovisa uppdraget senast den 1 mars 1999.

(Kommunikationsdepartementet)

## Rapporter från medverkande konsulter

Rapporterna finns på följande webbplats:

[www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm](http://www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm)

*Peter Anderberg.* Funktionshindrade och IT. Certec, Lund. Mars 1999.

*Mats Brunell.* IT-infrastrukturutveckling och accessnät. 15 april 1999.

*Enator.* Kostnads kalkyler för utbyggnad av höghastighetsnät i landsbygd och glesbygd. Författare: Johan Papp, Lennart Nordin, Mikael Nilsson, Lars-Anders Eriksson, Lennart Rahm. 1999-05-06.

*Enator.* Värdering av Öhrlings rapport. Författare: Bo Svensson, Mikael Nilsson och Lennart Rahm. 1999-05-19.

*Arne Eriksson.* Utan bredband inget bra innehåll. En global översikt av infrastrukturutbyggnad och innehållsproduktion av offentliga organ. 1999-04-20.

*Exit Marketing.* Undersökning av behov av bandbredd. Linköping. April 1999.

*Greg Fitzpatrick.* Convergence and The ICT Core. Maj 1999.

*Per Florén.* Bredband och tillväxt i Sverige. Kairos Future AB. 1999-04-01.

*Anders Hedin.* Rapport till IT-infrastrukturutredningen. NUTEK 1999-04-30.

*Lars Hultkrantz.* Bredband för tillväxt. Förutsättningar för samhälls-ekonomisk effektivitet på kort och lång sikt. CTEK, Borlänge. Maj 1999.

*Göran Lundström.* Behov av infrastruktur. Uppsala. 1995-05-17.

*Allen Porter and Howard Lowday.* European Telecommunications Infrastructure. MaceCorp Ltd, London. 15th April 1999

*Gunnar Ribrant.* Samhällsekonomiska aspekter på svensk bredbandskommunikation. 1999-05-21.

*Gustav Rosell.* Förutsättningar för en bandbreddsbores i Sverige. RRRC/Liljefors & Rosell HB. 1999-04-22.

*Kai Simon.* IT-infrastruktur i Sverige. Kriterier på tillgänglighet. Viktoriainstitutet Göteborg. 1999-05-25.

*AB Stelacon.* Förstudie avseende regelverk och statens roll på en marknad för höghastighetskommunikation. April 1999. Författare: Annika Järvebro och Göran Hedström.

*Nils Weidstam.* Rapport om Telias höghastighetstjänster. HiQ Data AB. 1999-05-03.

*Öhrlings Coopers & Lybrand.* Beräkning av investeringskostnaden för en utbyggnad av stamnät och stadsnät. 1999-05-10.

Vidare hänvisas till följande kartläggning av Öhrlings Coopers & Lybrand, gjord på uppdrag av Post- och telestyrelsen, uppdraget utformat i samråd med IT-infrastrukturutredningen:

*Öhrlings Coopers & Lybrand,* mars 1999. Kartläggning av tele- och IT-infrastruktur. (Rapporten är tillgänglig via PTS webbplats [www.pts.se](http://www.pts.se))

#### *Presentationsmaterial*

*Libro TIME AB,* Uppsala, projektledare Casper Verner-Carlsson, har producerat en cd-romskiva "Bredband för tillväxt" som en 3–4 minuters multimediaintroduktion till utredningen. Skivan kan, så länge lagret räcker, kostnadsfritt beställas från Libro Time, på telefon 018/16 77 00 eller via e-mail [info@libro.se](mailto:info@libro.se).

## Mer hänvisningar till tjänster för funktionshindrade

Nedan redovisas ett antal webbhänvisningar från *Peter Anderbergs* konsultrapport (se webbplatsen *www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm*) utöver dem som redovisats i huvudtexten.

### - *Virtual Reality*

<http://www.netphonic.com/demo/csun/cod/1001.html>

<http://www.evl.uic.edu/EVL/VR/systems.html>

<http://www.pdc.kth.se/projects/vr-cube/>

[http://bucky.aa.uic.edu/DVL/drew/proj\\_vr.html](http://bucky.aa.uic.edu/DVL/drew/proj_vr.html)

Två rapporter om funktionshindrade barn och VR från The Oregon Research Institute (ORI) Virtual Reality Lab.

<http://www.ori.org/educationvr.html>

Mer information om telecubicles finns på

<http://io.advanced.org/teleimmersion/cubenet.html>

Mer information på

<http://www.sics.se/dive/docs/description.html>

En bra och omfattande utgångspunkt för information om VR

<http://kb.hitl.washington.edu/>

Swedish Workshop on The application of VR and agent technology for people with disabilities January 23rd 1997

[http://www.sics.se/~kia/agents\\_VR\\_disabilities.html](http://www.sics.se/~kia/agents_VR_disabilities.html)

- Något gammal men intressant länk från ECDVRAT 96 European Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies <http://www.cyber.rdg.ac.uk/people/pms/WWW/ecdvrat/WWW96/vrnews.html>
- University of East London VR Laboratory.  
Undersöker användandet av virtuella miljöer vid bl.a. rullstolsanvändning, balansproblem m.m. <http://www.uel.ac.uk/pers/E.A.At tree/veres.html>
- University of Ottawa  
Rehabilitation Sciences Virtual Reality Lab.  
Arbetar med tillämpad forskning för att utveckla ny teknik för människor med funktionshinder och att utvärdera vilken inverkan denna teknik har för att förbättra livskvalitén för desamma. <http://www.health.uottawa.ca/vrlab/>

*- Kommunikation för hörselskadade och döva*

- Dragon Systems produkt NaturallySpeaking är en marknadsledande kommersiell produkt för taligenkänning. <http://www.dragonsys.com/frame set/product-frame.html>
- Information om taligenkänning <http://voice.jrc.it/>

*- Kommunikation för synskadade och blinda*

- Mer information om haptiska gränssnitt i VR för synskadade på <http://www.labs.bt.com/projects/teletouch/> och <http://www.labs.bt.com/projects/teletouch/Papers/index.html>  
<http://www.labs.bt.com/projects/teletouch/Papers/index.html>

## En kortfattad teknikbeskrivning

Detta avsnitt ger i första hand en beskrivning och prognos av varje teknik för sig, bl.a. genom att referera Öhrlings kartläggning (1999)<sup>1</sup>. Framställningen disponeras i två huvuddelar, trådbunden (inklusive fiberledning) respektive trådlös kommunikation.

### Trådbunden kommunikation

#### – Kopparkabel för telefoni

I princip alla hushåll och företag i Sverige har idag kopparkabel (tvinnad parkabel) installerad för analog telefoni. Man kan till denna telefonledning koppla modem på maximalt 56 kbit/s vilket möjliggör Internetanslutning via operatör. Två utvecklingar av kopparkabeln nämns:

- ISDN-anslutning innebär att överföringen blir digital. Man kan därmed öka kapaciteten och undanröja många av begränsningarna hos den vanliga analoga överföringen. Ett vanligt abonnemang (ISDN Duo) kan omfatta två kanaler med vardera 64 kbit/s, tillsammans 128 kbit/s. Anslutning till Internet sker vanligen via en operatörs ISDN-pool och det brukar kunna ske till lokal taxa för telefoni.
- ADSL är en teknik som gör det möjligt att använda den befintliga telefonanslutningen för överföring av data med hög hastighet. Överföringshastigheten i nedåtriktningen (i riktning till slutanvändaren) kan vara upp till 6 Mbit/s, i praktiken – beroende bl.a. på avståndet till telestationen och kvalitén på telefonförbindelsen – dock inte mer än 2–3 Mbit/s (1 Mbit/s är 1 000 kbit/s), och 150 kbit/s i riktningen från användaren. ADSL-tekniken kräver dock att telestationer uppgraderas och att höghastighetsnät finns tillgängliga i telefonstationerna. Denna uppgradering kommer först att ske i tätorter.

---

<sup>1</sup> Öhrlings: Kartläggning av tele- och IT-infrastruktur. Mars 1999. En kartläggning utförd på uppdrag av PTS. Se PTS' webbplats [www.pts.se](http://www.pts.se)

Enligt Öhrlings kartläggning anser många bedömare att ADSL- och ISDN-teknikerna tillsammans kommer att bli de dominerande accessformerna för Internet i det korta perspektivet, sannolikt inom 2–3 år, för i första hand hushåll i Sverige.

– *Koaxialkabel, kabel-TV*

Koaxialkabel är mycket vanligt i företag som bärare av datakommunikation inom respektive byggnad. I många hyreshus och bostadsområden finns lokala nät av koaxialkabel dragna för att förse hushåll med TV. Kabel-TV är relativt enkel att installera men ganska kostsam. Dess överföringskapacitet är dock större än över vanlig telefontråd. Kabel-TV-system med tvåvägskommunikation börjar bli alltmer utbrett genom ombyggnad av befintliga system. Med vissa förändringar i utrustningen kan överföringshastigheten t.ex. bli 10 Mbit/s ”neråt” (till användaren) och 2 Mbit/s ”uppåt” (från användaren). Den överföringsteknik som används är Ethernet och som vanligen utnyttjas i organisationers lokala nät. Användaren måste dock i vissa fall dela tillgänglig kapacitet med andra användare anslutna till samma kabelsegment. I praktiken är hastigheterna lägre än vad som anges ovan. Vanligen garanterar kabel-TV-operatören en viss hastighet per hushåll, t.ex. 512 kbit/s till användaren. Kabel-TV finns inte tillgänglig i någon större omfattning i glesbygd.

En bedömning i Öhrlings kartläggning är att access via kabel-TV kommer att vara en kompletterande form till de baserade på partvinnad tråd beroende på situation och behov.

– *Fiberoptisk kabel*

I Sverige är de flesta stomnäten samt de moderna stadsnäten uppbyggda med optiska fiberkablar. En fiberkabel omfattar ett antal optiska fiber. Jämfört med kopparbaserade förbindelser har optiska fibern en låg signaldämpning. Fiber är f.n. det medium som klart har den största potentialen vad gäller överföringskapacitet, som idag närmar sig 1 Tbit/s i stomnät, vilket är en miljard kbit/s. Genom att uppgradera eller byta ut ändrustning kan överföringskapaciteten på befintlig fiber ökas. Dessutom utvecklas tekniken så att ett större antal signaler (våglängder) samtidigt kan överföras per fiber. På detta sätt ökas överföringskapaciteten ytterligare.

Optisk fiber i accessnät har dock ännu inte nått slutanvändaren i någon större utsträckning, dels beroende på att slutanvändarnas behov i

allmänhet ännu inte varit tillräckligt stort för att betala den extra kostnaden, dels på att lösningar baserade på kopparledning har ökat i kapacitet under de senaste åren.

– *Fastighetsnät med kategori 5-kabel*

Fastighetsnät eller liknande för datakommunikation är ofta baserade på kategori 5-kabel (kopparkabel). Som överföringsteknik används vanligen Ethernet. Symmetrisk kommunikation erhålls med hög hastighet, nominellt vanligen 10 Mbit/s. Ny kabel och utrustning måste installeras i bostadshus, villaområden eller liknande.

– *Elnät*

Elnätet är, på samma sätt som kopparkabeln för telenätet, kopplat till nästan alla hushåll och företag i Sverige. Detta gör elnätet till ett tänkbart alternativt accessnät. Flera svenska aktörer, Vattenfall, Sydkraft, Stockholm Energi, testar på olika sätt elnätet för bredbandskommunikation. Även om det sker en intressant utveckling är det, enligt Öhrlings kartläggning, mycket få som tror att det kommer att bli en bred accessform till hemmet. De existerande systemen har fortfarande problem med bl.a. störningar från övrig utrustning.

– *Öhrlings kommentar till trådbunden kommunikation*

Öhrlings bedömning vad gäller stom- och stadsnät är att fiberoptiska kablar blir allt viktigare i takt med att behovet av bandbredd (överföringskapacitet) ökar.

Öhrlings bedömning vad gäller accessnäten är att det är den befintliga infrastrukturen som inom en femårsperiod kommer att vara den dominerande:

”Möjligtvis kommer investeringar i ny eller kompletterande nätinfrastruktur att göras när kapaciteten på de befintliga näten börjat närma sig sin övre gräns eller om åtkomsten till den befintliga nätinfrastrukturen i de lokala accessnäten blockeras av nätägarna”.



## Trådlös kommunikation

### – GSM

GSM, Global Service for Mobile transmission, är den digitala standarden för mobila teletjänster upp till 9,6 kbit/s och ger möjlighet att skicka korta textmeddelanden. GSM används nu parallellt med och kommer att ersätta NMT, den analoga tekniken. Vid mobil kommunikation av typen GSM delar användarna som befinner sig i samma cell (område som täcks av en sändare/mottagare) på tillgänglig bandbredd. Utvecklingen av GSM vad gäller datatjänster omfattar ett antal olika steg. GSM klarar nu dataöverföring på upp till ca 14,4 kbit/s. Det pågår en utveckling i flera steg för att höja överföringshastigheten. Med användning av kretskopplad teknik (HSCSD, High Speed Circuit Switched Data Technology) uppnås maximalt 28,8–64 kbit/s och med paketförmedlingsteknik (GPRS) uppnås teoretiskt maximalt 56–115 kbit/s. Vid GPRS (Generalised Packet Radio Service) är kommunikationen asymmetrisk, i praktiken beräknas hastigheten i snitt till användaren att bli ca 50 kbit/s, bl.a. beroende på antalet användare per cell. Från användaren blir hastigheten ca 28 kbit/s. Vid införandet av EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), som är en ny radiokodningsteknik, beräknas hastigheten blir fyra gånger högre än vid GPRS vilket innebär att hastigheten till användaren blir ca 200 kbit/s och från användaren ca 96 kbit/s.

### – UMTS

Universal Mobile Telephone Standard, är ett tredje generationens system för mobilkommunikation och tros inom några år få ett speciellt stort genomslag i de länder, däribland Sverige, där en stor andel av befolkningen använder mobiltelefoner och Internet idag. Liksom vid GSM, gäller vid UMTS att användarna som befinner sig i samma cell delar på tillgänglig bandbredd. Kapaciteten beräknas teoretiskt att bli cirka 2 Mbit/s nära basstationen vid användning av radiokodningstekniken WCDMA. Detta värde gäller vid en användare i cellen. Kommunikationen vid UMTS är asymmetrisk och genomsnittligt över celler och med ett rimligt antal användare beräknas hastigheten till användaren att bli 144–384 kbit/s. Vid UMTS används ny teknik och mindre celler än vid GSM varvid en omfattande utbyggnad av den befintliga infrastrukturen måste göras. Detta kommer troligen först ske i de större städerna.

– *Wireless Local Loop (WLL)*

På samma sätt som mobiltelefonsystem bär system med wireless local loop (WLL) röst och data mellan användare och det publika telenätet. DECT, Digital European Cordless Telephone, är det vanligaste systemet. En typisk användning är inom större kontorskomplex eller i affärscentra eftersom räckvidden är kort, 20–300 meter per cell. DECT anses i Öhrlings kartläggning inte ha någon större framtid i Sverige beroende dels på att vi redan har rikstäckande mobilsystem, dels på att flera nya tekniker är under utveckling, t.ex. Bluetooth.

– *Satellitkommunikation*

Den omedelbara fördelen med satellitsystem är att de i många fall kan ge en global täckning. De kan därför erbjuda alternativ till accessen från bl.a. de publika näten till slutanvändaren. Detta anses i Öhrlings kartläggning dock inte i första hand gälla bredbandskapacitet direkt till slutanvändaren utan snarare bedöms utgöra alternativ till fiberkabel fram till det lokala accessnätet. Nu finns i Sverige accesstjänster för anslutning till Internet där hastigheten till användaren är 200–400 kbit/s vid exempelvis webbtrafik och filöverföring. Vid överföring av direktuppspelande ljud och video är kapaciteten till användare 500–800 kbit/s. Som returkanal används telefonnätet. Telia m.fl. operatörer studerar olika system där satelliten även används för returkanalen. Satelliter med bredbandskapacitet anses kunna vara konkurrenskraftiga inom några områden: Förbindelser över stora avstånd (då telefonbolagen fortfarande prissätter utifrån avstånd), förbindelser i länder med kostsam eller underutvecklad infrastruktur samt tillfälliga förbindelser. De flesta bedömare ser satellitkommunikation som en nischtjänst som kommer att komplettera befintlig infrastruktur i områden med dålig täckning.

– *Punkt till multipunkt (trådlös radioteknik)*

Landbaserade mikrovågssystem med sändare används för att tillhandahålla video, data och röstkommunikation till enskilda användare eller grupper av användare. Det generella namnet för dessa accesstekniker är BWA (Broadcast Wideband Access) som bl.a. omfattar LMDS, Local Multipoint Distribution Service, som i USA arbetar i med frekvenserna 27,5–29,5 GHz och MVDS (Microwave Video Distribution Service) som arbetar med frekvensen ca 40 GHz. Någon frekvenstilldelning har ännu inte gjorts i Sverige. En operatör fördelar basstationens resurser i kanaler och på ett antal användare. Vid LMDS är den totala nominella

kapaciteten nedströms (till användare) cirka 1,5 Gbit/s som i praktiken fördelas på ett antal kanaler och användare. Motsvarande kapacitet från användaren är cirka 200 Mbit/s, i vissa fall används telefonnätet som returkanal. Förstärkare behövs i princip varje kilometer. Tjänster som utnyttjar LMDS tros nå affärskunder i USA under 1999 och anses kunna bli ett intressant alternativ i kombination med satellit. I Sverige pågår nu fältprov med LMDS.

– *Digital Audio Broadcasting (DAB)*

Broadcasting anger att det handlar om utsändning från en punkt till en mängd mottagare. DAB är ett system för utsändning av digital rundradio. DAB är i sig ett enkelriktat system. Genom hopkoppling med exempelvis GSM erhålls mobil användning med hög kapacitet i utsändningsriktningen, medan returkanalen har lägre kapacitet. DAB har en bandbredd på 1,28 Mbit/s per kanal och som kan fördelas på ett antal användare. DAB används i Sverige och når cirka 85 procent av befolkningen. Teracom utför försök tillsammans med Ericsson i Göteborgstrakten för datatjänster, varvid hastigheten uppåt (från slutanvändaren) är lägre än neråt.

Utsändning av data med DAB bedöms i Öhrlings rapport att, om metoden får genomslag, bli ett lågkostnadsalternativ för asymmetrisk överföringskapacitet till mobila system som UMTS.

– *Markbundet nät för digital-TV*

Även det digitala TV-nätet handlar om broadcasting. Teracom bygger ut vad som planeras att bli ett rikstäckande markbundet nät. Teracom bedömer att full rikstäckning uppnås år 2001. De första sändningarna inleddes den 1 april 1999. Det digitala förbindelsenät som används för matning av sändarna för samtliga markbundna utsändningar, inklusive digital TV, som Teracom bedriver, har nu drygt 100 noder över hela landet. Till dessa noder finns sammanlagt 300 kundaccesser med olika anslutningskapacitet. Nätet är ett radiolänknät uppbyggt med SDH-teknik i multipler av 155 Mbit/s. På varje sträcka (länk) kan kapaciteten teoretiskt byggas ut till maximalt 16 gånger 155 Mbit/s, närhelst affärsmässiga skäl för detta föreligger. Vid starten den 1 april 1999 används tre muxar (vilket här kan jämföras med att tre separata TV-nät utnyttjas). Varje mux har en kapacitet på 22 Mbit/s vilket motsvarar fyra vanliga digitala TV-kanaler.

Digital-TV-näten är främst avsedda för TV-sändningar. Om ett sådant nät hypotetiskt skulle användas för access till Internet, kan kapaciteten för en mux, dvs. 22 Mbit/s, fördelas på ett antal användare. Rent teoretiskt kan kapaciteten för en mux också användas för TV-sändning och Internetaccess samtidigt. Detta kan ske exempelvis så att tre av de fyra kanalerna sänder TV dygnet runt, medan den fjärde under antingen hela eller del av dygnet använder sin kapacitet, dvs. drygt 5 Mbit/s, till Internetaccess för sina kunder. Kapaciteten i den andra riktningen (returkanalen) är t.v. beroende av telefonnätet. Om dessa planer förverkligas kommer digital-TV, enligt Öhrlings kartläggning, att påverka förutsättningarna för att även glesbefolkade områden får tillgång till lösningar med större bandbredd, åtminstone i den ena riktningen.

– *Öhrlings kommentar till trådlös kommunikation*

För de närmaste fem åren bedömer Öhrlings att UMTS-utbyggnaden blir av störst intresse. Nischtjänster kan bli aktuella via satellit i glesbygd som saknar tillräcklig markbunden infrastruktur.

– *Slutkommentar till den tekniska bedömningen*

UMTS byggs ut i första hand i storstäder då omfattande investeringar krävs för övergången, som delvis kan bli successiv, från GSM till UMTS. Öhrlings bedömning efter genomgång av såväl trådbunden som trådlös kommunikation är följande:

”Då utvecklingen går fortare och marknaden blir mer diversifierad kommer vi troligen att se en större skillnad mellan glesbygd och tätort vad gäller kvalitet och kapacitet på tjänster. Troligtvis kommer alla i hela landet att om några år få tillgång till snabbare dataöverföringskapacitet, genom ett uppdaterat GSM-nät, medan de tätbyggda områdena kommer att kunna utnyttja de mobila bredbandstjänster som UMTS erbjuder. Infrastrukturen på fastnätssidan är väl utbyggd fram till lokalstationerna, men hur man erbjuder kostnadseffektiva lösningar från lokalstationen till det ödsligt belägna huset, kommer att kunna lösas (eller inte lösas) på olika sätt beroende på situationen. Det är för dessa ändamål som satellit och LMDS blir användbara.” (Sid 52)

Vid en närmare granskning som gjorts inom utredningen visar att de hastigheter som i praktiken beräknas att erhållas vid UMTS inte når upp till 2 Mbit/s.

# Berörda regelsystem i Sverige<sup>1</sup>

av Hans Öjemark, Post- och telestyrelsen

Främjandet av en ökad tillgång till avancerad informations- och kommunikationsteknisk infrastruktur kan beröra en rad olika rättsområden.

De övergripande rättsområden som berörs torde vara radio- och telerätt, konkurrensrätt, fastighetsrätt med plan- och byggrätt samt regler om kommunal kompetens och bemyndigande för statliga verk och statligt ägda aktiebolag.

## Telerätt

Vad som utgör telemeddelande regleras i 1 § telelagen (1993:597). Telelagen innehåller bestämmelser om televerksamhet (1 § första stycket telelagen). Med telemeddelande avses ljud, text, bild, data eller information i övrigt som förmedlas med hjälp av radio eller genom ljus eller elektromagnetiska svängningar som utnyttjar särskilt anordnad ledare. Telenät är enligt samma lagrum anläggning avsedd för förmedling av telemeddelanden. Eftersom telenäten samtidigt kan utnyttjas för flera överföringar samtidigt har begreppet nätkapacitet införts, vilket avser överföringskapacitet i telenät eller del därav (1 § telelagen). Med hyrd förbindelse avses i telelagen nätkapacitet mellan nätanslutningspunkter som avses i rådets direktiv 92/44/EEG av den 5 juni 1992 om tillhandahållande av öppna nät för förhyrda förbindelser (1 § telelagen). Med televerksamhet avses förmedling av telemeddelanden via telenät eller tillhandahållande av nätkapacitet (1 § telelagen). Telefonitjänsten utgör den grundläggande teletjänsten. Det statliga ansvaret skall omfatta telefonitjänsten i hela landet.<sup>2</sup> I grundläggande telefoni innefattas möjligheten att utnyttja telefax och datakommunikation via låghastighetsmodem. I 1 § telelagen definieras telefonitjänst som teletjänst be-

---

<sup>1</sup> Observera att artiklarna i Romfördraget i detta betänkande har angetts enligt numreringen som gällde före den 1 maj 1999.

<sup>2</sup> Prop. 1990/91:87, bet. 1990/91:TU28, rskr. 1990/91:369 samt prop. 1992/93:200, sid. 75-76.

stående i överföring av tal och som medger överföring av telefaxmeddelanden samt datakommunikation via låghastighetsmodem. I 2 § 1 p. anges att bestämmelserna i lagen syftar till att enskilda och myndigheter skall få tillgång till effektiva telekommunikationer till lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnad. Häri ligger bl.a. att var och en skall få möjlighet att från sin stadigvarande bostad eller sitt fasta verksamhetsställe utnyttja telefonitjänst till ett rimligt pris inom ett allmänt tillgängligt telenät. Detta kallas allmänt för USO-krav (eng. Universal Service Obligation).

Med televerksamhet avses inte utsändning till allmänheten av program i ljudradio eller annat som anges i 1 kap. 1 § tredje stycket första meningen yttrandefrihetsgrundlagen (1 § tredje stycket telelagen).

Den svenska teleregleringen bygger på de krav som uppställs på medlemsstaterna i den EG-rättsliga regleringen på teleområdet. På telekommunikationsområdet finns f.n. ca 20 direktiv. De direktiv som är av omedelbart intresse för detta arbete är ONP-ramdirektivet 90/387/EEG ändrat genom 97/51/EG, tjänstedirektivet 90/388/EEG ändrat genom 95/51/EG och 96/19/EG, leased lines-direktivet (förhyrda förbindelser) 92/44/EEG ändrat genom 97/51/EG, samtrafikdirektivet 97/33/EG ändrat genom 98/61/EG samt taltelefonidirektivet 98/10/EG.

Direktivens tillämpningsområden styrs av vad som anges härom, som regel i inledningen till direktiven, samt av de definitioner som finns angivna i direktiven eller i andra direktiv vartill då hänvisning ges.<sup>3</sup>

## Mediarätt

I radio- och TV-lagen (1996:844) ges föreskrifter om sändningar av ljudradio- och TV-program som är riktade till allmänheten och avsedda att tas emot med tekniska hjälpmedel. En sändning anses riktad till allmänheten endast om den samtidigt och utan särskild begäran är tillgänglig för vem som helst som vill ta emot den (1 kap. 1 § radio- och TV-lagen).

I 2 kap. 1 § stadgas att för att sända ljudradio eller TV-program med hjälp av radiovågor på frekvens under 3 gigahertz krävs tillstånd enligt lagen.

EG:s mediarätt är i huvudsak inriktad på att främja en fri rörlighet för televisionstjänster inom gemenskapen. Mediaområdet anses nämligen i grunden utgöra en nationell angelägenhet. På området finns dock vissa direktiv utfärdade. Direktiv som avser reglering av innehållet är inte av omedelbart intresse för detta arbete. Däremot finns ett direktiv 95/47/EG

---

<sup>3</sup> Se Bilaga 9.

om tillnärmning av standarder för sändning av televisionssignaler. Direktivet syftar till att fastställa en gemensam standard för TV-sändningar inom gemenskapen och främja utvecklingen av avancerade televisionstjänster. Direktivet implementeras i svensk rätt genom lagen (1998:31) om standarder för sändning av TV-signaler.

## Reglering avseende frekvenstilldelning

Såväl beträffande televerksamhet som för ljudradio- och TV-program som är riktade till allmänheten gäller att föreskrifter om tillstånd att inneha eller använda radiosändare finns i lagen (1993:599) om radio-kommunikation.

Inom EG-rätten finns flera direktiv som rör mobiltelefoni, satellitdirektiv (94/46/EG) och satellitbeslut (710/97/EG) och ett förslag till beslut om UMTS<sup>4</sup>. Dessutom finns en grönbok om radiospektrumpolitiken<sup>5</sup>.

## Konkurrensrätt

Den nuvarande konkurrenslagen (1993:20) trädde i kraft den 1 juli 1993 och har i huvudsak utformats med EG-rättens konkurrensregler som förebild. Lagens syfte är att undanröja och motverka hinder för en effektiv konkurrens i fråga om produktion av och handel med varor, tjänster och andra nyttigheter (1§). Konkurrensverket är ansvarig myndighet för lagens efterlevnad och skall verka för en effektiv konkurrens till nytta för konsumenterna. Konkurrenslagen innehåller två generella förbud, ett mot konkurrensbegränsande samarbete mellan företag (6§) och ett mot missbruk av dominerande ställning (19§).

Konkurrensverket har möjlighet att bevilja undantag från förbudet mot konkurrensbegränsande samarbete. Förutsättningarna är att det aktuella samarbetet kan förväntas ha sådana positiva effekter att de överväger de negativa konkurrensbegränsande verkningarna.

Det går inte att få undantag från förbudet mot missbruk av dominerande ställning. Däremot är det generellt möjligt för ett företag som är osäker på om vissa metoder eller avtal strider mot något av förbuden i konkurrenslagen att begära ett icke-ingripandebesked (20§). För de berörda företagen innebär ett sådant besked att ett visst agerande kan fortsätta utan risk för ingripanden från Konkurrensverket.

---

<sup>4</sup> Gemensam ståndpunkt 98/C333/05

<sup>5</sup> KOM (1998)596 slutlig, 9.12.1998.

Konkurrensrätten intar en central position i EG-rätten. Genom fri rörlighet mellan medlemsstaterna för bl.a. varor och tjänster skall konkurrensen främjas.

Artikel 85 i Romfördraget förbjuder alla avtal mellan företag, beslut av företagsammanslutningar och samordnade förfaranden som kan påverka handeln mellan medlemsstater och som har till syfte att hindra, begränsa eller snedvrیدا konkurrensen inom den gemensamma marknaden. Genom artikel 86 förbjuds missbruk av dominerande ställning. I artikel 90 anges att medlemsstaterna beträffande offentliga företag och företag som de beviljar särskilda eller exklusiva rättigheter inte skall vidta och inte heller bibehålla någon åtgärd som strider mot reglerna i fördraget, i synnerhet reglerna i vissa artiklar, däribland artiklarna 85-86.

Konkurrensrätten ligger också bakom en stor del av reglerna i de olika direktiven främst på teleområdet.

### Fastighetsrätt m.m.

Beträffande kanalisation (rör eller stolpar), master, ledningar och utrustning gäller att de tar mark i anspråk. För en teleoperatör inklusive nätägare som äger marken ifråga innebär detta regelmässigt inga problem. Samma förhållande gäller för tomträtt om annat inte framgår av tomträttsupplåtelsen. För att etablera kanalisation eller master eller för att dra ledningar på annans mark erfordras i allmänhet tillstånd av markägaren eller tomträttshavaren i form av nyttjanderätt, servitut, ledningsrätt eller samfällighet.

Nyttjanderätter kan upplåtas genom avtal, servitut genom avtal eller lantmäteriförrättning, ledningsrätt genom lantmäteriförrättning och vägrätt genom att mark ianspråk tas med stöd av upprättad eller i vissa fall fastställd arbetsplan. Tomträtter och nyttjanderätter är tidsbegränsade. Det är inte servitut, ledningsrätter eller vägrätter. De kan dock upphöra att gälla. Ledningsrätt åtnjuter ett starkare sakrättsligt skydd än servitut.

I vilken utsträckning en innehavare av nyttjanderätt, servitut eller ledningsrätt kan använda marken för t.ex. kanalisation eller master eller för att dra ledningar eller för att i sin tur upplåta rätt åt annan att vidta sådana åtgärder beror på omfattningen av rättigheten.

Allmänna regler om, såvitt här är av intresse, nyttjanderätt och servitut ges i 7 kap. jordabalken. Kapitlet avser därvidlag arrende, hyra, tomträtt och annan nyttjanderätt samt servitut, om rättigheten upplåtits genom avtal. Regler om arrende finns, såvitt här är av intresse, i 8 och 11 kap. jordabalken. 11 kap. avser anläggningsarrende. Regler om ser-



vitut finns också i 14 och 23 kap. jordabalken samt i fastighetsbildningslagen (1970:988).

Regler om ledningsrätt finns i ledningsrättslagen (1973:1144). Enligt 1 § kan den som för ledning vill utnyttja utrymme inom fastighet få rätt därtill (ledningsrätt). Lagen gäller enligt 2 § för: 1. teleledning som ingår i telekommunikationssystem för allmänt ändamål samt allmän svagströmsledning för signalering, fjärrmanövrering, dataöverföring eller liknande ändamål; 2. elektrisk starkströmsledning för vilken koncession fordras eller som behövs för sådana ledningar som avses i 1; 3. Vatten- eller avloppsledning av visst närmare angivet slag; 4. Ledning genom vilken fjärrvärme, olja, gas, eller annan råvara eller produkt transporteras, av vissa angivna slag. I ledning ingår enligt 3 § ledningsrättslagen sådana för dess ändamål erforderliga anordningar som transformatorer, pumpstationer och andra tillbehör. Ledningsrätt får enligt 6 § ledningsrättslagen ej upplåtas, om ändamålet lämpligen bör tillgodoses på annat sätt eller olägenheterna av upplåtelsen från allmän eller enskild synpunkt överväger de fördelar som kan vinnas genom den. Bestämmelserna i 6 § ledningsrättslagen skall enligt 6a § samma lag inte tillämpas om det i en fastighetsplan har meddelats bestämmelser om en ledningsrätt och ledningsbeslut meddelas under detaljplanens genomförandetid. Inom område med detaljplan, fastighetsplan eller områdesbestämmelser får, som regel, enligt 8 § första stycket ledningsrättslagen en ledningsrätt inte upplåtas i strid mot planen eller bestämmelserna. I fråga om ersättning för utrymme äger reglerna i expropriationslagen (1972:719) tillämpning.

En särskild nyttjanderätt, som inte omfattas av reglerna i jordabalken, utgör vägrätt. Vägrätt kan avse allmän eller enskild väg. Regler om allmän väg finns i väglagen (1971:948). Enligt 30 § väglagen innefattar vägrätt befogenhet för väghållaren att, utan hinder av den rätt som annan kan äga till fastigheten, nyttja mark som behövs för väg och, om inte undantag gjorts i vissa fall, även i övrigt i fastighetsägarens ställe bestämma över markens användning under den tid vägrätten består.

För att flera gemensamt skall kunna använda kanalisation eller master eller t.ex. byggnad för transmissionsutrustning kan innehavaren av anläggningen ge tillstånd till detta. Är kanalisationen eller masterna fast egendom, vilket kan vara fallet om den är i samma hand som fastigheten, kan sådant tillstånd ges i form av nyttjanderätt, servitut eller ledningsrätt. Utgör anläggningarna lös egendom, såsom är fallet om de ägs av någon annan än ägaren av fastigheten, kan upplåtelse ske genom nyttjanderätt. Betjänar en sådan anläggning flera fastigheter, vilket kan vara fallet beträffande en anläggning för mottagning av kabel-TV eller en sändar- och mottagaranläggning för radio i gles bygd, kan anläggningen utgöra en gemensamhetsanläggning enligt anläggningslagen

(1973:1149). Enligt 1 § första stycket anläggningslagen kan enligt lagen inrättas anläggning som är gemensam för flera fastigheter och som tillgodoser ändamål av stadigvarande betydelse för dem. Lagen gäller inte om frågan om inrättande av anläggning gemensamt för flera fastigheter kan prövas enligt bestämmelser i annan författning än fastighetsbildningslagen (1970:988). Lagens bestämmelser äger motsvarande tillämpning på tomträtt och, om det är lämpligt, även på byggnad eller annan anläggning som ej hör till fastighet. Gemensamhetsanläggning och rätt till utrymme är samfälliga för de fastigheter som deltar i anläggningen. Anläggningsbeslut sker genom förrättning.

## Plan- och bygg rätt samt miljö rätt

Bestämmelser om planläggning av mark och vatten och om byggande finns i plan- och bygglagen (PBL, 1987:10). Planläggning är en kommunal angelägenhet, (1 kap. 2 § PBL). I 2 kap. anges allmänna intressen som skall beaktas vid planläggning och vid lokalisering av bebyggelse, m.m. I lagen ges regler om översiktsplaner (4 kap.) samt om detaljplaner och områdesbestämmelser (5 kap.).

I översiktsplan skall enligt 4 kap. 1 § PBL redovisas de allmänna intressen enligt 2 kap. och de miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om användningen av mark- och vattenområden. Vid redovisningen skall riksintressen enligt 3 eller 4 kap. miljöbalken anges särskilt.

I samband med planläggningen finns samrådsförfaranden där länsstyrelserna särskilt skall ta till vara och samordna statens intressen. Myndigheter m.fl. som har ett särskilt intresse skall beredas tillfälle till samråd. Se 4 kap. 3 och 5 §§ samt 5 kap. 20 och 22 §§ PBL.

I detaljplan får bl.a. meddelas bestämmelser om placering, utformning och utförande av byggnader och andra anläggningar (5 kap. 7 § första stycket 4 punkten PBL).

Regler om plangenomförande finns i 6 kap. Där finns regler om exploateringssamverkan och fastighetsplan. I 6 kap. 2 § första stycket anges att kommunen får besluta att exploateringssamverkan enligt lagen (1987:11) om exploateringssamverkan får ske, om det med hänsyn till bebyggelseutvecklingen är angeläget att i ett sammanhang ställa i ordning mark för bebyggelse och utföra sådana anordningar som behövs för bebyggelsen. Sådana beslut meddelas genom detaljplan eller områdesbestämmelser. Beträffande fastighetsplan anges i 3 § samma kapitel att i denna kan för områden som omfattas av detaljplan meddelas bestämmelser om markens indelning i fastigheter och om servitut,

ledningsrätt och liknande särskilda rättigheter samt om gemensamhetsanläggningar.

Enligt 8 kap. 2 § första stycket 5 PBL krävs bygglov för att uppföra radio- eller telemaster eller torn.

I den nya miljöbalken finns regler i 3 och 4 kap. om hushållning med mark- och vattenområden. I förordningen 1998:896 om hushållning med mark- och vattenområden m.m. anges vilka myndigheter som har uppsikt över hushållningen med mark och vattenområden.

## Kommunalrätt

I 2 kap. kommunallagen (1991:900) anges kommunernas och landstingens befogenheter.

Enligt 2 kap. 1 § kommunallagen får kommuner och landsting själva ha hand om sådana angelägenheter av allmänt intresse som har anknytning till kommunens eller landstingets område eller deras medlemmar och som inte skall handhas enbart av staten, en annan kommun, ett annat landsting eller någon annan.

I 2 kap. 2 § kommunallagen uttrycks den kommunala likställighetsprincipen om att kommuner och landsting skall behandla sina medlemmar lika, om det inte finns sakliga skäl för något annat. I 2 kap. 7 § fastställs att kommuner och landsting får bedriva näringsverksamhet, om den drivs utan vinstsyfte och går ut på att tillhandahålla allmännyttiga anläggningar eller tjänster åt medlemmarna i kommunen eller landstinget. Kommuner och landsting får vidare, enligt 8 § samma kapitel genomföra åtgärder för att främja näringslivet i kommunen eller landstinget. Individuellt inriktat stöd till enskilda näringsidkare får lämnas bara om det finns synnerliga skäl för det.

Lagen (1957:259) om rätt för kommuner att ta ut avgift för vissa upplåtelser av offentlig plats m.m. ger kommuner rätt att under vissa förutsättningar ta ut avgifter för användningen av offentlig plats som står under kommunens förvaltning. Detta avser gator, torg, parker etc. Reglerna medför att den som avser att t.ex. gräva ned ledningar i gator blir skyldig att betala avgifter till kommunen under byggtiden, vilka kan uppgå till betydande belopp.

Dessutom har kommunen rätt att ta ut avgifter på privaträttslig grund för den tid som ledningar finns nedgrävda på kommunägd mark. Enligt praxis avseende dåvarande Televerkets teleledningar, NJA 1973 s. 70, skall vid fastställande av ersättningen, där denna inte var bestämd genom avtal, avsevärd betydelse tillmätas bl.a. att teleledningarna tjänar ett allmänt ändamål vars tillgodoseende för kommunen själv utgör ett viktigt intresse.

## IT-politiken och IT-infrastrukturen på olika områden

Nedan följer en kort genomgång av några reformområden som har anknytning till frågan om bredband.

### Distansarbete

Tillgången till en modern teknisk infrastruktur är en viktig förutsättning för distansarbete och utlokalisering av distansoberoende verksamhet, enligt Distansarbetsutredningens betänkande<sup>1</sup>. Man pekade på ISDN som den vanligaste lösningen för höghastighetsöverföring idag men framhöll att kostnaden för en ISDN-installation kunde uppgå till mycket höga belopp i glesbygden, upp till hundratusentals kronor nämndes för ett enskilt anslutningstillfälle. I betänkandet ifrågasattes om glesbygdens behov skulle kunna tillgodoses genom att marknadskrafterna tillhandahöll billigare alternativ.

Betänkandet preciserade inte närmare frågan om sambandet mellan nätkapacitet och distansarbete.

### Distansutbildning

Distansutbildningskommittén, DUKOM, konstaterade i sitt betänkande<sup>2</sup> att IT innebar många möjligheter för distansutbildningen och att datorerna blev allt snabbare och bandbredden i nätverken ökade snabbt. Men det påpekades också exempelvis att dagens IT knappast kunde beskrivas som användarvänlig och att det var svårt för enskilda personer att hänga med i den tekniska utvecklingen. I betänkandet föreslogs därför bl.a. att kommunerna skulle upprätta fler lärcentra som hade resurser att tillhandahålla avancerad teknik. Nätkapacitet skulle erhållas om det kommunala skolväsendet kunde anslutas till SUNETs högkapacitetsnät.

---

<sup>1</sup> Distansarbete, SOU 1998:115.

<sup>2</sup> DUKOM, SOU 1988:84.

Utredaren påpekade att ett ”flertal länder har kommit betydligt längre än Sverige i fråga om distansutbildning med IT”, exempelvis Finland, Norge och Storbritannien (sid 180).

DUKOM avstod från mer konkreta förslag på IT-området eftersom det var ”omöjligt att förutse” vart utvecklingen gick på lite längre sikt.

## Universitetsdatornätet SUNET

Det akademiska datornätet Swedish University Computer Network, SUNET, som är knutet till Högskoleverket under en särskild styrelse, är en svensk del av Internet. SUNETs huvuduppgift är att förse universitet och högskolor med bästa tänkbara datorkommunikationer. Ett 30-tal högskolor är anknutna. Ryggradsnätet, mellan Stockholm, Göteborg, Malmö och Sundsvall har enligt ett avtal mellan SUNET och Banverket Telenät uppggraderats till 155 Mbit/s och sedan följer motsvarande uppgradering av förbindelserna till de mindre och medelstora högskolorna från nuvarande 34 Mbit/s. Enligt avtalet skall förbindelserna i ryggradsnätet kunna uppggraderas till 622 Mbit/s.

Efter uppdrag från regeringen har SUNET slutit avtal om uppringd Internetjänst för alla studerande till en kostnad för bara 21 kronor i månaden<sup>3</sup>.

## Folkbibliotek och länsmuséer

Budgetpropositionen för år 1997 vidgade SUNETs uppdrag till att även omfatta ett erbjudande till folk- och länsbiblioteken samt länsmuséerna att ansluta sig till SUNET. Bibliotek och muséer behöver skicka bilder och ha tillgång till videokonferenser och andra multimediala applikationer. För detta krävs normalt minst 2 Mbit/s. Erbjudandet gäller en kostnadsfri fast förbindelse med kapaciteten 2 Mbit/s under två år. Ett villkor är att mottagarna efter stödperiodens utgång själva finansierar denna förbindelse i ytterligare tre år. Man kan acceptera erbjudandet t.o.m. oktober 1999. Om alla accepterar innebär det ungefär 300 nya intressenter i SUNET-nätet.

Ett antal bibliotek och muséer har redan anslutit sig, men den statliga prioriteringen av bibliotek och muséer har väckt diskussion. Vissa

---

<sup>3</sup> Regeringens skrivelse 1998/99:2, sid 28.

kommuner hade hellre velat prioritera hög nätkapacitet för skolorna än för biblioteken<sup>4</sup>.

## Skolorna

I vårpropositionen 1998 föreslog regeringen att totalt 1,49 miljarder kronor skulle avsättas under tre år för en satsning på informationsteknik i skolan. Den 28 maj 1998 avlämnade regeringen en skrivelse till riksdagen om "Lärandets verktyg - nationellt program för IT i skolan"<sup>5</sup>. Delegationen för IT i skolan, ITiS, har tillsatts för att förverkliga programmet. Programmet innehåller flera olika moment, som samtliga är nödvändiga förutsättningar för ett genomförande: utbildning till lärare i att använda de nya och bättre verktygen, stöd till elever med funktionshinder, bättre tillgänglighet till Internet, samverkan med kommunerna. Bl.a. påpekas behovet av att dra nytta av de projekt som KK-stiftelsen stött. Ett av regeringens mål är att alla elever och lärare skall få en e-postadress.

Vad gäller infrastrukturen finns statistik från hösten 1997 som visade att 91 procent av de kommunala gymnasieskolorna samt 56 procent av de kommunala grundskolorna då hade en Internetanslutning av något slag. Enligt programskrivelsen skall inte staten överta kostnaden för Internetanslutningen från kommunerna utan avsikten är att "under en begränsad period tillskjuta medel för att påskynda en övergång till anslutningar av högre kapacitet" (sid 20). Målet är att varje skola skall ha minst en uppkoppling enligt följande:

<i>Storlek på skolan</i>	<i>Kapacitet</i>
färre än 200 elever	128 kbit/s
200 - 500 elever	512 kbit/s
fler än 500 elever	2 Mbit/s

## Företagen

Enligt en bedömning av konsultföretaget Öhrlings<sup>6</sup> fanns det 213 000 företagsabonnemang med uppringd access till Internet, inkl ISDN-

---

<sup>4</sup> Se tidningsdebatt under våren 1997, t.ex. Dagens IT 2 april 1997: "Växande protester mot att skolor stängs ute från SUNET".

<sup>5</sup> Regeringens skrivelse 1997/98:176, avlämnad 23 juli 1998.

<sup>6</sup> Öhrlings Coopers & Lybrand AB: Internetmarknaden i Sverige. September 1998

anslutning, sommaren 1998. I regeringens skrivelse 1998/99:2 (sid 10) uppskattades antalet ISDN-abonnemang vid ungefär samma tidpunkt till 220 000, varav de flesta hade tecknats av företag. Inom fyra branscher undersökta av NUTEK<sup>7</sup> varierade andelen med egen hemsida 1997 mellan 30 och 55 procent. Nio av tio undersökta datakonsultföretag hade hemsida på Internet. 25 procent av företagen använde elektronisk handel, särskilt företag över 500 anställda.

Elektronisk handel förefaller vara den företagsaktivitet som kommer att ha den bredaste och djupaste påverkan på behovet av nätkapacitet för företag i allmänhet. Regeringens insatser för elektronisk handel framgår av skrivelsen 1997/98:190 "Elektronisk handel". Där framhölls att lagar och regler i största möjliga utsträckning borde utformas på global nivå i syfte att underlätta utvecklingen och att reglerna borde vara neutrala i förhållande till den teknik som används. Kryptering och digitala signaturer nämndes som viktiga förutsättningar för elektronisk handel, eftersom den i stor utsträckning bedrivs mellan parter som inte är kända för varandra. Denna fråga har en direkt betydelse för det brottsförebyggande arbetet, som denna utredning enligt direktiven särskilt skall beakta.

Det framhölls i skrivelsen att den offentliga sektorn borde föregå med gott exempel för att främja elektronisk handel:

"Emellertid finns det i dagsläget fortfarande begränsade möjligheter att via Internet t.ex. fylla i blanketter. Detta beror i huvudsak på att den elektroniska infrastrukturen i dag inte helt klarar alla krav för en öppen och säker kommunikation som att föra över elektroniska dokument till myndigheter eller mellan myndigheter". (Sid 43).

Det framhölls i skrivelsen att en förutsättning för att elektronisk handel skulle kunna användas på bred front var en infrastruktur som var

"allmänt tillgänglig, kapacitetsstark och kostnadseffektiv. Det är ett samhällseligt intresse att tillse att en stor del av befolkningen inte utestängs från möjligheten att nyttja elektronisk handel, eller IT-tjänster i allmänhet, därför att infrastrukturen är alltför dyr eller regionalt begränsad". (Sid 47).

Det påpekades vidare att den överföringshastighet som erbjöds genom telefonmodem var otillräcklig i synnerhet för företagen. ISDN och xDSL nämndes som alternativ, samt andra nät som kunde fungera som plattformar för bl.a. elektronisk handel, kabel-TV-nät, nät för marksänd

---

<sup>7</sup> Livsmedelsindustrin, maskinindustrin, elektronikindustrin, transporttjänster. Dessutom behandlades 10 datakonsultföretag. Källa: NUTEK 1998.

TV, satellitkommunikationsnät, elnät samt olika former av radiolösningar.

”Det som hittills utgjort begränsningar i dessa nät är möjligheterna till interaktivitet, näten har ursprungligen konstruerats för utsändningsverksamhet i en riktning”. (Sid 49).

Just interaktiviteten framhölls i skrivelsen som betydelsefull för användning i elektronisk handel, men också att de olika näten och deras tillämpningar tenderade att flyta samman, en aspekt som f.n. utreds av konvergensutredningen. Det framhölls också i skrivelsen att de regionala möjligheterna till datakommunikation kunde regleras genom att man betraktade denna som ”en samhällsomfattande tjänst” på samma sätt som telefoni och därmed kunde ställa kravet på tillgång överallt och, eventuellt, även på enhetlig taxa, t.ex. för ISDN. Enligt regeringens uppfattning<sup>8</sup> borde en sådan utvidgning inte ske, eftersom det skulle innebära att alla skulle få betala ”för tjänster som de inte efterfrågar, samtidigt som det innebär en subvention till användare som skulle kunna betala marknadspriser” (sid 50). En utökning av de samhällsomfattande tjänsterna till exempelvis ISDN kunde innebära risker för stora felinvesteringar ”innan man kunnat konstatera vare sig dess tekniska livslängd eller den efterfrågan som finns på tekniken”. Detta skulle bedömas av föreliggande utredning.

## Demokrati och samhällsservice

I prop 1997/98:136 Statlig förvaltning i medborgarnas tjänst uttalade regeringen:

”Myndigheter vars verksamhet riktar sig främst till företag och medborgare bör erbjuda elektroniska tjänster för självbetjäning som komplement till traditionella tjänster”.

Vidare uttalades att den tekniska infrastrukturen för förvaltningens kommunikation med medborgare och företag borde bygga på Internet. Internet hade blivit en etablerad teknik för flertalet stora myndigheter. Det bedömdes i propositionen att förutom nu vanliga tillämpningar som elektronisk post och World Wide Web skulle Internet alltmer användas för telefoni, videoöverföring och videokonferenser. Men det fanns ”behov av gemensamma standarder, tekniker, metoder etc”.

---

<sup>8</sup> Denna uppfattning överensstämde med den som framfördes i prop 1996/97:61 Översyn av telelagen.



Det framhölls i prop. att det fanns risker för informationsklyftor och att det behövdes insatser som underlättade för grupper som inte har tillgång till IT. Myndigheterna borde pröva nya möjligheter att utveckla förvaltningstjänster via bl.a. multimedia, avancerad radio/TV och telefoni som komplement.

I det offentliga åtagandet ingick enligt prop. också att

”långsiktigt säkerställa att samhällets basinformation görs tillgänglig för breda grupper av användare i förvaltningen och samhället i övrigt till rimliga villkor”.

I regeringens skrivelse 1998/99:2 (sid 36) nämndes utöver s.k. centrala data (person-, företags- och fastighetsdata) även geografiska data. Lägesfaktorn var en av samhällets viktigaste samordningsnycklar varför användningen av geografiska data och informationssystem, GIS, särskilt skulle stimuleras. Utvecklingen av sådana databaser pågick hos ett antal myndigheter, t.ex. Lantmäteriverket, Sveriges geologiska undersökning, Sjöfartsverket och Vägverket. Dessa databaser och tillgängligheten till dem bedömdes ha stor betydelse för tillväxt, miljöövervakning, väginformatik.

Diskussionen om samhällsförsörjningen av grunddata i propositionen tycks dock mest gälla ansvar för insamling och bearbetning, vilken information som skall betraktas som grunddata och hur den direkt skall bli tillgänglig för användaren m.m. och inte så mycket hur detta påverkar behoven av en underliggande teknisk infrastruktur, dess kapacitet och spridning. I förlängningen kan man anta att nyttiggörandet av dessa data, t.ex. väg- och trafikinformatik, kommer att kräva betydande kapacitet hos näten.

Frågan om hur IT kan användas i samband med lokala medborgarkontor behandlas av en särskild arbetsgrupp i Inrikesdepartementet<sup>9</sup>. I ett rapportutkast om ”Utveckling av elektronisk medborgarservice” görs en omfattande genomgång av hur den elektroniska kontaktytan mellan förvaltning och medborgare ser ut. 1997 användes e-post av 248 kommuner, 20 landsting, 22 länsstyrelser, dvs det överväldigande flertalet och täckningsgraden borde ha ökat ytterligare sedan dess. Ett antal datanäts projekt i olika delar av Sverige refereras i rapporten. Rapporten mynnar bl.a. ut i en fråga om det behövs kraftfullare eller mer spridda överföringsnät för att nå ut, dvs en fråga om teknisk kapacitet och om geografisk täckning.

---

<sup>9</sup> Se Arbetsgruppen om medborgarkontor. Bakgrund och pågående utvecklingsarbete. Redovisning av enkätundersökning. Inrikesdepartementet 1997.

## Telemedicinska tillämpningar

På uppdrag av regeringen lämnade Hälso- och sjukvårdens utvecklingsinstitut (Spri) 1996 ett programförslag för utveckling av IT-användningen i hälso- och sjukvård. Enligt regeringsskrivelsen 1998/99:2 blev stödets omfattning ”bl.a. på grund av programmets omfattning och det stora antalet ansökningar, ringa” (sid 61). Områdets vikt betonades dock både i den senaste regeringsskrivelsen och i den förra skrivelsen, 1997/98:19. Det påpekades i båda skrivelserna att man inte kunde utnyttja den telemedicinska IT-användningens hela potential på grund av brister i gemensamma system och tekniska plattformar borde därför satsa bl.a. på infrastruktur, i möjligaste mån harmoniserat med EU.

Information från landstingen visar att det pågår en uppbyggnad av bredbandig infrastruktur i landstingens regi.

## Funktionshindrade och äldre personer

Hösten 1996 gav regeringen i uppdrag till Handikappinstitutet (nuvarande Hjälpmedelsinstitutet) att utarbeta ett IT-program med inriktning funktionshindrade och äldre personer. Uppdraget, som utförts, gällde såväl generell tillgång till IT som särskilda produkter och metoder och är nu under genomförande. Det pågår vidare en särskild satsning på IT-stöd till funktionshindrade elever i skolan.

PTS har inom teleområdet till uppgift att upphandla tjänster för personer med funktionshinder, t.ex. bildtelefon för teckenspråk och läpp-avläsning.

## Kultur

1997 uppdrog regeringen åt Ingenjörsvetenskapsakademien att bygga upp Kulturnät Sverige. Syftet var att med hjälp av informationsteknik öka tillgängligheten till svensk kultur. Även andra satsningar har gjorts, bl.a. av Kulturrådet genom lokala och regionala utvecklingsprojekt, särskilt i de regionalpolitiska stödområdena, för att stärka bl.a. infrastrukturen. Folkbibliotekens och länsmuséernas möjlighet att ansluta sig till SUNETs bredbandsnät ligger i linje med dessa strävanden. Hög överföringskapacitet har, enligt utredningens kontakter med företrädare för kulturmyndigheter, stor betydelse i detta sammanhang genom den ökade kvaliteten i överföring av rörliga bilder och genom att man snabbare kan sända omfattande dokument, t.ex. handskrifter.

# Säker IT-infrastruktur

av Ann-Marie Eklund Löwinder, IT-kommissionen

## Områden som behandlas:

*Nätplanering*

*Reservkraft*

*Kompetensförsörjning (nyckelpersonal)*

*Självläkande nät*

*Redundans*

*Dubblering av utrustning*

*Inställetid vid avbrott*

*Fysisk säkerhet (översvämning, brand, rök)*

## Tillträdesskydd

För att kunna möta samhällets kommunikationsbehov är en god och allmän tillgång till kommunikationsnät av vital betydelse. En ökad tillgång till IT-infrastruktur bidrar dock också till ökad komplexitet och ökade risker. Avbrott och andra störningar kan uppstå genom brister i elförsörjning, brand, översvämningar, intrång m.m. Även naturliga företeelser som åska och ofrivillig åverkan samt spänningsvariationer i elnäten, kan orsaka avbrott och gör det dessutom förhållandevis ofta. När det gäller att fysiskt skydda infrastrukturens alla delar, med kabelförbindelser, kopplingspunkter och centrala resurser kan vi utgå från att det är en näst intill omöjlig uppgift, främst på grund av nätets omfattning. Spridningen av datorkraft och utnyttjandet av avancerad kommunikationsteknik för med sig säkerhetsproblem. Dock måste antalet svaga punkter minimeras, genom noggrann analys och åtgärder vid utbyggnad och utveckling. Inriktningen bör vara skydd av vital utrustning i kombination med hög redundans mellan dessa.

Den grundläggande uppgiften för en IT-infrastruktur är att säkert föra över alla former av information över telelinjer eller kablar direkt mellan två eller flera datorer. För utredningens vidkommande handlar det

främst om att beakta säkerheten på nivå 1, dvs. den fysiska nivån, och möjligen nivå 2, transmissionsnivån.

Det är av stor vikt att utbyggnaden av en IT-infrastruktur i Sverige, optimerad för datatjänster, sker på ett sådant sätt att nätets sårbarhet minimeras. Ett sådant nät måste jämföras med andra samhällsviktiga funktioner, och fungera inom landet vid svåra påfrestningar på samhället i fred, vid kriser och under höjd beredskap.

De leverantörer som ansvarar för driften av den grundläggande infrastrukturen har, tillsammans med de operatörer som tillhandahåller tjänster på nätet, ansvar för att skydda IT-infrastrukturen mot påverkan, avlyssning eller modifiering. De för infrastrukturen gemensamma stödfunktionerna måste dimensioneras på ett sätt så att dessa kan hantera den dubbla beräknade trafiken vid varje tidpunkt. Detta gäller inte bara för dimensionering av överföringskapacitet utan också vid konstruktion av logiska system t.ex. för omvandling av logisk till fysisk nätadress.

Observera att de flesta exempel på incidenter idag beror på dålig säkerhet i användarnas ändsystem. Den situationen kommer inte att förändras av att bra säkerhetsmekanismer införs på nätnivån.

Många olika faktorer påverkar de krav som måste ställas på säkerheten i en IT-infrastruktur. Till de frågor som måste kunna besvaras för att man ska kunna göra en långsiktig planering av säkerheten i IT-infrastrukturen hör till exempel:

Vilka är kraven på en säker överföring (volym, snabbhet, säkerhet, ekonomi)?

Vilka alternativa förbindelser eller transmissionsmetoder skall finnas?

Hur uppfyller olika alternativ de ställda kraven?

Vilka existerande standarder ska följas?

Vilka är riskerna för störningar i det valda alternativet?

Vilka typer av proaktiva (preventiva) eller reaktiva (korrektiva) åtgärder skall man vidta för att möta störningar?

Vad kostar ett kortare respektive ett längre avbrott i nätet?

Vilka andra konsekvenser får ett avbrott?

Hur långa avbrott kan man acceptera?

Man måste säkra den fysiska överföringen (i nät, kopplingspunkter och annan utrustning) så att den hela tiden fungerar i enlighet med ställda krav.

Man måste också vidta åtgärder mot att icke auktoriserade personer får möjlighet att störa funktionen i infrastrukturen, eller att avtappa eller förändra information under överföring. För att kunna bedöma behovet av åtgärder måste man först ställa preciserade krav på driftsäkerhet, framkomlighet, tillgänglighet, tillförlitlighet och sekretess.

Det är viktigt att försöka fastställa en rimlig säkerhetsnivå med utgångspunkt från hur allvarliga konsekvenserna blir om någonting inträffar. Åtgärderna inriktas på proaktiva (förberedande) och reaktiva (åtgärdande) insatser. Valet av åtgärder är en funktion av resultatet av genomförd säkerhetsanalys.

Särskilda åtgärder som kan behövas är åtgärder för att skydda information under överföring, åtgärder för att skydda kablar och annan utrustning som bär eller förmedlar information, åtgärder för att förhindra intrång i lokaler som hyser vital utrustning samt åtgärder som berör den personal som administrerar och underhåller nät och annan utrustning.

## Driftsäkerhet

Kraven på driftsäkerhet i IT-infrastrukturen är i korthet att det är tillgängligt för användning, att det leder informationen till rätt mottagare, att det ger störningsfri kommunikation och rimlig garanti mot avlyssning, samt ger underlag för korrekt debitering av tjänster som utnyttjas. Driftledning av befintliga resurser är av vital betydelse.

Åtgärder är alternativa förbindelser, övervakningsfunktioner med automatiskt larm och omkoppling, batterireserv för strömavbrott eller tillgång till reservkraftsaggregat, tillträdesskydd och brandskydd.

## Framkomlighet

Ett vanligt problem är att kablar skadas vid grävning eller annan åverkan. Om en sådan skada drabbar regionala eller rikstäckande delar av nätet ska omkopplingar i idealfallet ske så snabbt att de flesta användare inte berörs. Avbrott i de lokala förbindelserna kan få större konsekvenser.

Det finns stora möjligheter att avsiktligt skada delar av transmissionsnätet som t.ex. fiberkabel kopparkabel och radio-/radiolänkanläggningar, beroende på deras placeringar. Förutsättningarna att fullt ut skydda sådana anläggningar mot fysiska angrepp är små.

## Tillgänglighet

En viktig åtgärd är att se till att framdragningen av nätet dokumenteras noggrant och detaljerat och att dokumentationen också hålls aktuell och uppdateras vid förändringar. Detta är en förutsättning för senare felsökning, och åtgärder. Systemet bör beskrivas både på en mer övergripande nivå och så detaljerat som är motiverat med hänsyn till behovet. Förutom drifrutiner skall också de regler och rutiner som gäller i arbetet med att säkerställa driften vara beskrivna. En generell, grundläggande säkerhetsåtgärd är att nätet får en utformning, en arkitektur, som är genomtänkt. En god nätarkitektur löser visserligen inte säkerhetsproblemen i sig, men kan göra dem lättare att åtgärda. Uppföljning och omprövning av valda lösningar måste göras fortlöpande.

Krav på tillgång till förbindelser styr kraven på tillgängligheten i nätet. Kraven i det här fallet bör vara att nätet ska vara tillgängligt 24 timmar per dygn, året om, och att antalet (oplanerade) avbrott ska hållas på ett minimum. För att öka tillgängligheten till nätet, och minimera riskerna för avbrott i förbindelserna bör nätet förläggas som ringar. Kablarna dras som ringar med olika fysisk förläggning i områden där det finns en stor population och ett stort antal anslutningar, och som stjärnnät med logiska ringar i områden där populationen är glesare och antalet anslutningar färre. Målet bör vara att se till att den största mängd abonnenter som kan drabbas av ett avbrott är 30-100 hushåll. För närvarande utvecklas teknik som gör dessa ringar självläkande i händelse att en förbindelse skulle gå ner. Förbindelserna övervakas konstant, och vid fel dirigeras trafiken om och tar andra vägar.

Överallt i nätet, både på stamnätetsnivå och regionnätetsnivå måste det finnas redundans och alternativa framdragningsvägar. Förläggning av nya kablar ska i första hand ske där det inte finns några förbindelser dragna tidigare. Framför allt bör man undvika att förlägga kabel längs samma stråk som andra större nätägare för att öka diversiteten (redundansen) på en nationell nivå. Möjligheterna för en tjänsteoperatör att erhålla faktisk redundans i den egna trafiken måste kunna säkerställas. Det är t.ex. i dagsläget inte säkert att en användare får högre tillgänglighet genom att anlita olika operatörer. Mindre operatörer hyr ofta förbindelser av de större, vilket innebär att trafiken i praktiken går över samma kabel. Med hänsyn till detta bör operatörer med egen infrastruktur eller alternativa transmissionsbärare nyttjas.

Den som har ansvar för funktionen i det fysiska nätet måste ha en genomarbetad avbrottsplan, som beskriver hur tillgängligheten skall upprätthållas vid störningar under kortare eller längre tid. En viktig parameter som styr innehållet i en avbrottsplan är att fastställa längsta acceptabla avbrottslängd. Avbrottsplanen beskriver de förberedda åt-

gärder som skall vidtas när ett avbrott inträffar. Planeringen kan täcka olika situationer, från kortare avbrott med lindriga konsekvenser, till rena katastrofsituationer. Avbrottsplaneringen ska täcka alla de fall där avbrottet förorsakar så allvarliga störningar att särskilda åtgärder blir nödvändiga att vidta för att funktionen efter avbrottet ska kunna återupptas under ordnade former och inom rimlig tid. Anledningen till avbrottet är i det här fallet av underordnad betydelse. Avbrottsplanerna bör dessutom omfatta förberedd reservdrift. Avbrottsplanerna bör testas minst en gång per år och resultatet av testerna dokumenteras. Kontroll över detta kan utövas av en myndighet.

Det bör finnas en särskild, i förväg fastställd, organisation som kan leda och samordna insatser när ett avbrott är av karaktären att den ordinarie drift- och förvaltningsorganisationen inte har tillräckliga befogenheter eller möjligheter att fatta erforderliga beslut. Beroende på vad som inträffat, eller på vilka konsekvenser som förväntas av ett avbrott träder hela eller delar av denna beslutsorganisation i funktion.

Den som har ansvar för det fysiska nätets funktion bör också ha klargjort vilken inställetid som gäller, t.ex. vid hårdvarufel eller avgrävning av kablar.

Till alla lokaler där vital utrustning finns placerad ska det finnas särskilda anordningar för att förhindra att andra personer än driftpersonal har tillträde. Lokaler som används för vital utrustning för nätets drift och funktion ska inte användas till annan verksamhet. Till sådana lokaler ska bara den personal ha tillträde som ansvarar för drift och underhåll. Lokalerna ska vara låsta och försedda med inbrottslarm. Särskilda larm kan behöva installeras om lokalerna har fönster i markplanet eller är lätt åtkomliga från angränsande byggnader eller på annat sätt.

Kopplingspunkter är sårbara för t.ex. fysisk åverkan. Det förhållandet att utrustningen befinner sig i en gränzon mellan ansvarsområden (nätleverantör, tjänsteleverantör) kan också leda till att det uppstår oklarheter eller missförstånd om vem som skall upprätta erforderligt skydd för utrustningen. De tjänster som en operatör levererar till slutkund är ofta i något led beroende av andra, t.ex. operatörer, transmissionsleverantörer etc. En slutkund är därför också beroende av säkerhetsåtgärder i hela kedjan. En förutsättning för att kunna samordna flera aktörer är att ansvarsgränserna klarläggs.

Åtgärder som installation av brandsläckningsutrustning, röklarm, brandlarm, vätskelarm, osv, ska vidtas i alla lokaler som används för vital utrustning för nätets drift.

Det måste finnas ett fullgott skydd mot avbrott i elförsörjningen. En oplanerad nedgång i systemen kan förorsaka flera timmars driftavbrott, även om ett elavbrott bara varar någon minut. Kritiska noder i systemet bör ha tillgång till reservkraftsförsörjning under en längre tid. Vitala

delar av nätet måste klara avbrott under flera dygn. I kris- och krigssituationer måste dessa också ha utrustning för separat elmatning och tillgång till reservkraft för mycket långa elavbrott, upp till ett par veckor. Nätleverantör respektive tjänsteoperatör vidtar själv de åtgärder som fordras för att så långt möjligt upprätthålla sin elförsörjning.

När det gäller fiberoptiska nät är en av fördelarna att dessa inte är känsliga för störningar vid t.ex. åskväder och blixtnedslag.

En IT-infrastruktur av den omfattning som utredningen föreslår har behov av en totalt sett stor, men distribuerad driftorganisation, i vilken personalen är specialiserad på olika arbetsuppgifter. Behovet av expertkunnskap på olika områden är stort. Det är viktigt att ha en plan för kontinuerlig kompetensutveckling och kompetensförsörjning så att man inte riskerar att bli beroende av nyckelpersoner.

## Tillförlitlighet

Användning av standarder hör till de grundläggande säkerhetsåtgärderna, även i de fall där respektive standard inte explicit tar sikte på säkerhetsproblem. Att slå fast kommunikationsarkitektur är ett exempel. För bredbandsaccess ska en infrastruktur användas som är optimerad för den kommunikationsarkitektur som används för Internet, dvs. TCP/IP-arkitekturen. På så vis utnyttjas en och samma kommunikationsarkitektur för alla änds-system. Det är viktigt att sätta sig in i det långsiktiga standardiserings- och utvecklingsarbete som pågår, så att man inte väljer lösningar som i onödan försvårar anpassningar till kommande vilket minskar möjligheterna till effektiv och ekonomisk kommunikation.

Avsaknaden av eller ofullständiga kunskaper om IP-tekniken är ett av de allvarligaste hoten mot den tekniska infrastrukturen. Svårigheten att hitta kompetenspersonal går ut över expansionen av infrastrukturen på ett sätt som ger allvarliga konsekvenser bl.a. för kvaliteten på den service som tillhandahålls av operatörerna. Bristen på kompetenta nätverksbyggare är en allvarlig fråga för kommuner och regioner som satsar på egna nätlösningar.

Brist på spetskompetens drabbar data- och telekommunikationsföretagen särskilt hårt. Dessa företag rekryterar ny arbetskraft i stor omfattning eftersom verksamheten expanderar snabbt. Deras rekryteringsbehov är kompetensmässigt i stora drag identiska. Ett mycket begränsat antal personer i Sverige besitter de kunskaper som krävs för att kunna genomföra sådan utbildning.

Att helt undvika beroendet av nyckelpersonal är svårt i en situation där den snabba teknikutvecklingen, det växande antalet aktörer och



expansionen i antal anslutningar till Internet kräver en allt större specialisering inom området.

Goda kunskaper hos alla aktörer, ett utbrett säkerhetsmedvetande och motivation i arbetet är av allra största betydelse för att minska sårbarheten i den svenska IT-infrastrukturen. En stor del av de händelser som orsakar störningar i driften har samband med bristande kunskaper, slarv eller slentrianmässig hantering. Sådana brister kan leda till direkta avbrott i driften etc. De kan också medföra att svagheter uppstår i säkerhetssystemet som gör att detta inte fungerar vid en störning.

## Sekretess

Normalt överförs information på näten i klartext. All kommunikation är i grunden osäker. Näten är flexibla, samtidigt som de gör det möjligt att t.ex. avlyssna meddelanden och skicka meddelanden i andras namn. Användarna kan inte förvänta sig att öppna och allmänna nät är säkra och måste därför själva vidta åtgärder för att skydda sin information och därmed också få säkerhet hela vägen från avsändare till mottagare. En del åtgärder måste också appliceras på själva nätet och de gemensamma stödfunktioner som har att göra med drift och underhåll av nätet. Internets infrastruktur, både den fysiska infrastrukturen med kommunikationsförbindelser, transmissionsutrustning och routrar och den logiska infrastrukturen, med katalogsystem (DNS), knutpunkter, tidstjänster, vägvalsregister o.s.v. måste skyddas mot avlyssning, intrång, förvanskning av data och annan manipulation.

Den enda säkra metoden för att skydda information är att använda kryptering. För att kommunicera säkert via nät krävs användning av kryptering på många olika sätt, på flera olika nivåer och i stor skala. Krypteringsteknik inklusive stödsystem för bl.a. hantering av nycklar utgör en del av nätets logiska infrastruktur.

I många fall används krypteringstekniken enbart för att skapa elektroniska signaturer och för säker identifiering av komponenter och användare. Genom elektroniska signaturer kan en avsändare av elektronisk information säkert identifieras och det går inte att förvanska information utan att det upptäcks. Med stöd av elektroniska signaturer kan en avsändare inte heller förneka en transaktion eller en handling. Med kryptering kan informationen hållas hemlig, och insyn förhindras.

## Beredskapsaspekter

Det finns behov av att nätoperatören tillsammans med ansvariga myndigheter upprättar en plan för hur den nationella IT-infrastrukturen ska drivas vidare i händelse av attack via nätet mot för nätet centrala resurser utanför svensk kontroll. Syftet med detta är att kunna bibehålla driften nationellt.

Merparten av dagens IT-infrastruktur och därtill anslutna nät består av utrustning tillverkad av ett fåtal företag främst baserade i USA. Handelshinder, distributionsproblem eller andra typer av restriktioner på export, import eller användning av denna typ av utrustning får direkta konsekvenser på nätinfrastrukturen. För viss utrustning som är dyr är lagerhållningen inom landets gränser begränsad.

Beroendet av nyckelpersoner för viktiga funktioner i driften av IT-infrastrukturen ökar med den snabba utvecklingen och den hårdnande konkurrensen. Dessa nyckelpersoner måste vara krigsplacerade i sina befattningar för att garantera kontinuitet i driften även i en kris- eller krigssituation.

## Konkurrens i accessnätet genom LLUB

*Av Mikael Grape, Post- och telestyrelsen*

Ett av de viktigaste medlen för att uppnå effektiva telekommunikationer, innefattande ett mångfacetterat utbud och låga priser, är att se till att konkurrens etableras inom ett så brett fält av telemarknaden som möjligt.<sup>1</sup> Sedan telelagen (1993:597) infördes 1993 har konkurrensen utvecklats positivt på vissa delar av telemarknaden såsom exempelvis internationell telefoni och mobiltelefoni. Konkurrensen har lett till nya tjänster och i vissa fall lägre priser. Fast telefoni på lokal nivå har däremot inte varit föremål för samma starka konkurrens. Svårigheterna att åstadkomma en effektiv konkurrens i dessa delar sammanhänger med den kontroll över accessnätet som Telia har.

Någon definition av accessnät finns inte i telelagen. I förarbetena till översyn av telelagen (prop. 1996/97:61 s. 64) beskrivs accessnätet vara nätet av anslutningar till de enskilda abonnenterna. Post- och telestyrelsen (PTS) anser att accessnätet är en del av ett allmänt tillgängligt telenät, och det är ett system mellan kopplingsnoden och abonnenten som används för att ansluta abonnenter. Accessnätet innehåller inga renodlade kopplingsfunktioner. Funktioner för nödtrafik kan dock förekomma. Med accessnät avses den nät-del som med ITU-T terminologi kallas för local line distribution network. Nätet börjar i kopplingsnodens korskoppling, digitala distributionsfält eller optiska distributionsfält, och avslutas i abonnentens nätanslutningspunkt. Det inkluderar även transmissionsmedia, kanalisation, utrustning m.m. mellan dessa gränssnitt. Det används för att fysiskt och logiskt ansluta abonnenter till ett telenät, och för att abonnenterna skall kunna nyttja de tjänster som erbjuds via det aktuella nätet som anslutningen sker mot.

Tillgången till ett accessnät kan lösas på olika sätt. Det alternativ som hittills varit aktuellt för nya operatörer är att bygga egen infrastruktur. Trots ett antal fördelar har nya operatörer hittills inte satsat på uppbyggnad av egen infrastruktur inom accessnätet i någon nämnvärd utsträckning. Den främsta orsaken är att sådana investeringar är oerhört kostsamma samtidigt som de innebär ett finansiellt risktagande.

---

<sup>1</sup> Prop. 1992/93:200, sid. 80.

Ett annat sätt att ge nya operatörer tillgång till ett accessnät är att hyra ut delar av det befintliga accessnätet. Detta kan ske bl.a. genom Local loop unbundling (LLUB) där sammankoppling sker på abonnentsidan av Telias kopplingsutrustning.

Frågan om konkurrensen i accessnätet har uppmärksammats av EU-kommissionen som i november 1998 publicerade studien "Access networks and regulatory measures". Studien behandlar dels förslag om hur det befintliga fasta accessnätet bör hanteras avseende uthyrning och hinder för detta och dels hur uppbyggnad av alternativ infrastruktur skall uppmuntras. Även ett antal andra studier har presenterat LLUB som ett tänkvärt alternativ för ökad konkurrens inom accessnätet.

LLUB möjliggör för annan teleoperatör att kunna utnyttja befintlig operatörs infrastruktur i accessnätet, dvs. kablar, transmissionsutrustning, överföringskapacitet osv. Anslutningen mellan operatörernas nät kan ske enligt någon av de nedan redovisade metoderna. Det finns dock ett flertal faktorer, både tekniska, regulativa och förhandlingsmässiga, som kan påverka anslutningsmöjligheterna.

För att kunna erbjuda inkoppling i accessnätet finns två huvudmetoder:

- fysisk anslutning,
- logisk anslutning.

Med fysisk anslutning menas en direkt anslutning till transmissionsmedia, dvs. att en komplett förbindelse tas över från den befintliga operatören till en ny operatör. Det kan röra sig om ett enskilt kopparpar, en hel kabel med många kopparpar, en koaxialkabel, en optoförbindelse eller ett frekvensband vid radiobaserad kommunikation. Differentiering av tjänsteutbud m.m. är i praktiken omöjligt. Vid fysisk anslutning har den nya operatören möjlighet att själv välja vilka tjänster som skall tillhandahållas.

Med logisk anslutning menas att en teleoperatör hyr kapacitet, inklusive eller exklusive drift och underhåll, av en befintlig teleoperatör.

Fysiska och logiska anslutningar kan även kombineras med varandra på flera olika sätt. Ett exempel är då ett fysisk anslutning kompletteras med ny teknik för överlagrade signaler, dvs. anslutningen görs parallellt i kopplingspunkten till ett redan existerande transmissionsmedia.

Nedan beskrivs tre varianter av sammankoppling:

- direkt anslutning till transmissionsmedia.
- anslutning till viss överföringskapacitet.
- anslutning parallellt till transmissionsmedia, s.k. överlagrad anslutning.

Vid anslutning direkt till transmissionsmediet<sup>2</sup>, innebär det att en fysisk anslutning flyttas från en transmissionsutrustning till en annan. Denna anslutningsform används då en ny operatör önskar överta full kontroll av förbindelsen till sin abonnent.

*Exempel:* Ett tvinnat tråddpar, en koaxialkabel eller en fiber, flyttas från en operatörs korskoppling, till en annan operatörs korskoppling. Kopplingspunkten befinner sig i allmänhet i den gamla operatörens telefonstation, eller på någon annan plats utefter accessnätet före nätanslutningspunkten.

Hela tråddparets kapacitet kan då utnyttjas, inom eller utom ramen för dess tekniska specifikation. Begränsande faktor är t.ex. störningar som kan uppstå mellan olika system i närliggande par, om den nya teleoperatören önskar utnyttja transmissionsmediet för bredbandsöverföring. Avtalsfrågor mellan teleoperatörerna måste vara klara så att abonnenterna inte behöver bli lidande av systemkonflikter.

Anslutning till viss överföringskapacitet, vilket på svenska kan kallas bitrat<sup>3</sup>, innebär att en teleoperatör hyr in sig i ett befintligt system hos en annan teleoperatör. Kapacitet på överföringens bandbredd regleras i kontraktet mellan teleoperatörerna. Funktioner för drift och underhåll av transmissionssystemet finns då normalt hos den uthyrande teleoperatören.

*Exempel:* Fasta förhyrda förbindelser i form av analog anslutning inom talbandet 300 – 3400 Hz, digital anslutning med bandbredd 64 kbit/s, 2Mbit/s, eller system av högre ordningen.

Anslutning parallellt till transmissionsmedia är mest aktuellt då transmissionsmediet är parkabel av koppar. Det innebär att två teleoperatörer samtidigt kan dela på samma transmissionsmedia. I dag finns system för att låta två taltefoniabonnenter dela på samma kabel oberoende av varandra. Andra system, såsom ADSL eller ADSL Lite, innebär att en teleoperatör kan använda paret till analog taltefoni, PSTN, och en annan teleoperatör kan samtidigt använda samma par till bredbandsfunktioner.

---

<sup>2</sup> Sammankoppling för att utnyttja hela eller en del av ett nätelement i accessnät tillhörande annan teleoperatörs allmänt tillgängliga telenät

<sup>3</sup> Översättning av engelskans ord för bithastighet, bitrate.

Faktorer som påverkar sammankoppling av accessnät mellan teleoperatörer, oavsett anslutningssätt är exempelvis, samlokalisering, kvalitet på den utnyttjade förbindelsen, störningar, informations- och säkerhetssystem, drift- och underhållssystem, ersättning m.m.

LLUB är ett enkelt och billigt alternativ för en ny operatör att få tillgång till ett accessnät. Fler operatörer med tillgång till accessnät innebär förutsättningar för en bättre konkurrens på tjänster inom detta segment, såsom lokal telefoni, abonnemang, bredbandstjänster, ISDN m.m. Vid förhyrning av rå koppar är den nya operatören också fri att påverka sitt eget tjänsteutbud vilket leder till ökad innovativitet och tjänstedifferentiering. LLUB är ett attraktivt alternativ för nya operatörer att tillhandahålla bredbandstjänster som t ex snabb Internetaccess. Många nya operatörer kommer att se LLUB som ett steg på vägen till att bygga sitt eget accessnät, alternativet innebär en möjlighet att bygga upp en kundbas med ett lågt risktagande. För att LLUB skall vara lönsamt måste operatören dock ha en viss kundbas för att täcka de fasta kostnaderna. Den totala kundstocken vid varje lokalstation utgör därmed en gräns för hur många operatörer som kan tjäna pengar på LLUB i ett lokalt område.

Även om LLUB är ett bra alternativ för nya operatörer att på kort sikt få tillgång till ett "eget" accessnät är det viktigt att på längre sikt också främja uppbyggnad av alternativ infrastruktur. Flera alternativ i alla delar av nätet är det som på lång sikt innebär störst möjlighet till konkurrens och därmed bäst villkor för konsumenterna. Möjligheten och lönsamheten i att bygga alternativ infrastruktur kan dock variera avsevärt inom ett land, speciellt i ett land som Sverige där en relativt stor andel av befolkningen bor i tätort och en liten andel av befolkningen är utspridd på en stor, glest befolkad yta. Det kan därför vara lämpligt att välja en prismodell som möjliggör uppbyggnad av alternativ infrastruktur i områden där detta är kommersiellt möjligt men som möjliggör konkurrens avseende tillhandahållande av tjänster i andra områden.

PTS har den 23 mars 1999 yttrat sig över en begäran från Telenordia AB avseende sammankoppling mellan det bolagets telenät och Telia ABs accessnät i en punkt som, sett från nätsidan, ligger efter Telia ABs kopplingsutrustning men före första distributionspunkten. Frågorna i ärendet var om begäran kunde anses som en begäran om sammankoppling med Telenordia ABs nät, om sammankopplingen med telenätet avser samtrafik och, i så fall, om den begärda sammankopplingen utgör en rimlig begäran. Sammankoppling enligt Telenordia ABs begäran innebär enligt PTS mening endast en fysisk anslutning, exempelvis förhyrning av rå koppar, utan logiska gränssnitt med protokoll. Med hänsyn härtill fann PTS att begäran inte utgjorde en begäran

om samtrafik. Telia AB hade under dessa omständigheter inte någon skyldighet att efterkomma Telenordia ABs begäran.

Av den utredning som gjorts inom PTS bl.a. med anledning av Telenordia ABs begäran har slutsatsen dragits att något krav på LLUB enligt den nuvarande telelagen inte kan ställas. Om konkurrensens i accessnätet skall ökas genom LLUB krävs det därför en lagändring. Vid ett lagförslag finns det olika sätt att lösa den initiala frågan om på vilket sätt LLUB skall införas. De möjligheter som därvid står till buds är att antingen utöka den befintliga samtrafikskyldigheten, att utöka kraven på tillhandahållande av nätkapacitet för sammankoppling av telenät eller att införa en ny bestämmelse. Oavsett vilken lösning som väljs uppstår ett antal olika problem som kan kräva reglering. Exempel på sådana problem är var i accessnätet en förhyrare skall få till tillträde, fråga om samlokalisering, kostnad för förhyrning m.m.

## Konkurrens i det mobila telenätet

Bestämmelserna i telelagen syftar till att enskilda och myndigheter skall få tillgång till effektiva telekommunikationer (2 § telelagen). Vid tillämpningen av lagen skall, enligt 3 §, en strävan vara att skapa utrymme för och upprätthålla en effektiv konkurrens inom alla delar av telekommunikationsområdet såsom ett medel att uppnå de i 2 § angivna syftena.

Det är inte möjligt att tillämpa LLUB i det mobila telenätet eftersom det inte finns något specifikt accessnät. Konkurrenssituationen på den svenska marknaden för mobila teletjänster är att det finns tre innehavare av mobila telenät som är betydande i den mening som avses i 5 § telelagen. Intresset för att tillhandahålla mobila teletjänster är mycket stort. Även om den konkurrens som finns på mobilteleområdet har haft gynnsamma effekter för användare har den inte tagit sig samma uttryck i form av priskonkurrens som skett inom segmentet för fast telefoni. Marknaden för mobiltelefoni är inte föremål för samma bestämmelser om kostnadsorientering som fast telefoni och har också etablerats och utvecklats i en annan marknadssituation. Dessa förhållanden kan antas vara bidragande orsaker till att marknadsutvecklingen för mobiltelefoni sett annorlunda ut än för fast telefoni. Svårigheterna att åstadkomma en effektiv konkurrens sammanhänger vidare med att det endast är tre dominerande innehavare av mobila telenät. Någon rätt enligt telelagen för tjänstetillhandahållare att på annat sätt än genom samtrafik kunna utnyttja befintliga nät föreligger inte, vilket framgår av PTS beslut (98-11267) rörande en begäran från Sense Communications AS (Sense).

Som en följd bl.a. av beslutet rörande Sense och för att i större utsträckning öka konkurrensen inom marknaden för mobila teletjänster hemställde PTS hos regeringen om att telelagen skulle ändras i vissa avseenden. För att användare skall kunna erbjudas nya tjänster, nya säljkanaler och distributionsformer föreslogs att en leveransplikt för tillhandahållare av mobil nätkapacitet skulle införas. Skälet härför var bl.a. att det kan antas att det frekvensutrymme som kan avsättas för mobil nätkapacitet inte är tillräckligt för att ge tillstånd åt alla som vill tillhandahålla mobila teletjänster. Därför ansågs det rimligt att ålägga nätinnehavare som är betydande en plikt att tillhandahålla nätkapacitet till den som vill tillhandahålla mobila teletjänster. Enligt förslaget är det av stor betydelse att det från statens sida finns möjlighet till viss styrning vad gäller tillgången till och villkoren för utnyttjande av nätkapacitet. Detta är särskilt viktigt då nätkapaciteten tar i anspråk frekvensutrymme, om det kan antas att frekvensbrist kommer att föreligga. Det är därvid oväsentligt om nätkapaciteten upplåts åt endast en kund eller ett flertal och likaså i vilka former upplåtelsen sker eller vilken typ av nätkapacitet som tillhandahålls. Det väsentliga är att det görs möjligt att upprätthålla kraven på en effektiv frekvensanvändning och andra krav på den som disponerar för telekommunikationerna väsentliga resurser, så att de telepolitiska målen skall kunna uppnås. Sådana villkor måste också kunna ställas i det fall att nätinnehavaren endast i eget nät tillhandahåller mobila teletjänster till allmänheten, utan att erbjuda andra samma möjlighet. Risker är annars att de telepolitiska målen inte uppnås.

Enligt förslaget skall leveransplikten införas genom en ändring av de befintliga tillståndsvillkoren. Genom införandet av en leveransplikt av mobil nätkapacitet kan man enligt PTS förvänta sig att tjänstetillhandahållares affärsidéer kan komma att leda till ett bredare urval av teletjänster. Därmed främjas konkurrensen samtidigt som ytterligare valfrihet för kunder skapas. Om befintlig nätkapacitet kan användas av fler aktörer kan det leda till ett ekonomiskt mer effektivt utnyttjande av redan gjorda investeringar. Vidare kan nyttjandegraden i mobila telenät antas öka med en bättre lönsamhet som följd för de nätinnehavare som upplåter sina nät för tjänstetillhandahållare.

Den leveransplikt som föreslås skall ske på marknadsmässiga grunder och behöver endast tillgodoses på rimlig begäran. Med detta avses enligt förslaget att det skall framstå som skäligt från ekonomiska och tekniska synpunkter att nätinnehavaren åtar sig tillhandahållandet. Vidare är det ett grundläggande krav att den som tillhandahåller mobila teletjänster och får tillgång till nätkapacitet inte särbehandlas i jämförelse med andra som driver sådan verksamhet. Det bör därför ankomma på nättillhandahållare att erbjuda likvärdiga villkor till alla som vill ta i



anspråk dess tjänster. Härigenom fastslås att principen om icke-diskriminering måste iakttas när villkor om leverans av nätkapacitet erbjuds. För att tillsynsmyndigheten skall kunna utöva en effektiv tillsyn och för att säkerställa att tillhandahållandet av mobil nätkapacitet sker enligt författning eller ställda villkor, föreslås att särredovisning av verksamheten skall ske.

Telia har till utredningen påpekat att Telia och andra operatörer i sitt remissyttrande har framfört allvarliga invändningar mot PTS förslag. Av sammanfattningen i Telias yttrande framgår:

”Genomförs den föreslagna regleringen är risken enligt Telias bedömning betydande för att den svenska mobiltelemarknaden kommer att utvecklas i negativ riktning och att de stora infrastrukturella investeringar som förutses inom de närmaste åren äventyras. Den negativa påverkan på investeringsviljan kommer att drabba utbyggnaden i glest befolkade regioner av landet särskilt hårt.”

## Några grundläggande begrepp i EU-direktiven om telenät m.m.<sup>1</sup>

av Hans Öjemark, Post- och telestyrelsen

Följande begrepp är nödvändiga att känna till för att förstå de grundläggande dragen i EU:s direktiv på teleområdet. Det måste observeras att definitionerna är giltiga för det direktiv där de upptas. Genom hänvisningar till definitionerna i andra direktiv kan deras tillämpningsområde utökas. Flera definitioner har ändrats eller utgått efter hand som direktiven ändrats. Nedanstående definitioner avser aktuella lydelse enligt de direktiv de gäller för.

- Speciella eller exklusiva rättigheter: rättigheterna som beviljats av en medlemsstat eller en offentlig myndighet till ett eller flera offentliga eller privata organ genom något legalt, författningsenligt eller administrativt instrument som för dem reserverar rätten att tillhandahålla en tjänst eller utöva en verksamhet<sup>2</sup>.
- Telenät: utrustning för överföring och, när detta är tillämpligt, kopplingsutrustning och annan utrustning som medger överföring av signaler mellan bestämda anslutningspunkter med tråd, radio, optiska eller med andra elektromagnetiska överföringssätt<sup>3</sup>.
- Allmänt telenät: ett telenät som används helt eller delvis för att tillhandahålla allmänt tillgängliga teletjänster<sup>4</sup>.
- Förhyrda förbindelser: de telesystem som medger en öppen och tydlig överföringskapacitet mellan nätanslutningspunkter och som inte innefattar uppkoppling på begäran (uppkopplingsfunktioner som användaren kan kontrollera som en del av den förhyrda förbindelsen)<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Observera att artiklarna i Romfördraget i detta betänkande har angetts enligt numreringen som gällde före den 1 maj 1999.

<sup>2</sup> 90/388/EEG

<sup>3</sup> 97/51/EG (90/387/EEG)

<sup>4</sup> 97/51/EG (90/387/EEG)

<sup>5</sup> 97/51/EG (92/44/EEG)

- Nätanslutningspunkt: den fysiska anslutningspunkt där en användare ges tillgång till ett allmänt telenät. Placeringen av nätanslutningspunkter fastställs av den nationella regleringsmyndigheten och avgränsar det allmänna telenätet i regleringssyfte<sup>6</sup>.
- Teletjänster: tjänster vars tillhandahållande helt eller delvis består av sändning och dirigering av signaler i ett telenät med undantag för radio- och TV-tjänster<sup>7</sup>.
- Taltelefonitjänst: en för allmänheten tillgänglig tjänst för ett kommersiellt tillhandahållande av direkt transport av tal i reell tid via det allmänt tillgängliga nätet eller näten av telefonväxlar sådant att varje användare kan använda utrustning som är ansluten till en nätanslutningspunkt via fast anslutning för att kommunicera med en annan användare av utrustning som är ansluten till en annan nätanslutningspunkt<sup>8</sup>.
- Paket- och kretskopplade datatjänster: den allmänt tillgängliga, till allmänheten kommersiellt tillhandahållna direktöverföringen av data mellan allmänt tillgängliga nätanslutningspunkter, som gör det möjligt för varje användare att använda utrustning ansluten till en sådan nätanslutningspunkt för att kommunicera med en annan anslutningspunkt<sup>9</sup>.
- Väsentliga krav: de icke-ekonomiska skäl av allmänt intresse som kan få en medlemsstat att ställa villkor för upprättandet och/eller driften av telenät eller tillhandahållandet av teletjänster. Dessa skäl är säkerhet vid nätets drift, upprättandet av nätets integritet och i berättigade fall samverkan mellan tjänster, dataskydd, skydd av miljö och mål för stad- och regionplanering samt ett effektivt utnyttjande av frekvensområdet och undvikande av skadliga störningar mellan radiobaserade telekommunikationssystem och andra rymd- eller markbaserade, tekniska system. Dataskydd kan innefatta skydd av personuppgifter, sekretess för information som överförs eller lagras samt skydd av privatlivet<sup>10</sup>.
- Samhällsomfattande tjänster: ett definierat minimiutbud av tjänster av väl definierad kvalitet som är tillgängliga för alla användare oavsett var de befinner sig och till ett överkomligt pris med hänsyn till de speciella nationella förhållandena<sup>11</sup>.

---

<sup>6</sup> 97/51/EG (90/387/EEG)

<sup>7</sup> 97/51/EG (90/387/EEG)

<sup>8</sup> 98/10/EG

<sup>9</sup> 90/388/EEG

<sup>10</sup> 97/51/EG (90/387/EEG)

<sup>11</sup> 98/10/EG

- Organisation med betydande inflytande på marknaden: 1. (i taltelefonidirektivet) en organisation som har tillstånd att tillhandahålla fasta allmänt tillgängliga telefonnät och/eller taltelefonitjänster i en medlemsstat och som av de nationella tillsynsmyndigheterna i den medlemsstaten när det gäller detta direktiv anses ha ett betydande inflytande på marknaden och som har anmälts till kommissionen. - En organisation skall anses ha ett betydande inflytande på marknaden om den har en marknadsandel på 25% eller mer av den berörda marknaden inom det geografiska området i en medlemsstat där den har tillstånd att bedriva verksamhet. (Se vidare taltelefonidirektivet). 2. (i samtrafikdirektivet) när dess andel är större än 25% av en särskild telemarknad i det geografiska område i en medlemsstat inom vilket den har tillstånd att verka. (Se vidare samtrafikdirektivet.)
- Samtrafik: fysisk och logisk sammankoppling av telenät som används av samma eller annan organisation för att användarna inom en organisation skall kunna kommunicera med användaren inom samma eller en annan organisation eller få tillgång till tjänster som tillhandahålls av en annan organisation. Tjänsterna kan tillhandahållas av de berörda parterna eller av andra parter som har tillgång till nätet<sup>12</sup>.
- Villkor för tillhandahållande av öppna nät: villkor som är harmoniserade i enlighet med bestämmelserna i detta direktiv och som styr en öppen och effektiv tillgång till allmänna telenät och, i tillämpliga fall, allmänt tillgängliga teletjänster samt effektiv användning av dessa nät och tjänster. - Utan att det påverkar deras tillämpning från fall till fall kan villkoren för tillhandahållande av öppna nät omfatta harmoniserade villkor med avseende på 1) tekniska gränssnitt, inbegripet definition och införing av nätanslutningspunkter, där så behövs, 2) användningsförhållanden, 3) taxepprinciper, 4) tillgång till frekvenser och nummer/adresser/namn, där så krävs ”i enlighet med referensramen i bilagan”<sup>13</sup>.

## Tjänstedirektivet

Genom tjänstedirektivet (KOM) ålades medlemsstaterna att, med vissa speciella undantag, upphäva alla exklusiva eller speciella rättigheter för tillhandahållande av andra teletjänster än telefoni och vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att alla teletjänstföretag har rätt att tillhandahålla sådana teletjänster.

---

<sup>12</sup> 97/51/EG (90387/EEG)

<sup>13</sup> 97/51/EG (90/387/EEG)

Genom KOM:s direktiv 96/19/EG om ändring av tjänstedirektivet med avseende på genomförandet av full konkurrens på marknaderna för teletjänster förpliktades medlemsstaterna att till den 1 januari 1998 ha avskaffat alla åtgärder som beviljar

- a) exklusiva rättigheter att tillhandahålla teletjänster, inklusive upprättande och tillhandahållande av de telenät som krävs för dessa tjänster, eller
- b) speciella rättigheter som begränsar antalet auktoriserade företag med tillstånd att tillhandahålla sådana teletjänster eller att upprätta eller tillhandahålla telenät till två eller flera om detta inte sker på objektiva, proportionella och icke-diskriminerande villkor, eller
- c) speciella rättigheter, som utser, på annat sätt än enligt objektiva, proportionella och icke-diskriminerande kriterier, flera konkurrerande företag att tillhandahålla sådana teletjänster eller för att upprätta eller tillhandahålla sådana telenät.

### ONP-ramdirektivet

ONP-ramdirektivet syftar enligt preambeln till att främja en gemensam marknad för teletjänster genom ett snabbt införande av harmoniserade principer och betingelser för att tillhandahålla öppna nät. Förutsättningarna för att tillhandahålla öppna nät måste överensstämma med vissa principer och får inte förhindra tillgång till nät och tjänster annat än av hänsyn till allmänintressen, vilka betecknas som väsentliga krav. Taxeprinciperna bör vara klart specificerade. Definitionen av harmoniserade tekniska gränssnitt och accessförhållandena inom gemenskapen i dess helhet, måste baseras på definitionen av gemensamma tekniska specifikationer, baserade på internationella standarder och specifikationer. Bl.a. hänvisas till rådets direktiv 87/5/EEG av den 22 december 1986 om standardisering inom området informationsteknologi och telekommunikation. Harmoniserade nätanslutningspunkter framhålls också som en viktig komponent i att tillhandahålla öppna nät.

Av artikel 1 i direktivet framgår att direktivet gäller harmoniseringen av villkoren för öppen och effektiv tillgång till och användning av allmänna telenät, och/eller allmänt tillgängliga teletjänster.

## Leased-line-direktivet

Direktivet 92/44/EEG<sup>14</sup> om förhyrda förbindelser syftar till att harmonisera villkoren för tillgång till och användning av förhyrda förbindelser samt att säkerställa tillgång till förhyrda förbindelser med samma tekniska egenskaper inom hela gemenskapen.

Tillgång till och användning av förhyrda förbindelser får endast begränsas vid tillämpning av väsentliga krav enligt direktiv och för att skydda exklusiva eller speciella rättigheter. Begränsningar skall vara objektivt motiverade, följa proportionalitetsprincipen och inte vara alltför omfattande i förhållande till avsett ändamål. Det fastslås vara nödvändigt att medlemsstaterna säkerställer ett harmoniserat utbud av förhyrda förbindelser med definierade nätanslutningspunkter (harmoniserat minimiutbud). Taxor för förhyrda förbindelser skall vara grundade på objektiva kriterier och följa principen om kostnadsorientering.

Enligt artikel 1 gäller direktivet harmoniseringen av villkoren för öppen och effektiv tillgång till och användning av förhyrda förbindelser som tillhandahålls användare av allmänt tillgängliga telenät och tillgänglighet i hela gemenskapen av ett minimiutbud av förhyrda förbindelser med harmoniserade tekniska egenskaper. Medlemsstaterna skall säkerställa att det överallt på deras territorium finns minst en organisation som omfattas av föreskrifterna i direktivet. Sådana skyldigheter skall åläggas endast organisationer med en stark ställning på ifrågavarande marknad för förhyrda förbindelser. En organisation skall anses ha en stark ställning på marknaden när den i en medlemsstat har en marknadsandel på 25% eller mer av den relevanta marknaden för förhyrda förbindelser, enligt huvudregeln.

Medlemsstaterna skall enligt artikel 7 säkerställa att respektive teleoperatörer var för sig eller tillsammans tillhandahåller ett minimiutbud av förhyrda förbindelser specificerade i bilaga till direktivet. Medlemsstaterna skall vidare uppmuntra tillhandahållandet av ytterligare typer av förhyrda förbindelser definierade i bilaga. Kommissionen skall besluta om de ändringar av bilagorna som föranleds av teknisk utveckling och efterfrågan på marknaden.

Taxor för förhyrda förbindelser skall enligt artikel 10.1 vara kostnadsorienterade och öppna för insyn i enlighet med vissa regler. Detta skall enligt p.4 inte gälla organisationer som inte har en stark ställning på marknaden när det gäller ett bestämt utbud av förhyrda förbindelser inom ett visst geografisk område.

---

<sup>14</sup> Rådets direktiv 92/44/EEG av den 5 juni 1992 om tillhandahållande av öppna nät för förhyrda förbindelser, EGT L 165/27, 19.6.92

## Samtrafikdirektivet

Harmoniseringen av villkoren för samtrafik framhålls som mycket viktig för att en inre marknad av teletjänster skall kunna upprättas och fungera väl.

I syfte att stimulera utvecklingen av nya typer av teletjänster, är det viktigt att uppmuntra nya former av samtrafik och särskild nättillgång vid andra punkter än de nätanslutningspunkter som erbjuds de flesta slutanvändarna.

Medlemsstaterna bör främja att så tidigt och på så bred basis som möjligt införa ny teknik, t.ex. digitala flertjänstnät (ISDN). ISDN omfattas inte av bestämmelserna i direktivet om samhällsomfattande tjänster. Det kan dock vara lämpligt, anges det, att så småningom överväga om ISDN skall ingå i de samhällsomfattande tjänsterna.

När kostnaderna för skyldigheten att tillhandahålla samhällsomfattande tjänster blir orättvist betungande för en organisation bör medlemsstaten tillåtas att inrätta system för att dela nettokostnaden för ett samhällsomfattande tillhandahållande av ett fast allmänt tillgängligt telefontjänst eller en fast allmänt tillgänglig telefonitjänst med andra organisationer som driver allmänt tillgängliga telenät och/eller tillhandahåller allmänt tillgängliga taltelefonitjänster.

Varje operatör ansvarar för överföring av samtal och debiterar de andra operatörerna fram till sammankopplingspunkten.

Den nationella regleringsmyndigheten måste kunna ålägga organisationerna att koppla samman sina utrustningar där det kan visas att detta är i användarnas intresse.

Medlemsstaterna skall säkerställa samtrafik mellan allmänt tillgängliga telenät som uppräknas i bilaga I till direktivet, nämligen det fasta allmänt tillgängliga telefontjänstnätet, förhyrda förbindelser och allmänt tillgängliga mobiltelefonitjänstnät i den utsträckning som krävs för att säkerställa samverkan mellan dessa tjänster (artikel 3).

Organisationer som har fått tillstånd att tillhandahålla telenät och allmänt tillgängliga teletjänster enligt bilaga I och som har ett betydande inflytande på marknaden (andel av marknaden större än 25% enligt huvudregeln), skall uppfylla alla rimliga önskemål om tillträde till nätet, inklusive tillträde vid andra punkter än de nätanslutningspunkter som erbjuds majoriteten av slutanvändarna.

Organisationer som driver allmänt tillgängliga telenät eller allmänt tillgängliga teletjänster som anges i bilaga I 1 och 2, nämligen det fasta allmänt tillgängliga telefontjänstnätet/den fasta allmänt tillgängliga telefonitjänsten samt förhyrda förbindelser, och som har anmälts såsom organisationer med ett betydande inflytande på marknaden skall vara

skyldiga att tillämpa principen om kostnadsorientering för avgifter för samtrafik.

I direktivet finns även regler om samlokalisering och delning av utrustning (artikel 11).

De nationella regleringsmyndigheterna skall se till att organisationer som tillhandahåller allmänt tillgängliga telenät eller allmänt tillgängliga teletjänster till fullo tar hänsyn till standarder som i EGT anges som lämpliga för samtrafik. Om sådana standarder saknas skall de nationella regleringsmyndigheterna främja tillhandahållandet av tekniska gränssnitt för samtrafik (artikel 13.1).

## Taltelefonidirektivet

Också i preambeln till detta direktiv framhålls avregleringen från och med den 1 januari 1998, varvid det anges att avregleringen går hand i hand med att skapa ett harmoniserat regelverk som säkerställer leverans av samhällsomfattande tjänster. Bestämmelser om kostnadsberäkning och finansiering av sådana tjänster har tagits fram inom gemenskapen, framhålls vidare. Det grundläggande kravet på samhällsomfattande tjänster är att användarna på begäran skall tillhandahållas en anslutning till det fasta, allmänna telefonnätet till ett överkomligt pris. Pristak eller geografiska genomsnittspriser eller liknande system kan utnyttjas för inbördes justering. Medlemsstaterna får upprätta system för att dela nettokostnaden för åtagandet att tillhandahålla samhällsomfattande tjänster med andra organisationer som driver allmänt tillgängliga telenät och/eller tillhandahåller allmänt tillgängliga taltefontjänster. Allmänna telenät inbegriper både fasta allmänt tillgängliga nät och allmänt tillgängliga nät för mobiltelefoni. Medlemsstaterna skall bestämma vilka organisationer som skall ha ansvaret för att tillhandahålla de samhällsomfattande teletjänsterna. Vidare anges att infrastruktur för fasta allmänt tillgängliga telefonnät som nyinstalleras efter den 1 januari 1998 bör vara av en sådan beskaffenhet att den, förutom taltelefoni, medger dataöverföring med hastigheter som är lämpade för tillgång till informationstjänster<sup>15</sup>.

Termen fasta allmänt tillgängliga telefoninät specificeras i bilaga I till samtrafikdirektivet. Däri anges att det fasta allmänt tillgängliga telefonnätet avser det allmänna kopplade telenät som stöder överföring

---

<sup>15</sup> Beträffande bestämmelser som rör överkomligt prissatta tjänster för användare på landsbygden eller i högkostnadsområden får medlemsstaterna göra undantag för fritidshus, preambeln (4).



mellan nätanslutningspunkter på fasta ställen av tal och 3,1 kHz bandbredds audioinformation till stöd för bl.a. taltelefoni, telefaxkommunikation<sup>16</sup> och datakommunikation inom talbandet via modem<sup>17</sup>.

Enligt artikel 5 skall medlemsstaterna säkerställa att varje rimlig begäran om anslutning till det fasta allmänt tillgängliga telefont nätet via fast anslutning och tillgång till fasta allmänt tillgängliga telefonitjänster tillmötesgås av åtminstone en operatör och de får, om det är nödvändigt, i detta syfte utse en eller flera operatörer så att hela deras territorier är täckta. Den tillhandahållna anslutningen skall göra det möjligt för användare att ringa och ta emot nationella och internationella samtal med tal-, telefax- och/eller datakommunikation.

I artikel 16 regleras att tillsynsmyndigheterna skall säkerställa att organisationer som har ett betydande inflytande på marknaden för tillhandahållande av fasta allmänt tillgängliga telefontnät tillgodoser rimliga krav från organisationer som tillhandahåller teletjänster på tillgång till det fasta allmänna telefontnätet vid andra nätanslutningspunkter än allmänt tillhandahållna nätanslutningspunkter. Överenskommelse om sådana särskilda nätanslutningar får omfatta ersättning till organisationen för kostnader i samband med tillhandahållande av den begärda nätanslutningen och dessa avgifter skall följa principerna för kostnadsorientering i bilaga II till ONP-ramdirektivet.

## System för mobil och trådlös kommunikation – UMTS

Europaparlamentet och rådet har fattat beslut om samordnat införande av ett system för mobil och trådlös telekommunikation inom gemenskapen (Universal Mobile Telecommunications Systems, UMTS)<sup>18</sup>. Med UMTS avses ett mobilkommunikationssystem av tredje generationen som kan tillhandahålla trådlösa multimedietjänster.

Beslutet innebär att det skapas harmoniserade bestämmelser i medlemsstaterna för tillståndsgivning av UMTS. Medlemsstaterna åläggs att inrätta ett auktorisationsförfarande senast den 1 januari 2000 och införa UMTS-tjänsterna senast den 1 januari 2002.

Medlemsstaterna åläggs även att bl.a. uppmuntra organisationer som tillhandahåller UMTS-nät att förhandla om gränsöverskridande roaming-

---

<sup>16</sup> Grupp III i enl. med ITU-T-rekommendationerna i T-serien

<sup>17</sup> Med en hastighet av lägst 2 400 bit/s i enlighet med ITU-T rekommendationerna i V-serien.

<sup>18</sup> Förslag till Europaparlamentets och rådets beslut om samordnat införande av system för mobil och trådlös telekommunikation (UMTS) i gemenskapen, EGT, C 131/9, 24.4.98

avtal (dvs. avtal som gör det möjligt för en abonnent att använda sin utrustning på andra nät).

## Konkurrensreglernas tillämpning på teleområdet

Förutom de konkurrensfrämjande bestämmelser som ligger implicit i direktiven på teleområdet, tillämpas även EG:s allmänna konkurrensregler på teleområdet. Artikel 85 i EG-fördraget förbjuder samarbeten som märkbart begränsar konkurrensen. Artikel 86 i EG-fördraget förbjuder missbruk av dominerande ställning. För att artiklarna skall bli tillämpliga, skall det aktuella förfarandet påverka handeln mellan medlemsstaterna. För att klargöra hur de allmänna konkurrensreglerna kommer att tillämpas på teleområdet har kommissionen utfärdat två dokument med riktlinjer (1991 och 1998).

1991 utfärdade kommissionen riktlinjer för tillämpningen av de allmänna konkurrensreglerna på teleområdet<sup>19</sup>. Riktlinjerna innehåller allmän information om kommissionens förhållningssätt för bedömning av konkurrensrättsliga frågor på teleområdet för att regelverket skall bli mer förutsebart. Kommissionen går igenom enligt vilka principer den relevanta geografiska marknaden respektive produktmarknaden skall definieras. Vidare anger kommissionen vad som kan utgöra konkurrensbegränsningar med avseende på artikel 85 och vad som kan utgöra missbruk av en dominerande ställning med avseende på artikel 86.

1998 utfärdade kommissionen ett meddelande om tillämpning av konkurrensreglerna på tillträdesavtal inom telesektorn<sup>20</sup>. Tillkännagivandet har tre syften:

- att redogöra för principerna för tillträdesavtal med utgångspunkt i EU:s konkurrenslagstiftning mot bakgrund av kommissionens beslut som finns på området för att skapa förutsägbarhet på marknaden,
- att klargöra relationen mellan sektorsspecifika regler och konkurrensregler, då i synnerhet ONP-regler,
- att förklara hur konkurrensreglerna skall tillämpas på ett likartat sätt i de konvergerande sektorerna, främst när det gäller dess tillämplighet på tillträde till nät för tillhandahållande av multimedietjänster.

---

<sup>19</sup> Guidelines on the application of EEC competition rules in the telecommunications sector, EGT C233/2, 06.09.91

<sup>20</sup> Tillkännagivande om tillämpning av konkurrensreglerna på tillträdesavtal inom telesektorn - Konkurrensordningen, relevanta marknader och principer, EGT C 265/2, 22.08.98

# Värdet av en gemensam kommunikationsarkitektur för elektronisk kommunikation

*av Jan Berner*

Syftet med denna bilaga är att beskriva värdet och omfattningen av en gemensam öppen kommunikationsarkitektur för elektronisk kommunikation. Syftet är också att ange att det behövs mer än fysiska nät för att de kommunicerande parterna både skall ”nå varandra” och ”förstå varandra”. Mycket förenklat kan man säga att man når varandra via nätet och att man genom att utnyttja olika tillämpningsprotokoll kan erhålla en meningsfull kommunikation (informationsutbyte). Med protokoll avses således regler för kommunikation och där de kommunicerande parterna måste följa samma regler. Som framgår nedan kan informationsutbytet ske via olika typer av fysiska nät eller via trådlösa förbindelser.

För att kunna erbjuda alla medborgare, företag, offentlig sektor och andra organisationer i Sverige möjlighet att på ett enkelt och säkert sätt utbyta elektronisk information med varandra krävs att en gemensam kommunikationsarkitektur utnyttjas.

En kommunikationsarkitektur för exempelvis vägnät anger hur man skall trafikera vägnätet, vilka trafikregler som gäller, utformning av vägskyltar, hur mycket last man får framföra m.m. På samma sätt som man har riktlinjer och normer för vägtrafik krävs att man har riktlinjer och normer för det elektroniska (väg)nätet. I det elektroniska nätet finns det olika bredd, lastförmåga och hastighetsbegränsningar. I det elektroniska nätet sätts dessa begränsningar bl.a. av beskaffenheten hos vald transmissionsmetod.

Den allra viktigaste komponenten sett från dem som koordinerar ett lands IT-infrastruktur är att ta hänsyn till vilken kommunikationsarkitektur som skall användas för elektronisk kommunikation.

## Kommunikationsarkitektur

Utgångspunkten är att en kommunikationsarkitektur skall vara öppen och omfatta minst följande funktioner:

- Regler för kommunikation, s.k. protokoll, för både transport av data och för olika tillämpningar.
- Regler för fördelning av nätelement som identifierar änds-system så att identifieringen blir globalt unik. Ofta kallas detta (nät)adressplan.
- Regler för fördelning av logiska änds-systemidentifierare. Exempel på detta är domännamn och e-postadresser.
- System för styrning av trafik och vägval (routing).
- System för översättning mellan logiska och fysiska änds-systemidentifierare (t.ex. mellan domännamn och nätadress).
- System för övervakning och felsökning.
- System för säkerhetsfunktioner; autentisering (identifiering), signering och kryptering (som också måste stödjas av kommunikationsprotokollen).

I övrigt krävs att arkitekturen är definierad i en internationellt accepterad öppen standard och likaså att arkitekturen stödjer användning av olika typer av transmissionsresurser (dvs. kan användas över olika typer av fysiska nät inklusive trådlösa förbindelser).

Det måste också finnas väl fungerande produkter från ett flertal leverantörer att tillgå på marknaden och dessa olika produkter måste kunna kommunicera med varandra (interoperabilitet) utan problem.

På marknaden måste det även finnas väl spridd kunskap om regler, system och produkter samt hur man lämpligast fogar samman dem för att på effektivaste sätt få fungerande system för avsett ändamål.

I en väl fungerande kommunikationsarkitektur är också möjligheten att använda kryptering och andra säkerhetsfunktioner fundamentala.

## Öppna systemlösningar

Genom att utveckla och använda system som bygger på en öppen kommunikationsarkitektur uppnås sådana effekter som dels en enhetlig miljö för att olika datorsystem skall kunna samverka, dels en enhetlig miljö för utveckling och drift av tillämpningsprogram, samt en gemensam miljö för säkerhetsfrågor. Genom konkurrensen mellan olika leverantörer erhålls kostnadsbesparingar jämfört med att anskaffa produkter som bygger på leverantörsspecifika lösningar.

## Utveckling av tillämpningar

Tidigare byggde man vanligen sin elektroniska kommunikation ända från grunden (från transmissionsnätet) till den tillämpning man egentligen hade för avsikt att utveckla, se figur 1.



*Figur 1*

Att bygga på det sätt som beskrivs ovan har som konsekvens att det blir mycket svårt att byta transmissionsnät eller ändra i en tillämpning utan att behöva göra om allt från grunden. Möjligheten att kommunicera med andra system blir i det närmaste obefintlig. Man tvingas i stället bygga speciella översättare som överför information från ett system till ett annat.

Ett exempel, vilket man kanske inte tänker på, är det allmänna telefonnätet som är uppbyggt på detta sätt, se figur 2.



*Figur 2*

## Val av kommunikationsarkitektur

Vid utveckling av tillämpningar för elektronisk kommunikation bör man alltså använda en kommunikationsarkitektur som bygger på öppna standarder och som i övrigt omfattar de komponenter som anges ovan under rubriken Kommunikationsarkitektur. Det finns i dag endast två öppna och leverantörsoberoende kommunikationsarkitekturer att välja mellan. Den ena bygger på OSI (Open Systems Interconnection) och den andra är IP-arkitekturen (Internet Protocol).

För IP finns väl fungerande produkter till alla typer av datorsystem av betydelse från ett stort antal leverantörer. Likaså finns det en väl spridd kunskap på marknaden om hur dessa produkter kan användas. Motsvarande kan inte sägas föreligga för OSI, även om det för vissa tillämpningar, såsom elektronisk post, finns produkter som i begränsad omfattning används i praktiken. Även OSI-tillämpningar kan använda IP för datatransporten.

I dag är det endast IP-arkitekturen som uppfyller de krav som kan ställas på en öppen kommunikationsarkitektur.

## IP-arkitekturen

För Internet används IP-arkitekturen. Internet är ett paketförmedlande nät för förmedlingen av trafiken. Det innebär att de data som skall distribueras delas upp i ett antal datapaket. I varje paket finns adresser. Noder i nätet (routrar) bestämmer vid varje förgreningspunkt vägen för ett paket. IP-protokollet är förbindelsefritt vilket bl.a. innebär att paketen kan dirigeras olika vägar genom nätet och således kan de komma fram i "fel" ordning. Med hjälp av transportprotokollet TCP sker kontroll mellan ändsystemen (sändare och mottagare). Routrarna är sammankopplade ofta med fasta förbindelser. Dessa förbindelser kan ha olika kapacitet och varierande belastning, dvs. det är inte möjligt att förutsäga hur stor bandbredd som finns tillgänglig för respektive användares trafik. Detta innebär i sin tur att man inte vet när ett datapaket kommer fram, dvs. paketfördröjningen kan variera.

IP-arkitekturen utvecklas fortlöpande med nya protokoll och tillämpningar, som exempel kan nämnas protokoll för multicasting (en-till-många) och garanterad bandbredd. Utöver nu vanliga tillämpningar som e-post och webb kommer IP och Internet allt mer också att användas för telefoni, videoöverföring, videokonferenser och för andra tillämpningar som kräver stor bandbredd. Dessutom kommer IP att användas för nya tillämpningsområden som styr- och övervakningsfunktioner för exempelvis larm och reglering av värmen i lokaler och liknande.

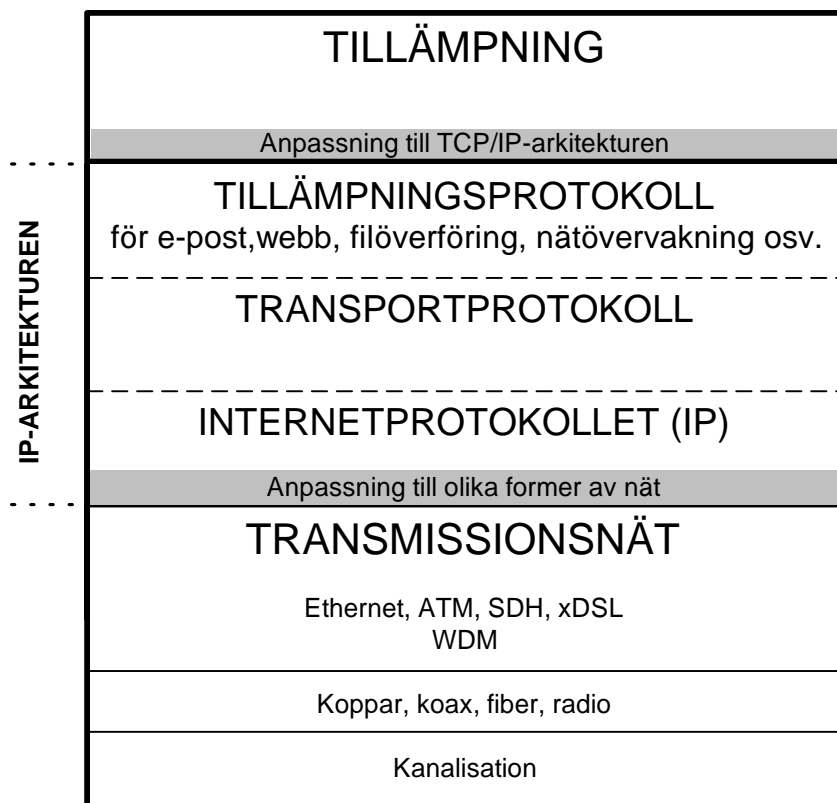
Standardiseringen och vidareutvecklingen av IP-arkitekturen sker inom IETF (Internet Engineering Task Force).

IP-arkitekturs princip anges förenklat i figur 3.



*Figur 3*

Av figur 4 framgår principen med att använda IP-arkitekturen för utveckling av tillämpningar och där olika typer av transmissionsnät kan utnyttjas över olika fysiska nät eller via trådlösa förbindelser.



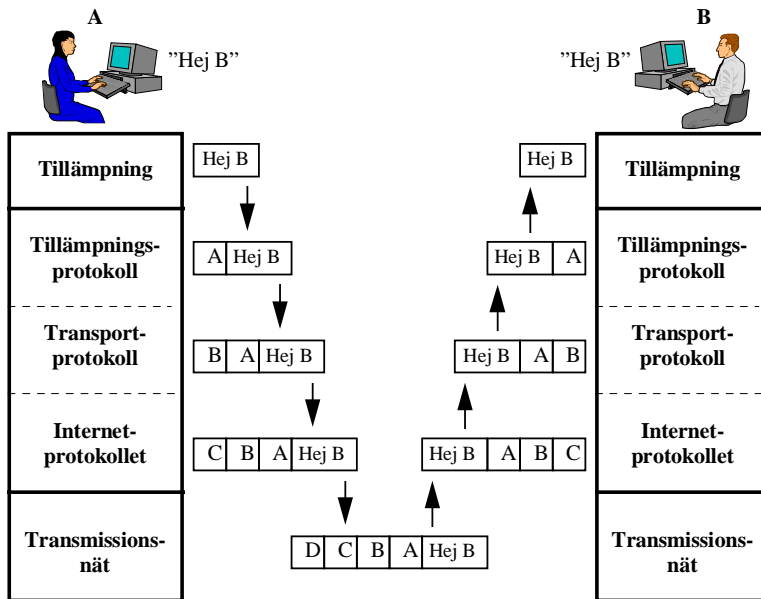
Figur 4

Det bör observeras att det som i figur 4 anges som transmissionsnät inte omfattas av IP-arkitekturen. Det finns ett antal olika tekniker som används för transmissionsnätet. Dessa bygger på olika principer hur data transporteras i nätet (som ram-, paket-, cell- eller kretsförmedling). Vid en viss överföring mellan de kommunicerande parterna kan olika tekniker utnyttjas i olika delar av förbindelsen (i olika delnät).

För att visa principen med hur de olika skikten utnyttjas vid kommunikation - i ett paketförmedlande nät - används här ett enkelt exempel. Se figur 5.

I exemplet sänder användare (A) ett kort meddelande (data i form av ett paket) till användare (B). För varje skikt adderas ett huvud till paketet. Ett huvud innehåller adresser, styrinformation m.m. vilket bl.a. utnyttjas av motsvarande skikt på mottagarsidan. Meddelandet inklusive styrinformationen överförs via en fysisk förbindelse eller via en trådlös förbindelse. På mottagarsidan packas huvud och meddelandet upp av respektive skikt.





Figur 5

# Reserapport från Kalifornien

*av Lena Hägglöf och Jan Berner*

Utredningen har under våren 1999 gjort en studieresa till San Francisco. Reserapporten bifogas för att belysa vissa frågeställningar ur ett amerikanskt perspektiv. T.ex. angående teknikval, konkurrens och effekter av avreglering. Nedan följer referat av något av det som framkom vid olika besök. Anteckningarna har inte stämts av med de intervjuade personerna.

Reserapport från utredningens resa till San Francisco, USA, 25 februari till 4 mars 1999. Deltagare: Jan Grönlund, Lena Hägglöf, Fredrik Sand och Jan Berner.

## **City and county of San Francisco city, Department of Telecommunications and Information Services Fredagen 26 februari 1999.**

Mötet inleddes med en föredragning om The Committee on Information Technology (COIT) och dess verksamhet. COIT-projektet startade juli 1997 och är nu inne på det andra verksamhetsåret och skall pågå i totalt 5 år. Bakgrunden till COIT är att en konsultföretag 1997 genomförde en beskrivning av stadens IT-status med nedslående resultat.

De närvarande vid mötet ansåg att de frågor som IT-infrastrukturutredningen behandlade och sökte svar på överensstämde väl med de som COIT-projektet ställde sig.

COIT bedriver en affärsmässig verksamhetstyp vilket ansågs vara ett för offentlig sektor ovanligt angreppssätt. Service är det viktiga, inte kostnaden. Projektet omfattar sex olika förvaltningsområden och inom förvaltningen finns 42.000 anställda. Skolor omfattas inte av COIT:s verksamhet.

IT har blivit en viktig politisk fråga och finansieringen sker via kapitalfonder, varifrån pengar avropas från de olika delprojekten. Pengar till fonden kommer från skatter, obligationer som säljs men också från försäljning av vatten till stora delar av norra Kalifornien och från lön-

samma myndigheter som t.ex. flygplatsen. Fonden används för att ge stabilitet och långsiktighet i IT-utvecklingen.

Ett delprojekt inom COIT gäller upphandling och tecknande av avtal för olika IT-produkter exempelvis PC, servrar, nätverksprodukter. Avtal har tecknats med fem leverantörer och på så sätt blir det konkurrens och prispress.

Man anser att COIT har varit mycket framgångsrikt och blivit en "god affär" för staden.

Bra service till allmänheten är det övergripande målet för staden och det har bl.a. tagits fram en ny webbplats och adressen för San Francisco city och county är: <http://www.ci.sf.ca.us>. Det som driver utvecklingen av IT i San Francisco är nya program i förvaltningen, utökad service till medborgarna, besparingar och effektivisering i förvaltningen.

1996 års Telecommunications Act innebar att telemarknaden avreglerades för att konkurrensen skulle bli bättre. Tidigare fanns små lokala telefonbolag i olika områden men avregleringen innebar att alla operatörer kunde gå in i andra områden. Det som istället har hänt enligt representanterna från "the city" är att stora bolag köpt upp de mindre och den förbättring av konkurrensen man förväntat sig har inte uppstått. Nu finns det t.ex. bara en stor operatör för kabel-TV. AT&T och Pacific Bell är de stora operatörerna som äger det mesta. De sjunkande priser som man hoppats på genom att konkurrensen skulle förbättras har inte infriats och istället har priserna ökat. Borgmästaren i San Francisco ansåg nu att staden borde äga infrastrukturen. Som en sammanfattning av marknadssituationen på den avreglerade amerikanska telemarknaden ansågs att marknaden utvecklats på ett sådant sätt att den visat att "the last mile" är ett naturligt monopol.

### **Telia North America Inc och Sveriges tekniska Attachéer (Statt), Menlo Park.**

**Fredagen 26 februari 1999.**

Små Internetoperatörer kommer att få det besvärligt i framtiden då de har svårt att konkurrera med de stora operatörerna vad gäller QoS (Quality of Service) som är en stor fråga som sysselsätter operatörerna. Kontrakt skrivs på att viss bandbredd skall tillhandahållas. En viktig fråga är hur en operatör uppnår en bra kvalitet på sin Internettjänst. Ska det lösas med att det alltid finns tillräcklig bandbredd för tjänsten eller ska det lösas via nya typer av kommunikationsprotokoll (som nu tas fram inom IETF)? Cisco och HP har samarbete om hur man ska mäta Internettrafiken. MIT, som är ett litet företag i Sverige, har tagit fram en produkt för att mäta trafiken på Internet. Ett annat exempel på svårigheter för små operatörer är att de inte alltid är anslutna till den bästa

eller närmaste knutpunkten (dvs. den plats där trafiken utväxlas mellan olika operatörer) i USA, vilket betyder att trafiken får ta onödigt långa vägar. Troligen kommer floran av Internetoperatörer som finns idag att försvinna. De specialiserar sig och blir uppköpta.

**Stanford University, Center for Integrated Facility Engineering  
Fredagen 26 februari 1999.**

En kortfattad beskrivning gavs över hur utvecklingsländer (exempelvis Kina) på ett relativt billigt sätt kan bygga upp en infrastruktur för att få tillgång till telefonitjänster med hjälp av satellit och trådlös telefoni. Tekniken finns redan för att förverkliga detta och där utvecklingsländerna kan själva tillverka utrustningen. Japan har visat stort intresse för projektet.

En verksamheten vid Stanford Center for Professional Development är utbildning som sker via nätet. Ungefär 300 företag stödjer och använder utbildningen och de hastigheter som används är 28,8 kbit/s och 128 kbit/s. Den effekt som märkts av att tillhandahålla utbildning via nätet är att studenterna sitter hemma mer än tidigare och den största användningen är vid midnatt. (Se <http://scpd.stanford.edu>).

På frågan om hur utbildningarna skulle kunna utvecklas om det fanns mer bandbredd fanns det flera svar. Tidskompression – 1–2 timmars föreläsning på 1–1,5 timme istället, virtuella anteckningar, textning, avancerade sökmöjligheter, flera ljudkanaler för översättningar, bättre ljud- och bildkvalité och fler digitala ingångar för t.ex. pennor och whiteboard.

**State of California, California Public Utilities Commission (CPUC),  
San Francisco  
Måndagen 1 mars 1999.**

Webbadress: <http://gopher.cpuc.ca.gov/>

Public Utility Commissions uppgift är att reglera och implementera den federala lagstiftningens intentioner om att fri konkurrens skall råda på telemarknaden.

Konkurrensen fungerar inte bra, troligen gäller samma sak i andra delstater. Man försöker att uppmuntra konkurrensen sedan avregleringen 1996 då alla delar öppnades för konkurrens; accessnät, switchar osv. men det har kommit igång långsamt. Troligen finns flera olika orsaker men en orsak är att tjänster köps av konkurrenter. Den säljande konkurrenten har intresse av att inte leverera bra tjänster. På det sättet får den som köper tjänsten dåligt rykte, vilket bl.a. drabbat AT&T.

CPUC (myndigheten) får klagomål på att avregleringen inte fungerar i praktiken är inte kopparförbindelserna helt öppna för andra aktörer.

En diskussion pågår om huruvida det bör finnas mer eller mindre omfattande reglering för att uppnå målet om konkurrens.

**State of California, Department of Information Technology, Sacramento**

**Måndagen 1 mars 1999**

Det är POTS-förbindelser dvs. förbindelser via det vanliga telefonnätet som är det vanligaste i dag. Fiberkabel används mellan städer. Radiolänk används i liten utsträckning för kommunikation. T1-förbindelser (T1 = 1,5 Mbit/s) ersätts med T3-förbindelser (T3 = 45 Mbit/s) för stamnät. Fiberkabel finns till större kontorsbyggnader och företag men inte till affärslokaler. Ingen har varit villig att investera utbyggnad av fiber till hushåll och någon utbyggnad är inte planerad. Utanför städer är det bara förbindelser via det vanliga telefonnätet med kapacitet om högst 64 kbit/s som gäller (dvs. POTS).

Troligen kommer vanliga modemförbindelser via POTS att ersättas med:

- anslutning via kabel-TV,
- xDSL-anslutningar (som konkurrerar med T1-förbindelser). Nu görs försök med ADSL (10.000 användare),
- i städer kommer trådlösa förbindelser (wireless). Problemet med trådlösa radioförbindelser är topologin (geografien) mellan sändare och mottagare samt frekvensutrymmet.

Den största aktiviteten sker inom området för trådlösa förbindelser. Något som troligen också kommer om några år (3–4 år) är användningen av satelliter. Både Microsoft och Motorola satsar på satelliter. Hastigheten blir då asymmetrisk dvs. mer till användaren än från användaren. En viktig förutsättning är att kommunikationen via satellit är pålitlig. Men det är flera år kvar innan det kan konkurrera, det måste bli billigare.

Om staten inte gör några insatser kommer det inte att bli några höghastighetsförbindelser utanför städerna. När det gäller stora ödeområden är vanlig telefon det enda man kan tänka sig.

Regeringen kan göra följande:

- lämna ekonomiskt stöd till vissa projekt eller tillämpningar,
- göra det som nu gäller för telefoniområdet, dvs. Universal Service Obligations även för höghastighetsområdet vilket skulle betyda att en aktör även måste erbjuda tjänster utanför mindre attraktiva områden. Den stora frågan är hur detta ska finansieras.

Den vanligaste hastigheten i dag är 56 kbit/s. Vilket betyder att de flesta nu använder textbaserade webbsidor. Skulle det finnas tillgång till högre hastighet skulle det innebära att trafiken ökade 2–3 gånger på en mycket kort tid. Något som kommer är video på webbsidor.

Avgiften för ADSL varierar beroende på operatör. I bland är det "flat rate", ibland är det en rörlig kostnad som är beroende av tid eller volym. Det som är begränsande nu är Internetoperatörernas stamnätsroutrar – inte förbindelserna. ISDN finns inte tillgängligt till alla orter i USA.

De första tillämpningarna som kräver stor bandbredd ansågs av de intervjuade vara underhållning och telemedicin och det är dessa områden som först kommer att driva på efterfrågan på bandbredd.

Det kommer att ta längre tid att genomföra än vad många tror och man menade att den troliga tekniken om 10 år är trådlös. En vanlig regel för hur lång tid det brukar ta för ny teknik från laboratorium till att bli allmänt spridd är att det tar ca 15 år.

För att elektronisk handel via Internet skall slå igenom krävs tillgång till kryptering och digitala signaturer. Det som nu saknas är öppna standarder. Nu gäller leverantörsspecifika lösningar för nyckelhantering (den publika nyckeln, dvs. den öppna nyckeln) och smarta kort. En stor bank har genomfört försök och kommit fram till att tekniken inte är klar att användas. En diskussion pågår också angående skatter på varor som säljs via Internet.

För att erhålla Quality of Service för ett IP-nät löses det enklast genom att alltid se till att det finns bandbredd (det har ju alltid varit lösningen vid telefoni). Man löser således inte kvalitén via nya kommunikationsprotokoll. ATM som underliggande teknik för IP-nät har i praktiken blivit för svårt att hantera.

På frågan om vad staten borde göra var svaret att staten inte skall leda när det gäller investeringar. Ett exempel var när man köpte dubbla utrustningar som byggde på olika protokolluppsättningar, både OSI och TCP/IP. Det är vad som händer när staten (som vid den aktuella tidpunkten förordade OSI) inte är tillräckligt stor för att leda, det blir kostsamt. När det gäller elektronisk handel däremot bör staten visa den rätta vägen, annars kommer alla att gå olika vägar.

**Wired News, San Francisco**  
**Tisdagen 2 mars 1999**

När det gäller statens roll ansåg representanten från Wired News att den allmänna uppfattningen vara att om regeringen är med så försenar det utvecklingen. När Telecommunications Act från 1996 kom var alla förvåntansfulla över vad det skulle ge men det har inte hänt något. FCC är för långsamma. Skarp kritik riktades mot FCC:s sätt att hantera frekvensspektrumtillgången. Spektrumauktionerna borde gynna entreprenörer i stället.

Det som driver bredbandsutvecklingen är elektronisk handel och att Europa inte har fast avgift (flate rate) ansågs vara ett stort hinder för elektronisk handel och skälet till varför det inte har tagit fart.

På frågan om staten bör subventionera glesbygden lämnades svaret att det skulle kunna förstöra marknaden eftersom de verkliga kostnaderna inte visas. I USA pågår ingen diskussion om subventioner. Skall staten göra något? Ja, staten skulle kunna finnas med i form av "non-profit"-organisationer i teknikutvecklingen tillsammans med forskning inom näringslivet. För att uppmuntra entreprenörer. Dessutom vore kanske subventionering av utrustning en bra idé. Staten bör i ett långsiktigt perspektiv ta bort regleringar. Det kommer att locka riskvilligt kapital till marknaden. FCC borde öppna spektrumet, öppna allt som går.

**Icon Medialab, San Francisco.**  
**Tisdagen 2 mars 1999**

Representanten för Icon Medialab i San Francisco menade att när den elektroniska handeln tar riktig fart kommer det att krävas minst 100 Mbit/s i framtiden. Han ansåg att det främst är sådant man vill ladda hem som kommer att kräva bandbredd.

**Cisco Systems Inc, San Jose**  
**Onsdagen 3 mars 1999**

Under den inledande diskussion framfördes följande:

- De traditionella telebolagen har få experter på IP-nät (TCP/IP). Telebolagen har sin största kunskap inom fast och mobil telefoni. Vad gäller marknaden har dessa operatörer snart bara mobiltelefoni kvar, pga. att IP-telefoni kommer att öka. Det finns få experter i världen som kan bygga stora IP-nät.

- ATM har inte slagit igenom på det sätt som många trodde i början på 90-talet. En orsak är att det inte har blivit billigare för slutanvändaren. ATM är inte skalbart med hänsyn till ökad belastning. De traditionella telebolagen är dock mer bekanta med ATM-tekniken (dvs. att förbindelser kan sättas upp mellan de kommunicerande parterna; jämför med kretskoppling) än med IP-tekniken (som är förbindelsefri på IP-nivå, dvs. ingen förbindelse sätts upp innan paketet sänds).

### *Internet Commerce – Ciscos egen användning*

Uppskattningsvis sker 20 procent av Ciscos totala försäljningen via Internet och för det behövs det endast en personalstyrka på ca 30 personer. Cisco gör stora besparingar med en betydligt mindre pappershantering än tidigare. Undersökningar som Cisco genomfört visar att kunderna är mycket nöjda med systemet. Cisco har använt handel över Internet sedan hösten 1996. I januari 1999 var det 1.300 företag och 50.000 som använder sig av systemet. Det ansågs märkligt att inte flera företag använder handel över Internet då samma princip även kan användas av mindre företag.

Vid den efterföljande diskussion framkom följande:

- Försäljning av hus sker nu med hjälp av webb (och med användning av video). Video kräver stor bandbredd. Likaså kan man vid bilköp få en uppfattning om av vad som erbjuds innan man besöker bilhandlaren.
- Det är viktigt att skolor får tillgång till datorer, utbildningssektorn kommer att kräva stor bandbredd.

Avseende trafik tillväxten: Idag är det mer datakommunikation än tal-kommunikation (telefoni över telefonnätet). Prognosen är att år 2000 är datatrafiken 5 gånger högre än telefontrafiken och år 2005 uppskattas den till 23 gånger högre.

Kostnaden för bandbredd (kostnaden per Mbit/s) har under de senaste åren minskat kraftigt. Hastigheten över optiska nät (fiber) med WDM (våglängdsmultiplexering) och för routrar har ökat kraftigare än för TDM (SDH/SONET-utrustning). Ökningen beräknas att fortsätta.

Jämfört med tidigare kommunikationsnät anger Cisco att med utnyttjande av fiberförbindelser och våglängdsmultiplexering kommer kostnaden att reduceras, uppskattningsvis till en tiondel. Detta beror på att mindre utrustning används i nätet (ingen TDM- eller ATM-utrustning



används i stamnätet). Vilket innebär att man utnyttjar IP direkt över fiber med WDM utan SDH/SONET (se även nedan). I mitten av 1998 började denna teknik att användas. Man kan nu använda upp till 32 våglängder över en fiber. En effekt är att bandbredden på detta sätt kan öka mycket kraftigare än vid TDM (SDH/SONET).

Den "traditionella" modellen (nätelementen) bestående av

- IP
- ATM
- SDH/SONET
- Fiber (med eller utan WDM)

ersätts med den "optiska" modellen

- IP
- Fiber (med eller utan WDM)

En effekt av ovanstående är lägre kostnad för utrustning och näthantering (personalkostnaden) och att kapaciteten kan öka vid behov av mer bandbredd. Vid "IP över fiber" sker således ingen tidsmultiplexering (TDM), dock används SDH-ramar (för paketering av IP-paket) och SDH-tekniken för restaurering ("självläkning") vid avbrott i ringformade nät. Protokollet för restaurering är DPT (Dynamic Pack Transport). Cisco använder företaget CIENA:s produkter för WDM.

Ett nät kan bestå av olika delnät. I stamnät (som är utformad som en ring) används "IP över fiber", men i de ringnät (t.ex. inom en kommun) som ligger närmare användaren kan IP över SDH/SONET utnyttjas, vilket innebär att olika nätelement används för transmissionsnät i olika delar av nätet. Detta betyder att en stegvis migrering kan ske.

#### *Nästa generations routrar*

Idag finns det stora fibernät som kan uppgraderas med hjälp av WDM (100 våglängder över en fiber är möjligt om några år). Trafiken fördubblas var 6–9 månad. Flaskhalsen blir switchar och routrar. Om några år behöver Sprint och andra operatörer routrar som klarar Tera-bit/sek-hastigheter (nuvarande produkter klara max 100 Gbit/s). Cisco beräknar att ha nya produkter klara 2001.

**Palo Alto**  
**Onsdagen 3 mars 1999**

Staden Palo Alto startade ett projekt för att bygga ett stomnät av fiber och tillhandahålla svart fiber till låg kostnad. Tanken vara att även hushåll skulle kunna ansluta sig och en undersökning gjordes där det framkom att de flesta var positiva till detta. Beräkningar som gjordes av hur lång tid det skulle ta innan nätinvesteringen var återbetald visade emellertid att det skulle ta ungefär 7–8 år, vilket ansågs vara alltför lång tid och innebära alltför stora osäkerheter för att staden skulle våga göra en sådan investering. Det nät som ändå har byggts är i form av en ring men det är inte särskilt många anslutna, inte ens den egna förvaltningen, till detta nät. Efterfrågan på svart fiber i stomnätet har inte varit särskilt stor och projektet har avstannat till vidare.