

Del B

Beskrivning och analys

7 Något om tekniken

7.1 Infrastrukturens olika nivåer

Infrastruktur är ett omfattande begrepp, som dessutom är relativt, dvs. infrastrukturen är det som befinner sig under eller bakom vad som uppfattas som leverantören av en tjänst eller produkt. Om man i ett stort nät av sammankopplade datorer betraktar datorn som tjänsteleverantör och allt annat som infrastruktur, kommer bl.a. följande komponenter innefattas i infrastrukturen:

- kanalisation¹⁰⁴ och master,
- ledningar och antenner,
- utrustning på ledningar och master men också
- varierande delar av gemensamma procedurer och regelsystem.

Problemet kompliceras av att det inte är givet vilka delar av infrastrukturen som skall ligga i datorn och vilka som ligger utanför, eftersom de valda tekniska lösningarna kan variera på denna punkt. Huvudämnet för denna utredning är den infrastruktur som ger möjlighet till bredbandig överföringskapacitet.

Ett näraliggande begrepp är nät. Detta är mångtydigt i vanligt språkbruk. Det avser ömsom enbart ett system av sammankopplade ledningar (vid trådburen kommunikation), ömsom ledning inklusive teknisk utrustning av olika slag som möjliggör kommunikation. I texten talas ibland om infrastruktur som ett allmänt begrepp, ibland om nät, ibland med den betydelse som inkluderar även utrustningen, ibland avseende enbart ledningen. När det är viktigt att precisera innebörden till att enbart avse ledningen, vanligen kabeln, används ordet ledning. Den avser den oförädlade ledningen, s.k. svart fiber eller rå koppar, dvs. ledning utan någon påkopplad utrustning. Detta gäller överföring med tråd (av koppar, fiber etc.). När det gäller trådlös överföring motsvaras ledning av antennen.

Ibland används i texten, för korthetens skull, det lite oegentliga begreppet bredbandsledning. I verkligheten är ingen ledning vare sig av

¹⁰⁴ T.ex. rör i marken som kan rymma flera kablar.

bredbands- eller smalbandskaraktär, utan det är först när utrustningen kopplas på som kapaciteten bestäms.

Nivåindelning

För att konkretisera nätstrukturen skall här en nivåindelning föreslås. Nivåindelningen kommer att återkomma vid diskussionen längre fram om kostnads- och ansvarsfördelningen mellan slutanvändare, operatörsmarknadens aktörer och nätägare. Det är inte helt lätt att på ett enkelt och enhetligt sätt beskriva hur flera olika nätnivåer förhåller sig till varandra vid elektronisk kommunikation mellan två parter (användare i bred bemärkelse). Det hela försvåras av att det i litteraturen förekommer olika benämningar för de olika nivåerna och att personer har olika uppfattningar om vad ett nät och vad en infrastruktur omfattar.

För att förklara principen med de olika nivåerna och hur de förhåller sig till varandra – med syftet att förstå vad som behandlas i denna rapport – används här ett exempel. För exemplet förutsätts att IP-arkitekturen utnyttjas bl.a. beroende på att Internet bygger på denna arkitektur (vad IP-arkitekturen omfattar förklaras i *Bilaga 10*). IP, som står för Internet Protocol, har valts då bedömningen är att det är den kommunikationsarkitektur som kommer att vara grunden för olika typer av elektronisk kommunikation under den tid som kan överblickas. Det bör dock påpekas att utredningens förslag inte begränsas till att IP-arkitekturen utnyttjas. De olika nivåerna är:

Tillämpningsnivån

På denna nivå finns användarens utrustning med bl.a. tillämpningsprogram och data samt nödvändig programvara (eller protokoll, dvs. regler för kommunikationen) och anslutningar för kommunikation.

Denna nivå består i sin tur av flera nivåer där olika protokoll bl.a. utnyttjas beroende på typ av tillämpning (exempelvis för e-post och webb). Dessa delnivåer behandlas inte i detta avsnitt.

IP-nivån

Infrastrukturen för slutanvändaren kan sägas utgöras av den underliggande IP-nivån (IP-nät), vilken exempelvis kan erhållas som tjänst från operatör eller utgöras av företaget interna nät (intranät).

IP-protokollet finns installerat i de utrustningar som ska kommunicera med varandra, likaså i de mellanliggande utrustningarna som förmedlar trafiken mellan ändpunkterna. IP-protokollet kan sägas utgöra "gränssnittet" mellan tillämpningen och det underliggande transmissionsnätet.

Transmissionsnivån

Infrastrukturen för IP-nätet utgörs av transmissionsnät (som även ibland kallas för bärarnät eller transportnät), som i många fall kan erhållas som en tjänst (nätkapacitet) från en operatör. I vissa fall omfattas infrastrukturen för IP-nät även av ledningsnivån.

På transmissionsnivån sker bl.a. multiplexering, dvs. överföringskapaciteten delas mellan olika kommunicerande parter (mellan olika "samtal"). Ett antal olika tekniker används nu för transmission, exempelvis Ethernet, SDH och ATM. En annan teknisk princip är att IP-nivån direkt utnyttjas över en fiberoptisk förbindelse, "IP över fibern", vilket betyder att utrustningen för IP-nivån även utför funktioner som vanligen utförs på transmissionsnivån. På fiberoptisk kabel kan även s.k. våglängdsmultiplexering utnyttjas. Det bör här påpekas att utredningens förslag inte anger eller begränsar vilken typ av teknik som skall användas för transmissionsnät.

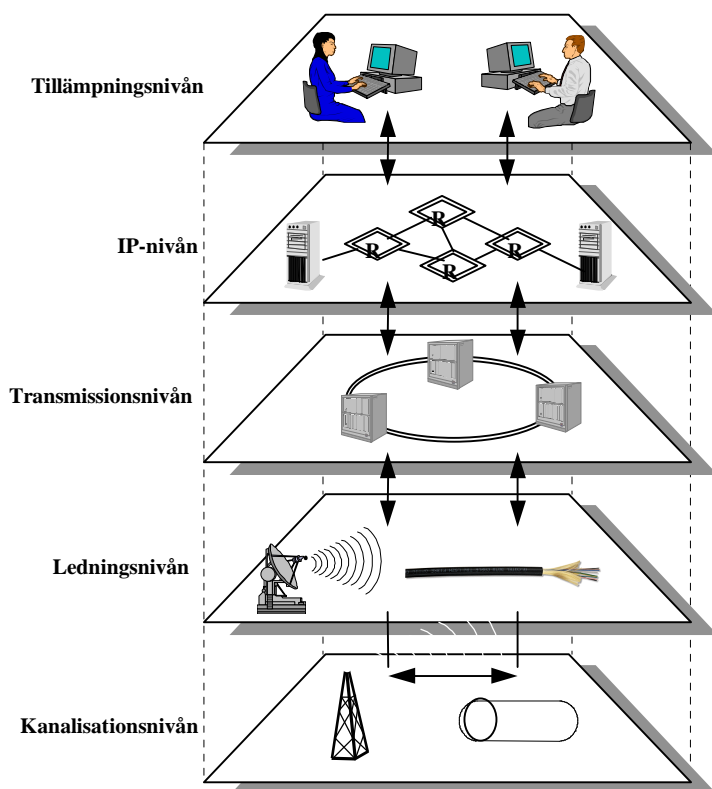
Ledningsnivån

Infrastrukturen för transmissionsnivån är ledningsnivån. I vissa fall kan en operatör eller ett företag som tjänst hyra "oförädlad" ledning från annan operatör. I samband med fiberoptisk kabel kallas det att man hyr "svart fiber".

Med ledning avses här det passiva nät som inte bara utgörs av en fysisk ledning (förbindelsen) utan det kan också vara en trådlös radioförbindelse. Antenner omfattas därför här av begreppet ledning. Det finns ett antal olika typer av ledningar (kablar), exempelvis sådan som är baserad på koppartråd eller optisk fiber.

Kanalisationsnivån

Infrastrukturen för ledningsnivån kan utgöras av kanalisation exempelvis i form av rör och master.



Figur Hur de olika IT-infrastrukturnivåerna förhåller sig till varandra

7.2 Vad är bredband?

Definition

Begreppet bredband används i denna utredning i en speciell mening vilken måste definieras. I Teldoks årsbok 1997 används bredband (broadband) för kommunikation vid hög hastighet med höga kapacitetskrav. För att definiera bredbandskapacitet mer precist i utredningsarbetet har vi valt verklig överföringskapacitet på minst 2 Mbit/s¹⁰⁵ i en ledning (trådburet) eller bärvåg (trådlöst), i båda riktningarna. Observera att även andra gränser förekommer i debatten. I denna utredning

¹⁰⁵ 1 megabit per sekund, Mbit/s, motsvarar 1000 kilobit/s eller kbit/s, två vanliga mått när man talar om överföringskapacitet i en ledning.

avses kapaciteten i accessnätet, dvs. den del av nätet som är närmast användaren. Observera att detta inte säger något närmare om vilken speciell teknik som används.

Att definiera bredbandsbegreppet har dock stor betydelse för att alla ska tala om samma sak. I regeringens skrivelse 1997/98:19 beskrevs att Telias satsning på ADSL under 1998 skulle komma "att innebära att två miljoner abonnenter kan erbjudas bredbandskommunikation". Men ADSL ger bredbandskapacitet, med vår definition, bara i ena riktningen (under vissa förhållanden), dvs. i riktning mot användaren, och betydligt mindre i andra riktningen. Definitionen har därför samband med en av de centrala bedömningsfrågorna i denna utredning. När vi talar om bredbandsteknik är det lite oegentligt, eftersom ledning i sig inte har någon kapacitet, utan får denna först när man applicerar utrustning.

Vad kan bredband användas till?

När bandbredden, särskilt i accessnätet, ökar, förbättras tillämpningarna.

Ett exempel. Enligt en utvärdering i DUKOM:s¹⁰⁶ betänkande (1998) stördes distansutbildningen ibland av avbrott och av dålig bild- och ljudkvalitet på grund av att kommunikationsnäten inte hade tillräcklig kapacitet för överföring av rörlig bild och ljud. Jämförelser gjordes mellan vanliga videokonferenser å ena sidan och bildkonferenser med direktkommunikation och högre överföringskapacitet å andra sidan. Slutsatsen var att de senare medgav "helt andra handledningsmöjligheter". Man känner entusiasmen i följande kommentar från en lärare:

"Äntligen, äntligen fungerade Video-On-Demand! Efter blod, svett och tårar lyckades vi få ljud och bild att fungera samtidigt. ... Fortfarande finns det saker som kan bli bättre, t.ex. ljudet, där man störs av att alltid få orden man säger upprepade ett par gånger. En större och flimmerfri bild vore också en bra förbättring. Men i ljuset av dagens händelse är dessa små fläckar samt annat strul som hänt under året som en snöflinga i universum.... Slutet gott allting gott".

(Sid 80)

Allt fler hushåll och företag kommer med all sannolikhet efter hand att efterfråga olika typer av överföring av rörliga bilder med god kvalitet, möjlighet att snabbt skicka och ta emot omfattande dokument samt nätkapacitet som klarar att flera tjänster utnyttjas samtidigt på nätet, dvs. ökade krav på kapacitet. Skolorna ställer redan ökande krav på kapacitet.

¹⁰⁶ SOU 1998:84, sid 58.

En konsult¹⁰⁷ har på vårt uppdrag analyserat effekter av bredband på företagsamheten. Rapporten beskriver bl.a. ett antal tillämpningars behov av bredband i accessnätet. Det påpekas att e-post och fax sannolikt inte kommer att påverkas av ökad bandbredd, dagens kapacitet är fullt tillräcklig. Mer avancerade tjänster, t.ex. överföring av video- och ljudfiler över Internet, kan dra nytta av ökad kapacitet. Möjligheter finns att t.ex. den lokala videouthyraren får konkurrens av digital videouthyrning. Möjligen kan en marknad för privat producerade filmer och musik uppstå. Elektronisk handel kan fungera mycket bra med dagens utrustning, främst vid försäljning av standardiserade varor, t.ex. cd-skivor och böcker. Efterhand som kunden kan få allt bättre uppfattning om produkten kommer fler och fler varukategorier att handlas via webbplatsen. Redan i dag är många kunder nöjda med att handla mat över Internet. Ingen av dessa tjänster, med undantag av överföring av videofilmer, har behov av speciellt stor bandbredd. Bilden blir annorlunda när man också tar med de nya tekniker som kan komma. IP-telefoni kan bli en viktig tjänst i framtiden och resultera i omfattande förändringar inom telefonibranschen och kraftigt ökat behov av bandbredd på grund av belastning.

Videokonferenser mellan företag eller mellan privatpersoner kommer sannolikt att växa kraftigt (av samma skäl som mobiltelefonin har växt kraftigt) bara tekniken blir tillräckligt enkel att använda. Företag kommer att mötas både internt och med kunder oftare än i dag. Speciellt viktigt kan videokonferenser komma att bli i de företag som satsar på distansarbete. Många arbetsresor skulle kunna sparas in om bara en del av alla möten kunde genomföras digitalt istället.

Redan i dag erbjuder företag möjligheter att lagra säkerhetskopior av filer på servrar på Internet. I framtiden finns stora möjligheter att mer och mer av datorhanteringen centraliseras och att den enskilde, antingen hemma eller på jobbet, i princip bara har en bildskärm (eller varför inte ett par glasögon) och ett tangentbord. Vi har då chans att få de stabila, enkla, billiga och flexibla datorer som många efterfrågar. Kraven på bandbredd kommer då att bli mycket omfattande.

VR, virtuell verklighet (virtual reality), ställer mycket stora krav på beräkningskapacitet och datalagring. Genom att centralisera datakraften och bara distribuera bilder, ljud och användarens input kan VR göras tillgängligt i många fler sammanhang. VR förutsätter stor bandbredd. Kraven på datakommunikation kommer att bli mycket stora. VR har många spännande tillämpningar, visning av hus, både existerande och planerade, utbildning och träning, möten och arbete. Ännu har vi bara sett början av utvecklingen.

¹⁰⁷ Per Floréns konsultrapport, se www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

En av de begränsande faktorerna i de funktionshindrades datoranvändning utgörs av kapaciteten i påfarterna ut på de elektroniska motorvägarna, dvs. kapaciteten på accessförbindelserna till Internet utgör en begränsning. Det finns en stor, men ändå begränsad mängd saker som går att göra med ett 28.8 kbit/s-modem, och de begränsningarna blir inte mycket mindre ens med ISDN (128 kbit/s i basutförande). Mycket energi går åt till att hitta på sluga kodningsalgoritmer för hur man skall kunna komprimera ihop en videosignal så att den går att ta hem över ett modem. Ökad bandbredd anses därför av många som något mycket önskvärt för funktionshindrade.

Alla som suttit vid en dator som varit ansluten till Internet med ett modem, vet att den uppkopplingshastighet modemmet påstår att det har mot leverantören, sällan motsvarar den faktiska nedladdningshastigheten. Många gånger är det en fråga om bekvämlighet, det är irriterande att sitta och vänta på något man håller på att ladda hem, särskilt när det är stora saker, t.ex. grafiskt material, eller när det är realtidsapplikationer av typen direktuppspelat ("streaming") ljud eller video. Det finns numera applikationer som klarar att ladda ner direktuppspelat ljud och i vissa fall video, med en kvalitet som kan sägas vara acceptabel om man inte har några större krav. Men andra tillämpningar kräver högre kapacitet. S.k. Virtual Reality, VR, är något mycket speciellt för rörelsehindrade genom att de att i den virtuella världen kan göra sådant som de inte kan i den fysiska.

Ett exempel: En man som använder elektrisk rullstol för sin förflyttning ringer till en researrangör och vill beställa en resa till Spanien. Han berättar att han sitter i rullstol och frågar om det finns några handikappanpassade rum. Man svarar honom att det finns ett rum på hotell X, på bottenvåningen, där det går bra att komma in med rullstol. Han beställer resan och när han kommer dit upptäcker han att rummet visserligen ligger på bottenvåningen men att det finns en hög kant för att ta sig in på området. Med VR-tekniken installerad och det aktuella resmålet avbildat i datorn hade han kunnat följa sin väg på skärmen och upptäcka var hindren fanns, före resan.

I kapitel 12 behandlas frågan om bredband för funktionshindrade mer utförligt.

7.3 Teknikläget 1999 jämfört med 1995

För att illustrera vad som hänt de senaste åren utgår vi från en kartläggning och bedömning som NUTEK gjorde 1995¹⁰⁸ och som användes som underlag för den första stora IT-politiska propositionen, prop. 1995/96:125. NUTEK-rapporten beskrev på ett tydligt sätt behoven hos såväl privatpersoner, dvs. vanliga konsumenter eller "allmänheten" som mindre och större företag och organisationer. Ett par av rapportens slutsatser var att ingen kommunikationssituation tagen för sig krävde en momentankapacitet högre än ca 25 Mbit/s och att de flesta tillämpningar klarade sig med mindre än 2 Mbit/s.

"Tagna tillsammans kan de dock summera till bandbreddskrav långt över detta, både över en enskild abonnentaccess och framförallt givetvis i stamnäten, där 'trängsel' leder till fördröjningar och fördröjningstidsvariationer...". "Men 'trängseln' är en kvalitetsfråga som nätleverantören kan bygga bort i takt med behoven genom successiv ökning av antalet länkar och överföringskanaler per länk i nätet. Detta kan göras på många sätt och vi tror att den svenska infrastrukturen är väl utbyggd för att klara detta ('motorvägarna finns')." (NUTEK, 1995, sid. 30)

ISDN¹⁰⁹ bedömdes vara tillräcklig för många av tillämpningarna men otillräcklig för de mest avancerade, bl.a. videokonferenser med fullgod kvalitet. Enligt NUTEK:s bedömning 1995 kunde ISDN vara tillräcklig för mindre företag med lokala, interna datornät, även om det ansågs bero på situationen. Ett företag i kommunikationsbranschen bedömdes ha betydligt större behov¹¹⁰. "Problem finns uppenbarligen hur man till ett rimligt pris täcker behoven (främst från datakommunikation) i hastigheter över 2 Mbit/s", menade man i NUTEK-skriften från 1995.

På vårt uppdrag har författarna till NUTEK-skriften 1995 gjort en förnyad bedömning¹¹¹. Den preliminära bedömningen idag är att de tillämpningar och applikationer som diskuterades 1995 fortfarande har

¹⁰⁸ "Teletjänster och IT-användning i Sverige"

¹⁰⁹ av typen Basic Rate Access

¹¹⁰ Idag används större filer och program som ofta lagras på en för organisationen gemensam server, vilket kräver stor intern bandbredd. Ethernet, som normalt används i LAN, har vanligen en kapacitet på 100 Mbit/s, vilket gör ISDN otillräckligt för motsvarande extern kommunikation.

¹¹¹ Se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

Bakom rapporten står "enskilda handläggare på NUTEK, Anders Hedin samt Barbro Atlestam och Karl-Einar Sjödin". Författarna understryker att man på grund av att uppdraget kom sent, inte har kunnat göra fältarbete eller kontrollerat sakuppgifter.

samma aktualitet.

”Några kanske inte har infriat de förväntningar man hade, det gäller t.ex. distansarbete och olika former av telemöten, några har utvecklats, det gäller t.ex. teleshopping som i dag kallas elektronisk handel. Med några undantag gäller slutsatsen att de inte kräver särskilt mycket bandbredd (i rapporten¹¹² kallad ”momentan bithastighet”) och att detta inte har ändrats med tiden. Undantagen skulle vara underhållning, telemedicin och datorstött samarbete där terminalutrustning och former utvecklats (t.ex. Distribuerat konstruktörssamarbete).

Slutsatsen att ingen kommunikationssituation tagen för sig skulle kräva mer än 25 Mbit/s står sig (ingen talar idag om HDTV?), snarare kan man minska den siffran. Underhållning, och annan gestaltning, i form av ”virtual reality” skulle dock kunna ge andra exempel.”

Slutsatsen att de flesta eller många tillämpningar klarar sig med 2 Mbit/s står sig också enligt den nya rapporten.

”Den tekniska utvecklingen, där xDSL börjar vinna mark åtminstone i medvetandet, har gjort att 64 kbit/s som en ISDN-kanal ger, börjar kännas litet. En tillämpning som inte nämns i rapporten och som ligger bakom Internets snabba utbredning, är webbsökning och -surfning. Den som sitter med ett 56 kbit/s-modem och surfar, vill nog gärna att det gick snabbare.---

En slutsats av detta ”återbesök” är att förvånansvärt lite hänt under dessa år. Några tekniska genombrott (om inte xDSL skall räknas som sådant) som radikalt förändrar förutsättningarna har inte gjorts. Den s.k. WDM-tekniken, våglängdsmultiplexering, har nått kommersiell mognad och har ytterligare utökat fiberkabelns kapacitet. Slutsatsen att den svenska infrastrukturen i sina kärndelar räcker till, kvarstår och den kan lätt utökas vid behov.”

Den största skillnaden mellan rapporten 1995 och dagens bedömning gäller, enligt författarna, förekomsten av ”överensstämmande föreställningar” om framtida teknik. Det fanns tidigare en samstämmig bild om att ATM-tekniken var ”nyckeln till ett integrerat, enhetligt bredbandigt tjänsteintegrerat nät”. Dagens uppfattning är mer splittrad, säger författarna, även om det finns en ”vanlig” uppfattning att IP-nät kommer att på sikt ersätta dagens traditionella (kretskopplade) nät för alla typer av trafik.” Man kan rent av tala om ett genombrott för IP”, säger författarna idag.

Författarna beskriver det strategiska problemet, som i koncis form beskriver en del av denna utrednings kärnfråga:

”Vad det gäller är frågan om man kan utnyttja befintligt kablage (ISDN, xDSL, TV-kabel) eller om man skall börja dra ny kabel (fiber) ut till ändpunkterna eller om ett radiogränssnitt kan ge till-

¹¹² från 1995

räcklig kapacitet”.

I den tidigare rapporten talades om ett tänkbart genombrott för bredbandstjänster vilket skulle flytta fibern närmare hemmet. Om detta sägs idag:

”Genombrottet för bredbandstjänster låter dock alltså vänta på sig, varför en inkrementell¹¹³ utbyggnad fortfarande förefaller vara en lämplig strategi.”

Fiber till hemmet kan vara ett alternativ, menar författarna, i tätbebyggda områden där fibern kan dras ihop och delas av många.

Telekomvärlden beskrivs som fortfarande delad mellan traditionellt telefoni och datatrafik, dvs.

”mellan traditionellt kretskopplade nät för ’realtidstrafik’ dvs. nät för överföring av trafik där fördröjningstider och fördröjningsvariationer måste hållas nere, och paketkopplade datanät. IP-protokollet är i själva verket baserat på principen ’best effort’ dvs. ’jag gör så gott jag kan men garanterar ingenting.”

Det blir alltmer tydligt, menar författarna, att marknaden aldrig kommer att ta ansvaret ”för alla”. Det strategiska problemet löses av författarna genom att de tänker sig å ena sidan framväxten av ett kostnadsfritt, lågkvalitativt, landstäckande ”medborgarnät”, å andra sidan ett kommersiellt nät där man betalar för att trafiken prioriteras och är kvalitetssäkrat. 1995 sattes ISDN-utbyggnaden i fokus – nu bör istället uppgraderingen av medborgarnätet ha målet ”minst 128 kbit/s från abonnenten och minst 2 Mbit/s till abonnenten”. Finansiering föreslås ske med hjälp av en investeringsfond, exempelvis med medel från en eventuell privatisering av Telia.

7.4 Värdering av accessformer för anslutning till Internet

Nedan följer en bedömning som gjorts inom utredningen och som omfattar en värdering av ett antal accessformer för anslutning till en operatörs Internettjänst. För förklaring av de olika accessformerna hänvisas till *Bilaga 4*. Värderingen bygger, så långt möjligt, på den kapacitet som användaren beräknas erhålla och inte på den nominella kapaciteten.

För samtliga accessformer gäller att anslutningen till operatörens tjänst (nät) delas av flera användare. Denna anslutning sker med olika kapacitet och varierar från fall till fall, dvs. det gäller i princip samma

¹¹³ stegvis

förhållande som när en organisations lokala nät (LAN) ansluts till en operatörens tjänst (nät) via en hyrd fast förbindelse (se nedan).

Prestanda som en användare i praktiken erhåller vid kommunikation via Internet är beroende på ett flertal faktorer, bl.a. på följande: Anslutningskapaciteten, antalet samtidiga användare, belastningen i operatörens stamnät, prestanda och belastning på den dator (server) varifrån man exempelvis skall hämta information från.

Förutom de nedan redovisade accessformerna finns det även andra tekniska lösningar som kan utnyttjas för att nå Internet. Speciellt gäller det olika radiobaserade lösningar.

Fast uppkopplad anslutning för access

En organisations lokala nät (LAN) ansluts ofta till en Internetoperatörs tjänst via en hyrd fast förbindelse. Utgående från behov, antal användare m.m. varierar anslutningskapaciteten från fall till fall.

Positivt

Hög hastighet kan erhållas, delas dock av samtliga användare inom en organisation.

Ingen uppkopplingstid.

Symmetrisk kommunikation.

Tjänsten erbjuds av flera operatörer.

Ingen tids- eller volymbaserad taxa.

Negativt

Hög fast kostnad för anslutningen.

Uppringd anslutning via telefon och modem för access

Denna anslutningsform är den vanligaste för privatpersoner. Anslutningen till Internet sker via en operatörs modempool. Användaren erbjuds vanligen att uppkopplingen kan ske till lokal telefontaxa.

Positivt

Stor tillgång till telefonförbindelser, finns i alla bostäder och kontor.

Tjänsten erbjuds av många operatörer.

Negativt

Låg kapacitet, maximalt 56 kbit/s (nominell hastighet).

Lång uppkopplingstid.

Taxan, båda vad gäller uppkoppling till modempoolen och för anslutningen till Internet, är baserad på uppkopplad tid.

ISDN för access

Anslutningen till Internet sker vanligen via en operatörs ISDN-pool. Användaren erbjuds vanligen att uppkopplingen kan ske till lokaltaxa. Bedömningen nedan gäller vid användning av en eller två kanaler om vardera 64 kbit/s.

Positivt

Snabb uppkoppling av ISDN-förbindelsen.

Flera Internetoperatörer erbjuder anslutningsformen.

Negativt

Inte tillgänglig i hela Sverige till samma avgift (engångs- och kvartalsavgift).

Maxkapaciteten är 128 kbit/s.

Taxan, båda vad gäller uppkoppling till ISDN-poolen och för anslutningen till Internet, är baserad på uppkopplad tid. För uppkoppling gäller dubbla taxan vid 128 kbit/s.

ADSL för access

ADSL är en teknik som gör det möjligt att använda den befintliga telefonförbindelsen för att med hög kapacitet överföra data. Kommunikationen är asymmetrisk och kapaciteten är cirka 2–3 Mbit/s till användaren och några 150 kbit/s från användaren. Avståndet till närmaste telestation (eller motsvarande) får högst vara några km.

Positivt

Stor tillgång till telefonförbindelser, finns i alla bostäder och kontor.

Fast uppkopplad förbindelse.

Samtidig tal- och datakommunikation möjlig.

Negativt

Asymmetrisk kommunikation.

För att kunna erbjuda tjänsten måste operatören komplettera sin växel och nätet anslutet till växeln.

Anslutningsformen är först tillgänglig i tätorter.

Den verkliga hastigheten som användaren erhåller är beroende av avståndet till växeln och kvalitén på telefonförbindelsen.

Finns nu, eller inom en snar framtid som tjänst från Telia i vissa större orter. Volymbaserad taxa tillämpas för tjänsten.

Kabel-TV för access

Den överföringsteknik som används vid kabel-TV-nät är vanligen Ethernet. Kabel-TV-operatören garanterar vanligen en viss hastighet till varje hushåll, t.ex. 512 kbit/s vid kabelmodem avsedd för 10 Mbit/s. Kommunikationen är asymmetrisk.

Positivt

Kan utnyttja den befintliga anslutningen för kabel-TV-nätet, dock krävs mindre kompletteringar av anslutningen i bostaden.

Ingen tids- eller volymsbaserad taxa.

Negativt

Delar kapaciteten med andra användare inom samma hus, område eller liknande fram till anslutningen till Internet (graden av delning varierar vid kaskadkopplade respektive stjärnkopplade nät).

Asymmetrisk kommunikation.

Vissa äldre kabel-TV-nät måste byggas om med ny typ av koaxialkabel.

Begränsad tillgång utanför tätorter.

Nu saknas gemensam standard för kabelmodem.

Fastighetsnät med anslutning via kategori 5-kabel eller optisk fiberkabel för access

Fastighetsnätet (eller motsvarande) är baserat på kabel av typ kategori 5 (eller senare version) eller optisk fiberkabel. Vanligen används Ethernet för denna accessform.

Positivt

Symmetrisk kommunikation med hög hastighet.

Inom fastigheten eller liknande delas inte kapaciteten med andra användare.

Ingen tids- eller volymbaserad taxa.

Negativt

Ny kabel och utrustning måste installeras i hus, områden eller liknande.

Nu dyr anslutningsutrustning (hos användaren) för optisk fiber.

GSM för access

Vid mobil kommunikation av typen GSM delar användarna som befinner sig i samma cell (område som täcks av en sändare/mottagare) på tillgänglig kapacitet. Utvecklingen av GSM vad gäller datatjänster omfattar ett antal olika steg. Ingen kommersiell tjänst finns ännu i Sverige som är baserad på HSCSD, GPRS respektive EDGE. Se bilaga 4. Nu oklart vilka taxor som kommer att gälla vid användning av dessa tekniker.

Positivt

Mobiliteten.

Stor täckning i Sverige.

Negativt

Låg kapacitet för den nuvarande datatjänsten (GSM data).

Ökad kapacitet realiserar i ett antal steg. Först beräknas HSCSD (kretskopplad teknik) att bli tillgänglig, sedan tjänster som bygger på paketförmedlande teknik, först GPRS och sedan EDGE. Kräver komplettering av infrastrukturen för GSM.

Delar tillgänglig bandbredd med andra användare i en cell.

Kommunikation med relativt låg hastighet, vid paketförmedling är kommunikationen asymmetrisk.

Ny telefon krävs för varje ny teknik.

UMTS för access

UMTS är ett tredje generationens system för mobil kommunikation. Vid UMTS används ny teknik och mindre celler än vid GSM varvid en omfattande utbyggnad av befintlig infrastruktur måste göras. Vid UMTS delar de användare som befinner sig i samma cell på tillgänglig kapacitet. Se bilaga 4. Nu oklart vilka taxor som kommer att gälla vid UMTS. Beräknas bli tillgänglig omkring år 2002.

Positivt

Mobiliteten med relativt hög kapacitet.

Negativt

UMTS kräver en ny infrastruktur och kommer troligen endast att vara tillgänglig i storstäder.

Asymmetrisk kommunikation.

Delar tillgänglig bandbredd med andra användare i en cell.

Ny telefon krävs.

Punkt till multipunkt (trådlös radioteknik) för access

Det generella namnet för dessa accesstekniker är BWA (Broadcast Wideband Access) och som bl.a. omfattar mikrovågssystemen LMDS och MVDS.

För anslutning till Internet med användning av LMDS och MVDS finns ännu inga kommersiell tjänster i Sverige. Proov pågår nu med LMDS, dock har ingen frekvenstilldelning gjorts än i Sverige.

Positivt

Hög kapacitet kan realiseras kommersiellt, dock nu oklart hur tjänsten kommer att realiseras vad gäller kapacitet och prissättning.

Fast uppkoppling.

Snabb utbyggnad kan ske inom ett begränsat område.

Negativt

För uppbyggnad av celler krävs en ny (lokal) infrastruktur (master, antenner).

Kommunikationen är asymmetrisk.

Begränsad räckvidd, kräver fri sikt mellan sändare och mottagare, störningar kan förekomma vid regn.

Standarden inte klar.

Dyr användarutrustning, priset väntas dock att sjunka.

Det markbundna nätet för digital TV för access

Det markbundna digital TV-nätet används för att distribuera TV-sändningar (broadcasting). De första sändningarna inleddes den 1 april 1999. Teracom bygger ut vad som planeras att bli ett rikstäckande markbundet nät och vilket bedöms att uppnås år 2001. Se bilaga 4.

För access till Internet pågår prov, vid proven används som returkanal anslutning via telefonnätet eller GSM.

Positivt

Möjlighet finns för hög kapacitet till användaren och med mobilitet. Nu dock oklart hur tjänsten kommer att realiseras kommersiellt (kapacitet, prissättning och täckningsgraden i Sverige när tjänsten klar).

Negativt

Vid proven är kommunikationen asymmetrisk. Telefonnätet eller GSM används som returkanal.

DAB – Digital radio för access

DAB är ett system för utsändning av digital rundradio (broadcasting). Se bilaga 4.

För access till Internet pågår prov, vid proven används som returkanal anslutning via GSM.

Positivt

Stor täckning och mobilitet, dock nu oklart hur tjänsten kommer att realiseras kommersiellt (hastighet och prissättning).

Negativt

Ännu finns inga kommersiella terminaler. Asymmetrisk kommunikation. Som returkanal används vid proven GSM. I framtiden kommer troligen GPRS att användas.

Satellit för access

Accesstekniken kan användas på alla platser i Sverige. Kommersiell tjänst finns nu i Sverige och kapaciteten till användare är 200-400 kbit/s vid t.ex. webbttrafik och filöverföring. Högre kapacitet erhålls till användaren vid överföring för direktuppspelning av ljud och video. Användaren måste ha parabolantenn och kort för satellitmottagning till PC. Som returkanal används nu telefon.

Positivt

Täcker hela Sverige.

Negativt

Returkanal via telefon.

Asymmetrisk kommunikation.

Taxan är baserad på utnyttjad tid.

7.5 Sammanfattande kommentarer

Utredningen behandlar framförallt den fysiska delen av infrastrukturen. Denna delas inledningsvis upp i fem olika nivåer, där utredningens intresse framförallt inriktas på de två nedersta, ledningsnivån och kanalisationsnivån.

Utredningsdirektiven talade om ”avancerad informations- och kommunikationsteknisk infrastruktur”, vilket i denna utredning tolkats som infrastruktur som möjliggör höghastighets- eller bredbandskommunikation. Bredbandskapacitet har definierats som överföringskapacitet på minst 2 Mbit/s i båda riktningarna. De flesta av de accessformer som värderats i kapitlet når i praktiken *inte* upp till gränsen för bredbandskommunikation som är satt till 2 Mbit/s. Ett flertal av de värderade accessformerna är under utveckling. En allmän bild är att det ännu inte är självklart vilken eller vilka accessmetoder som kommer att dominera i framtiden. Som framgått ovan har alla nu vanliga metoder nackdelar.

8 Regelsystem och myndigheter¹¹⁴

8.1 Europeiska unionen

En gemensam telekommunikationsmarknad

Genom 1987 års grönbok avseende utvecklingen av den gemensamma marknaden för telekommunikationstjänster och utrustning föreslog kommissionen en introduktion av ytterligare konkurrens inom telemarknaden i kombination med en högre grad av harmonisering. En full liberalisering av EU:s marknader inom detta område genomfördes i de flesta medlemsländer fram till 1 januari 1998¹¹⁵. För närmare beskrivning och definitioner av grundläggande begrepp hänvisas till *Bilaga 9*.

När det gäller *telekommunikation* är de viktigaste bestämmelserna följande:

- Exklusiva och speciella rättigheter skall avskaffas.
- Statens roll som ägare skall separeras från rollen som regleringsmyndighet.
- Tillstånd att erbjuda infrastruktur på telemarknaden skall vara öppna och icke-diskriminerande. En dominerande aktör är ålagd att uppfylla vissa villkor.
- Samtrafikskyldighet gäller för operatörer som tillhandahåller allmänt tillgängliga telenät.
- Den dominerande operatören skall erbjuda vissa förutbestämda bastjänster, de s.k. samhällsomfattande tjänsterna eller USO (Universal Service Obligations).

Ifråga om *markbundna TV-nät* är lagstiftning om audiovisuella frågor huvudsakligen medlemsstaternas ansvar. Vad gäller *kabel-TV-nät* initi-

¹¹⁴ Observera att artiklarna i Romfördraget i detta betänkande har numrerats enligt vad som gällde före den 1 maj 1999.

¹¹⁵ I Sverige kan liberaliseringsarbetet sägas ha utförts från 1993, då Televerket ombildades till Telia AB. Den 1 juli 1997 trädde den senaste större ändringen av tel lagen med avseende på liberaliseringen i kraft.

erades en liberalisering av marknaden genom ett direktiv från oktober 1995.

Frågan om kanalisation, dvs. tomma rör, master osv., med plats för ledningar och antenner har redan behandlats i kapitel 4, och tas därför inte upp här.

Ekonomisk stimulans

EU-kommissionen kan vidare påverka utbyggnaden av infrastruktur och tjänsteutbudet även på annat sätt. Det sker bl.a. genom den Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF), en av EU:s fyra strukturfonder. Finansieringen från EU skall kompletteras med offentliga medel från medlemslandet, i Sverige med minst lika mycket som EU-medlen. Användningen¹¹⁶ av strukturfondens medel i de nordeuropeiska staterna har hittills varit ringa vid byggandet av infrastruktur för telekommunikation. För Sveriges del har Telia PubliCom AB beviljats EU-bidrag från EU:s strukturfonder och andra EU-program på totalt 110,5 miljoner kronor¹¹⁷. Syftet har vanligen varit att försöka jämställa landsbygdskommunerna med storstadsområdena vad gäller IT-infrastrukturen.

Kommissionen har också stött utbyggnaden av transeuropeiska nät¹¹⁸, som anses vara en prioriterad fråga och en de viktigaste åtgärderna för att främja tillväxten, konkurrenskraften och sysselsättningen¹¹⁹. För att få igång olika projekt inom området lämnas visst bidrag från kommissionen, det kan röra sig om förstudier och kostnader för att få ett projekt operativt. Även här bidrar kommissionen endast med en del av totalkostnaden.

¹¹⁶ Alf Lindqvist. PM 10 mars 1998. Telia PubliCom AB.

¹¹⁷ Fördelade på nio projekt i Jämtland, Norrbotten, Bergslagen, Bohuslän, Värmland, Västernorrland, sydostlänen, länen kring Fyrstadsregionen samt Tingsryds kommun.

¹¹⁸ Romfördraget, Artikel 129 b–d

¹¹⁹ Yttrande från regionkommittén om Förslag till rådets förordning om ändring av förordning (EG) nr 2236/95, 1999/C93/05

ONP-, tjänste- och leased-linedirektiven¹²⁰

Ramdirektivet om att upprättande av inre marknad för teletjänster genom att tillhandahålla öppna nät 90/387/EEG (ONP-direktivet)¹²¹ syftar 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. Avsikten är att skapa ett sammanhängande telesystem inom gemenskapen, där alla kan få tillgång till infrastrukturen på lika villkor oavsett vem som äger och upplåter denna.

Genom tjänstedirektivet 90/388/EEG (KOM)¹²² 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. Den liberalisering som genomfördes inom EG till följd av grönboken blev emellertid inledningsvis relativt inskränkt. Den omfattade i princip endast datakommunikationstjänster och i viss utsträckning tillhandahållande av hyrda förbindelser. I tjänstedirektivet var sålunda ursprungligen undantagna rätten att tillhandahålla infrastruktur (nätkapacitet) och rätten att tillhandahålla telefonitjänst mellan fasta nätanslutningspunkter. Skälet till att såväl nät som telefonitjänster undantogs från liberaliseringen var att det ansågs vara angeläget för staten att tillgodose medborgarnas behov av detta. Efterhand som synsättet övergavs, liberaliserades under 90-talet även andra marknader än tillhandahållande av datakommunikationstjänster. Eftersom monopol på nät och telefoni alltjämt tilläts, blev det angeläget att tillgodose behovet av tillgång till nät på icke-diskriminerande villkor.

Tillgång till och användning av förhyrda förbindelser får enligt leased-line-direktivet¹²³ endast begränsas vid tillämpning av väsentliga krav enligt direktivet 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

¹²⁰ Observera att EU-direktiven i detta betänkande har numrerats enligt vad som gällde före den 1 maj 1999.

¹²¹ Rådets direktiv 90/387/EEG, 28 juni 1990 om upprättandet av den inre marknaden för teletjänster genom att tillhandahålla öppna nät (ONP-direktivet)

¹²² 90/388/EEG

¹²³ 94/44/EG

ett harmoniserat utbud av förhyrda förbindelser med definierade nätan-
slutningspunkter (harmoniserat minimiutbud). Taxor för förhyrda för-
bindelser skall vara grundade på objektiva kriterier och följa principen
om kostnadsorientering.

USO

Medlemsstaterna skall enligt taltelefonidirektivet¹²⁴ säkerställa att varje
rimlig begäran om anslutning till det fasta, allmänt tillgängliga telefon-
nätet via fast anslutning och tillgång till fasta allmänt tillgängliga tele-
fonitjänster tillmötesgår av åtminstone en operatör. Vidare skall den till-
handahållna anslutningen göra det möjligt att ringa och ta emot samtal
med tal-, telefax- eller datakommunikation. Dessa krav på medlemssta-
terna kallas USO, Universal Service Obligation, ung. krav på samhälls-
omfattande tjänster. Det fast allmänt tillgängliga telefont nätet definieras i
bilaga I till samtrafikdirektivet. Där anges bl.a. att det stöder dataöverfö-
ring inom talbandet via modem med en hastighet av lägst 2400 bit/s.

En slutsats av hur USO är utformat i taltelefoni- respektive leased-
lines-direktivet är att det är upp till varje land att själv definiera vad som
skall innefattas i USO-begreppet men det får inte innebära ett krav på
bidrag från andra operatörer och liknande. EU har hittills inte funnit det
nödvändigt att för sin del utvidga definitionen av USO. I övrigt finns det
inget direktiv som tydliggör hur en regional utbyggnad av infrastruktur
skall ske och vilken typ av infrastruktur som bör finnas vare sig inom
telemarknaden (inklusive dataöverföring) eller TV. Det bör dock anmär-
kas att bilagan till ONP-direktivet om ONP-standarder fortlöpande om-
arbetas. EU undersöker f.n. konsekvenserna av den s.k. konvergensen
mellan telekommunikation, medie- och informationsteknik.

Konkurrens

Inom EU är den grundläggande synen att tele- och datakommunikation
är en marknad och att marknadens krafter i konkurrens bör få verka så
fritt som möjligt. Reglerna grundas på konkurrensregler i Romfördra-
get¹²⁵. Om staten eller kommunerna agerar på telemarknaden måste det
givetvis ske inom de ramar som EU-reglerna sätter upp. Relevanta re-
gelverk är bl.a.:

¹²⁴ 98/10/EG

¹²⁵ Romfördraget, kapitel 1, artikel 90.

- Artikel 90.1 i Romfördraget lyder:

”Medlemsstaterna skall beträffande offentliga företag och företag som de beviljar särskilda eller exklusiva rättigheter inte vidta och inte heller bibehålla någon åtgärd som strider mot reglerna i detta fördrag, i synnerhet reglerna i artiklarna 6 samt 85–94”.

Enligt artikel 2.1 i full-konkurrensdirektivet 96/19/EG gäller att medlemsstaterna skall upphäva alla åtgärder som beviljar exklusiva eller speciella rättigheter att tillhandahålla teletjänster, inklusive upprättande och tillhandahållande av de telenät som krävs för dessa tjänster.

- Artikel 2.2 första stycket i full-konkurrensdirektivet lyder:

”Medlemsstaterna skall vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att alla företag har rätt att tillhandahålla de teletjänster som avses i punkt 1 eller upprätta eller tillhandahålla de telenät som avses i punkt 1.”

Artiklarna 92–94 i Romfördraget innehåller regler angående statligt stöd. I artikel 92 anges som huvudregel att

”är stöd som ges av en medlemsstat eller med hjälp av statliga medel, av vilket slag det än är, som snedvrider eller hotar att snedvrیدا konkurrensen genom att gynna vissa företag eller viss produktion, är oförenligt med den gemensamma marknaden i den utsträckning det påverkar handeln mellan medlemsstaterna.”

I artikeln anges också vilka stödformer som är förenliga med den gemensamma marknaden. Godtagbara är såvitt här är av intresse stöd av social karaktär som ges till enskilda konsumenter, under förutsättning att stödet ges utan diskriminering med avseende på varornas ursprung. Därutöver kan som förenligt med den gemensamma marknaden anses bl.a. stöd för att främja den ekonomiska utvecklingen i regioner där levnadsstandarden är onormalt låg eller där det råder allvarlig brist på sysselsättning och stöd för att underlätta utveckling av vissa näringsverksamheter eller vissa regioner, när det inte påverkar handeln i negativ riktning i en omfattning som strider mot det gemensamma intresset. Kommissionen skall enligt artikel 93 i samarbete med medlemsstaterna fortlöpande granska alla stödprogram. Kommissionen kan besluta att en medlemsstat skall upphöra med ett stödprogram.

Accessnätet

Det som anses vara flaskhalsen och det stora problemet för den fortsatta avregleringen och den fortsatta utvecklingen är accessnätet och tillgången till det. Det är de gamla monopolföretagen som äger och disponerar tillgången till accessnätet. Andra operatörer kan få tillgång till det men får då betala. Eftersom utvecklingen går mot tjänster som kräver allt högre kapacitet blir det allt dyrare för andra operatörer och konkurrensen på tjänster som kräver högre kapacitet avstannar. Frågan om en friare tillgång till accessnätet på det sätt att andra operatörer kan hyra den råa kopparkabeln (se *Bilaga 8*) och använda egen utrustning vid sidan av ägarens stationer, s.k. local loop unbundling (LLUB), diskuteras därför och har utretts av kommissionen och av olika medlemsländer. Detta är den största frågan för närvarande inom detta område även om viss diskussion om trådlös access också pågår.

Vid utredningens besök hos kommissionens GD XIII (telekommunikationsfrågor) i Bryssel, framkom att inställningen till LLUB är mycket positiv eftersom man anser att efterfrågan kan drivas på genom den ökade konkurrens som kan uppstå mellan olika operatörer. Därmed kan ekonomiskt incitament för utbyggnad av ökad kapacitet i näten uppstå. Det är dock upp till varje medlemsland att själv bestämma huruvida LLUB skall införas eller inte. Medlemsländerna kan också, menar vissa, välja mellan att införa LLUB med eller utan kostnadsbaserade priser.

Medlemsländerna har kommit olika långt med denna fråga. Danmark, Tyskland och Österrike har infört LLUB och där hyrs kopparledningen ut till kostnadsbaserade priser. I Finland infördes LLUB redan 1996 men där är priset en förhandlingsfråga. Effekten i form av ökad konkurrens i accessnätet har uteblivit, vilket kan bero på priset¹²⁶. I Frankrike, Nederländerna och Storbritannien diskuteras frågan, liksom i Sverige. PTS har nyligen kommit fram till att nuvarande telelag inte omfattar skyldighet för Telia att tillhandahålla rå kopparledning men PTS utreder om telelagen bör ändras i detta avseende. Utanför EU har bl.a. USA och Kanada infört LLUB med kostnadsbaserade priser. Kanada har en tidsbegränsning om 5 år för att hyra den oförädlade ledningen i städerna. I Australien har ett förslag lagts fram om att införa LLUB¹²⁷. Även Norge har behandlat frågan men avstått från att införa LLUB i form av att den

¹²⁶ OVUM, intervju 24 mars 1999 samt TAC Finland, intervju 1 febr. 1999.

¹²⁷ OVUM, Unbundling the local loop, a regulatory and market assessment, samt OH-material, mars 1999.

råa kopparledningen hyrs ut och vill i stället vidareutveckla s.k. fast access som anses omfattas av reglerna om förhyrda förbindelser¹²⁸.

Inom EU pågår för närvarande en översyn av regelverket för telekommunikationer som skall identifiera huvudprinciperna för nästa fas i utvecklingen av regelverket för perioden 2001 till 2006. Inför översynen sades att den snabba marknads- och tekniska utvecklingen gör att regelverket måste kunna stimulera teknisk utveckling genom att resterande hinder för konkurrens tas bort, göra osäkra områden klarare och skapa rätt incitament för investeringar och tillväxt. Marknadens aktörer behöver förutsebara regler med en uppsättning av basregler istället för detaljerade bestämmelser. Så långt möjligt skall översynen vara tekniskt neutral men med beaktande av vissa marknadstrender som konvergens inom olika tekniker, globalisering av tjänster, digitalisering, bredbandstjänster, stor tillväxt av datatrafik över Internet jämfört med den traditionella telefonin samt integrering av fasta och mobila tjänster¹²⁹.

Sammanfattning om EU

Från utredningens besök på kommissionen i Bryssel¹³⁰ kan sammanfattningsvis sägas att statlig intervention inte anses önskvärd eftersom marknadskrafterna förväntas åstadkomma utbyggnad av den infrastruktur som behövs. Om marknaden inte fungerar fullt ut t.ex. i glesare bebyggelse så kan dock staten ingripa. Åtgärder som i så fall kan tänkas vidtas skall vara konkurrensneutrala. Eventuella subventioner bör lämnas till slutanvändare som sedan skall kunna vända sig till vilken operatör som helst. Öppen upphandling kan också ske men generellt sett är subventioner till slutanvändare att föredra.

Statligt ägande är ett bekymmer eftersom marknadens aktörer störs och nyetableringar kan trängas ut. Det är också en konflikt mellan rollen som ägare och reglerare. Ett sätt att lösa detta är genom upphandling och för att inte hindra den framtida handlingsfriheten kan tidsbegränsade licenser utfärdas.

¹²⁸ Stortingsmelding nr 24, 1998–99, Om enkelte regulatoriske spørsmål i telesektoren, s 20f.

¹²⁹ 1999 Review of the Telecommunications Regulatory Framework.

¹³⁰ Intervjuer, GD XIII, GD IV, GD XVI.

8.2 Något om det svenska regelsystemet

PTS roll

Tre olika marknader berörs:

- Datamarknaden som, utifrån närings- och konsumentpolitiska incitament, styrs av den marknadsrättsliga lagstiftningen. Det gäller dock inte datatransmission som utgör televerksamhet och i viss utsträckning styrs av bestämmelser om prissättning och kontroll.
- Telemarknaden som liberaliserats och omregleras med syfte att få till stånd en konkurrens och uppfyllande av telepolitiska målsättningar i övrigt.
- Radio- och TV-marknaden som styrs av demokratiska och kulturpolitiska målsättningar varvid staten påtagit sig ett särskilt public serviceansvar på radio- och TV-områdena.

Post- och telestyrelsen (PTS) är central statlig myndighet med sektorsansvar för marknaden för televerksamhet och IT-frågor. PTS skall utöva tillsyn avseende efterlevnaden av telelagen, lagen om radiokommunikation samt teleterminallagen och påverkar därmed förhållandena inom alla de tre ovan nämnda marknaderna. I detta sammanhang är det dock de två första som är av särskilt intresse.

Tillhandahållandet av traditionella teletjänster, såsom fast telefoni, mobila teletjänster (även andra än telefoni) och andra tjänster som kräver tilldelning av resurser ur nummerplan för telefoni är i högre grad reglerat än tillhandahållande av andra teletjänster. Även tillhandahållande av nätkapacitet är – oavsett vad denna används till – relativt detaljerat reglerat. Detsamma gäller däremot inte rena datakommunikationstjänster. Den som tillhandahåller endast datakommunikationstjänster på egen eller hyrd nätkapacitet behöver sålunda t.ex. inget tillstånd och är inte anmälningskyldig enligt telelagen. Däremot gäller exempelvis regler om tillsyn, samtrafik, kvalitet, funktionalitet, integritet och tystnadsplikt i telelagen. En viktig bestämmelse i telelagen är skyldigheten att bedriva samtrafik. Sådana avtal som handlar om sammankoppling av fasta telenät kan framtvingas av PTS på begäran av en operatör.

Om det är fråga om mobila teletjänster eller om annan teletjänst för vilka nummerresurser ur nummerplanen för telefoni behövs, gäller telelagens bestämmelser för sådan verksamhet fullt ut oavsett vilka tjänsterna är. Detsamma gäller som ovan sagts telelagens bestämmelser om tillhandahållande av nätkapacitet. Härtill kommer regler i lagen om radiokommunikation och – för utrustningens del – teleterminallagen. I stort

sett samtliga bestämmelser på området har EG-rättslig bakgrund. Det kan tilläggas att varken tillståndsskyldigheten eller anmälningsskyldigheten innebär någon begränsning av antalet operatörer. Endast i tillståndsfallet företas någon förhandskontroll av den tilltänkta verksamheten. Kontrollen är mer ingående endast om ansökan avser mobila teletjänster när begränsat frekvensutrymme tas i anspråk. Allt det sagda gäller oavsett vilken teknik som tillämpas i näten, traditionell teleteknik (PSTN), PLMN, ISDN, xDSL-, X21-, ATM- eller FRAME RELAY-nät. Skälet att tills vidare lämna data- och kommunikationstjänster utanför tillståndsregleringen framgår i exempelvis prop. 1996/97:61 (s. 38):

”Frågan är ... om datatjänster som tillhandahålls separat, t.ex. elektronisk post och andra Internettjänster, är av sådan betydelse att de bör regleras med tillståndspflicht generellt i stället för som nu, endast när de erbjuds tillsammans med telefoni-tjänsten såsom en del av denna. --- Internet har vuxit lavinartat på senare år och allt pekar på att detta kommer att bli ett mycket viktigt informations- och kommunikationsnät i det framtida samhället. Just den starka tillväxten och den snabba föränderligheten i dess användning är emellertid ett skäl att avvakta något med en reglering. Det är inte helt okomplicerat att identifiera vilka Internettjänster som skulle behöva resp. inte behöva tillståndsbeläggas.”

Inledningsvis har PTS i sin tillsynsverksamhet prioriterat i första hand tillståndshavare och i andra hand anmälningsskyldiga. PTS fick i juli 1997 i uppdrag att vara sektorsmyndighet på IT-området. Under de senaste åren har myndigheten i enlighet med detta uppdrag aktualiserat ytterligare ett flertal IT-frågor, bl.a. de bestämmelser som gäller för tillhandahållande av nätkapacitet och rena datakommunikationstjänster. Därvid har utgångspunkten varit att bedöma hur den statliga tillsynsrollen skulle utövas och huruvida någon lagändring är nödvändig.

PTS har också till uppgift att skaffa en överblick över den tillgängliga nät- och radioinfrastrukturen och om den används effektivt samt lämna förslag till åtgärder. Däremot har PTS inte för närvarande som uppgift eller resurser för att generellt stödja utvecklingen ekonomiskt. I viss utsträckning stödjer PTS utvecklingen i vetenskapligt hänseende genom deltagande i standardiseringsarbete. Detta har dock ansetts vara till allra största delen en sak för marknaden. PTS kan också finansiera utbyggnad av nät om det krävs för vissa samhällsåtaganden¹³¹.

PTS tillämpar en metod för upphandling av åtgärder av samhällsåtaganden som kallas ”PTS-modellen”. Den kan beskrivas på följande sätt.

¹³¹ PTS finansierar delvis en planerad ledningsdragning som Svenska Kraftnät utför mellan Enköping, Sollefteå, Östersund och Örebro. Ledningen byggs ihop med den befintliga i Södra Sverige mellan Stockholm–Göteborg–Malmö–Stockholm.

Avsikten är att minska sårbarheten inom funktionerna Telekommunikationer och Postbefordran samt för att tillse att viktiga tjänster för funktionshindrade inom post- och teleområdet finns att tillgå. Om möjligt görs en öppen upphandling i konkurrens men ofta måste upphandlingen genomföras riktad mot en viss operatör, eftersom endast denne har möjlighet att tillhandahålla tjänster. Tillståndsvillkoren eller föreskrifterna som gäller för att operatörerna skall få bedriva sin verksamhet, bestämmer att upphandlingen skall göras till kostnadsbaserade priser. Detta betyder en affärsmässig uppgörelse i varje enskilt fall. Av PTS beställning framgår vad som är merkostnader utöver den kommersiella nytta som operatören kan ha av åtgärden. I vissa fall regleras nyttjandevillkoren i särskilda avtal.

Andra regelsystem

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. En närmare beskrivning av de i detta sammanhang viktigaste delarna finns i *Bilaga 5*.

Här skall dock något nämnas om bemyndigande för statliga verk och statligt ägda aktiebolag. Möjligheterna för statliga verk och statligt ägda aktiebolag att bidra till en snabb utbyggnad av infrastruktur för bredband genom etablerande av infrastruktur är avhängigt av hur deras instruktioner respektive bolagsordningar är utformade. Detta gäller även utnyttjande av deras markinnehav eller innehav av nyttjanderätter, servitut, ledningsrätter, m.m. Det avser främst Vägverket, Affärsverket Svenska Kraftnät, Banverket, bolagen inom Vattenfallskoncernen och Teracom AB. Teliakoncernen har med hänsyn till förväntad sammanslagning och planerad delvis utförsäljning av statens aktieinnehav inte tagits med i detta sammanhang.

8.3 Diskussion om Sverige och EU-reglerna

EU:s syn är komplex. Grundinställningen är att så långt och så fort som möjligt öppna existerande nät för att främja konkurrensen. Dessa kan då komma att utnyttjas av olika aktörer för att sälja tjänster på dessa nät. Detta innebär konkurrens med de stora och etablerade, vertikalt integrerade företagen som utnyttjar egna ledningar. Men det är inom branschen ett känt faktum att det är svårt att bygga ut ledning och finansiera detta med uthyrning, eftersom det lönar sig mera att sälja tjänster, dvs. mer förädlade produkter, än att bara hyra ut ledning. Affärslogiken talar därför för att det är de vertikalt integrerade företagen som framför allt gynnas av marknaden.

EU:s politik och regelverk motverkar statliga subventioner på telemarknaden. Följden blir att ledningsutbyggnaden framförallt kommer att ske i vertikalt integrerade företag, dvs. sådana företag som både äger ledning och producerar tjänster och som därmed har råd att finansiera en utbyggnad. Huvuddelen av dessa företag har sitt ursprung i de statliga teleorganisationerna med monopolställning. EU:s syn leder alltså både till att missgynna och gynna de etablerade, vertikalt integrerade företagen. Den sammantagna effekten av detta är svår att bedöma. Frågan om hur de stora glesbefolkade områdena i Nordeuropa skall förses med bredbandsledning löses emellertid inte genom EU:s regelverk.

Denna målkonflikt skulle delvis kunna hanteras genom att PTS genomför upphandling där alla operatörer som vill, på lika villkor, ges möjlighet att bygga ut infrastruktur i t.ex. glesbygden. I 2 § andra stycket telelagen regleras PTS-modellen. Där stadgas att regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får besluta att enskilda och myndigheter skall tillförsäkras tillgång till teletjänster eller nätkapacitet genom statlig upphandling. Genom PTS instruktion¹³² har regeringen förordnat att PTS genom upphandling skall: tillgodose funktionshindrades behov av särskilda post- och teletjänster, tillgodose totalförsvarets behov av post- och teletjänster under höjd beredskap, och stärka samhällets beredskap mot allvarliga störningar av telesystemet i fred (upphandling av samhällsättaganden). Denna möjlighet skulle kunna utökas till att även avse behov av infrastruktur i glesbygden. Till upphandlingen skulle vissa krav kunna kopplas, t.ex. krav på kapacitet och tillgänglighet. PTS instruktion måste ändras för att PTS skall kunna genomföra sådan upphandling.

I avsnitt 3.1 ovan har redogjorts för EU:s regler om statligt stöd i artiklarna 92–94 i Romfördraget. Ur regionalpolitisk synvinkel är bestämmelserna i artikel 92.3 a) och c) viktiga. Därvid anges att det kan

¹³² Förordning (1997:401) med instruktion för Post- och telestyrelsen.

anses förenligt med den gemensamma marknaden att ge stöd för att främja den ekonomiska utvecklingen i regioner där levnadsstandarden är onormalt låg eller där det råder allvarlig brist på sysselsättning och stöd för att underlätta utveckling av vissa näringsverksamheter eller vissa regioner, när det inte påverkar handeln i en negativ riktning i en omfattning som strider mot det gemensamma intresset. Om PTS-modellen skall tillämpas för utbyggnad av ledningar i t.ex. glesbygd måste det ske i överensstämmelse med dessa regler.

9 IT-infrastrukturen i Sverige och några andra länder

9.1 Sveriges IT-infrastruktur

Allmänt

Följande beskrivning är till stora delar hämtad från konsultföretaget Öhrlings kartläggning som gjordes kring årsskiftet 1998/99, på PTS uppdrag¹³³. De sifferuppgifter som redovisas gäller, om inget annat sägs, infrastruktur som möjliggör bredbandskommunikation. Telias nät redovisas här något utförligare än andra nät, eftersom Öhrlings kartläggning i stor utsträckning saknade kartor som beskrev Telia. För övriga nät hänvisas till Öhrlings kartläggning.

Det skall redan inledningsvis framhållas att man, för att tolka nedanstående beskrivningar i kapacitetstermer, behöver ytterligare information. När det gäller fibernätet räcker det inte med att ange sträckningens längd utan man behöver också veta hur många fibrer som lagts tillsammans. Dessutom pågår en utveckling som innebär att olika våglängder i ljuset kan separeras och användas för olika signaländamål, vilket mångfaldigar kapaciteten. Detta leder till att man, även om man vet de olika ledningarnas storlek, vare sig denna är fiber, koaxialkabel, koppar- eller järntråd, därav inte kan bedöma kapaciteten, eftersom denna bestäms av vilken utrustning som kopplats till ledningen. Med tillräcklig utrustning kan exempelvis parkoppartråd för vanlig telefon-access, komma upp i bredbandskapacitet, dock endast över korta avstånd.

¹³³ Materialet har insamlats och redovisats av Öhrlings, PriceWaterhouseCoopers. Kartläggning av tele- och IT-infrastruktur. Mars 1999. Se www.pts.se

Rikstäckande nät

Trots att flera aktörer verkar på den svenska telekommarknaden sedan omregleringen 1993, har detta ännu inte inneburit att någon privat aktör ännu byggt någon rikstäckande egen ledning, även om det finns tecken på att sådana privata initiativ är på gång. Antalet ägare av sådan ledning på den svenska marknaden begränsar sig ännu i huvudsak till följande fyra som f.n. är till hundra procent statligt ägda:

Tabell De största ägarna av nationell bredbandsledning

<i>Företag eller myndighet</i>	<i>Antal mil optisk fiberkabel</i>
Banverket	1 000 mil
Svenska kraftnät	180 mil + planerat ytterligare 120 mil
Telia AB	Drygt 5 000 mil (1999) ¹³⁴
Teracom AB	Rikstäckande radiolänknät

Av övriga stora operatörer uppges Tele2 äga cirka 10 mil som är uppdelade på ett fyrtiotal platser i landet. Andra större operatörer såsom Sonera, Telenordia, Global One m.fl. innehar inte heller någon substantiell egen ledningsstruktur utan har avtal med ovanstående ledningsägare. Det finns tecken på att det kan tillkomma nya nätägare.

Stadsnät

I Öhrlings kartläggning har man vidare definierat en nivå som man kallar för "stadsnät", som huvudsakligen ägs av kommuner och kommunala bolag. Öhrlings enkät kom fram till att sådana fanns i minst 138 kommuner. Enligt Stadsnätsföreningens totalenkät, som blev färdig i april 1999¹³⁵, var antalet 173 och den totala kabellängden i kommunerna cirka 600 mil, varav 200 mil i Stokabs ägo, som når Stockholms läns alla kommuner och alltså snarare är ett regionnät än ett stadsnät. Till

¹³⁴ 4 500 mil redovisas i The Teldok Yearbook 1997 (G-M Holst, ed). Enligt uppgift från Telia Nät är längden nu (1999-01-01) uppe i drygt 5 000 mil.

¹³⁵ För en redogörelse för enkäten, som utförts av Lars Hedberg, Stokab, och Berndt Karlsson, Svenska Stadsnätsföreningens kansli, se Stokabs webbplats www.stokab.se

detta kommer de stadsnät med bredbandskapacitet som ägs av framförallt Telia men hyrs ut till kommunerna. I många kommuner finns det både stadsnät av båda sorterna, dvs. både ägda och hyrda. Totalt finns det ägda eller hyrda stadsnät i minst 190 kommuner.

Kommunernas egna stadsnät används framförallt för den egna förvaltningens behov men i Stadsnätsföreningens totalenkät uppgav 28 procent att näten uppläts även till operatörer. För en närmare beskrivning av de kommunalt ägda stadsnäten hänvisas till Öhrlings kartläggning som också innehåller kartor, samt Stadsnätsföreningens enkät. Här skall bara ytterligare framhållas den särställning som Stokab har genom sin helt dominerande storlek i jämförelse med andra stadsnät, med sin regionala täckningsgrad (ledning till 25 kommuner) samt med sin tydliga affärsidé som ger operatörer och användare möjligheter att hyra svart fiber över hela länet.

Lokala accessnät

Slutligen ingår i kartläggningen också lokala accessnät. I de längduppgifter som redovisats ovan för stadsnäten ingår även, i förekommande fall, accessnät. Det finns fyra huvudgrupper ägare som erbjuder fast lokal access:

- kommuner
- kabel-TV-bolag
- Telia
- övriga aktörer.

Av dem som svarat på Öhrlings enkät uppgav endast 15 kommuner att de hade lokala accessnät som kommer hushållen till godo.

Runt 70 procent av hushållen bedöms ha tillgång till kabel-TV, som ju jämsides med telefonnätet står för det största accessnätet. De ledande företagen är Telia Infomedia Television, Kabelvision, StjärnTV-nätet och Sweden on Line. De övriga cirka 65 företagen har 17 procent av det totala antalet anslutna hushåll.

Med sitt rikstäckande kretskopplade kopparnät för telefoni är Telia den största aktören på den lokala accessmarknaden. Telia når genom sitt telefoninät i princip in i alla svenska hushåll.

Mobil telefoni

Tre aktörer driver rikstäckande nät för mobil telefoni:

- Comviq
- Europolitan
- Telia

Telia är den enda i Sverige som både driver analoga mobila nät, NMT 450 och 900, och digitala nät. Av dessa har de tre mobiloperatörerna såväl GSM 900 som GSM 1800. Dessutom har Telenordia genom bolaget Tele8 Kontakt ett tillstånd att erbjuda tjänster genom ett eget nät via GSM 1800. Detta är dock inte i drift. Det bör observeras att GSM-näten visserligen är digitala men inte har bredbandskapacitet. Om några år (fr.o.m. år 2002) bedöms en ny generation mobila nät att finnas med bredbandskapacitet, UMTS, bredband dock i den begränsade meningen att användaren måste vara ensam i sin cell för att kunna utnyttja hela bandbredden på 2 Mbit/s.

I ett nät för mobil kommunikation sker överföringen mellan de mobila terminalerna (telefonerna) till basstationen i respektive cell via trådlös radio. Kommunikationen i mobilnätets stamnät, dvs. överföringen mellan basstationerna liksom med samtrafikutrustningen med andra nät sker dock via kabelbaserade nät.

1998/99 hade nästan 50 procent av innevånarna i Sverige mobiltelefon.

Allmänt om den svenska geografin och befolkningsfördelningen

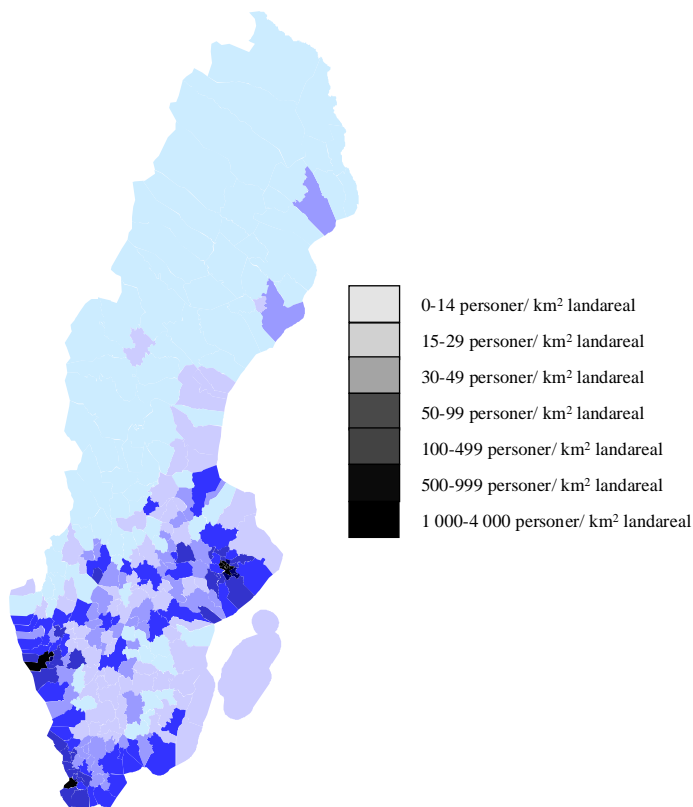
Vi lämnar nu den översiktliga nivån och övergår till frågor som rör den geografiska fördelningen av IT-infrastrukturen.

Den svenska kartan över befolkningstätheten (se nedan) visar att denna är störst i de tre storstadskommunerna Stockholm, Göteborg och Malmö, med 500 eller fler personer per kvadratkilometer landareal.

Svealand och Götaland består i övrigt av två täthetyper,

- dels ett område med 50 eller fler personer per kvadratkilometer i ett brett bälte från Mälardalen genom Svealand till Västra Götaland, och vidare runt nästan hela västkusten och sydkusten inklusive större delen av Blekinges kustområde,
- dels ett område med mindre än 50 personer per kvadratkilometer bl.a. i Bergslagen och i stora delar av Småland.

Stora delar av Norrlands inland är ännu glesare med färre än 15 invånare per kvadratkilometer, och har därmed sämre förutsättningar för lönsamhet vid en kommersiell bedömning av investeringar i IT-infrastruktur.



Källa: SCB

Men det är inte bara de stora täta stråken som avgör lönsamheten. Redan små tätortsbildningar kan göra t.ex. kabel-TV-nät lönsamma och omvänt kan glesa områden mellan tätorter även i södra Sverige öka anslutningskostnaden per abonnent för alla typer av nät. Nedan visas sambandet mellan tätorternas storlek och hur stor andel av befolkningen dessa täcker.

Tabell: Andel av befolkningen som bor i orter av minst en given storlek.

Antal orter	som är större än (antalet invånare)	med följande andel av rikets befolkning (procent)
Hela landet inklusive glesbygden		100
4 694	50	87
1 160	500	81
732	1 000	77
340	3 000	70
226	5 000	65
109	10 000	56
19	50 000	35
5	100 000	24
1	1 000 000	13

Läsanvisning: Tabellen är ackumulativ när man läser den nerifrån, dvs. varje rad inkluderar underliggande rader. Det finns t.ex. 109 orter med mer än 10 000 invånare, inkluderande även de orter som har 50 000, 100 000 eller 1 miljon invånare. I alla orter med mer än 10 000 invånare bor 56 procent av landets befolkning.

Källa: En bearbetning (av Göran Lundström) av SCB:s befolknings- och ortsstatistik för 1995–98.

Med hjälp av denna tabell kan man tolka olika näts täckningsgrad. Man kan exempelvis observera den anmärkningsvärt höga andel av befolkningen, 13 procent, som bor i "gles bygd" i den meningen att de bor utanför även den minsta tätorten, 50 invånare.

Vad som menas med gles- och landsbygd framgår av Glesbygdsverkets skrift "Förnyelsens landskap-bygdepolitik för 2000-talet"¹³⁶. I förordningen om landsbygdsstöd och stöd till kommersiell service¹³⁷ definieras glesbygd som "stora sammanhängande områden med gles bebyggelse och långa avstånd till större orter, sysselsättning och service" (8 §). Med landsbygd menas i samma förordning områden med liknande förhållande som i glesbygd enligt 8 § men med kortare avstånd till större orter och service. 2,3 miljoner invånare, dvs. Inträdet i EU har gett oss ytterligare indelningar. Mål 6 avser åtgärder för de mest glest befolkade områdena, med mindre än 8 invånare per kvadratkilometer och omfattar stora delar av Norrlands inland med 5 procent av Sveriges befolkning. Mål 5b avser åtgärder för landsbygdsområden i både södra och norra Sverige med totalt 8 procent av Sveriges befolkning. Inom OECD definieras landsbygd som områden med mindre än 150 invånare per kvadratkilometer. I Sverige skulle det motsvara 43 procent av be-

¹³⁶ Glesbygdsverket, 1997.

¹³⁷ SFS 1994:577.

folkningen. I europeiska sammanhang bedöms ofta områden utanför tätorter större än 3 000 invånare som landsbygd, vilket i Sverige motsvarar ungefär 30 procent av befolkningen. För en närmare analys av dessa områden hänvisas till Glesbygdsverkets rapport.

Nedan visas län för län hur befolkningen är fördelad mellan tätort och landsbygd.

Tabell Befolkningen i landsbygd och glesbygd

Län	Befolkning i orter med mindre än 3000 invånare		Varav befolkning i orter med mindre än 50 invånare	
	Andel av länets befolkning	Antal invånare (tusental)	Andel av länets befolkning	Antal invånare (tusental)
Stockholm	10	178	6	107
Uppsala	33	96	17	50
Södermanland	32	82	14	36
Östergötland	27	111	13	54
Jönköping	38	125	20	66
Kronoberg	49	87	21	37
Kalmar	45	107	17	40
Gotland	62	36	34	20
Blekinge	40	61	16	24
Skåne	27	302	11	123
Halland	48	131	17	46
Västra Götaland	29	432	14	208
Värmland	39	108	21	58
Örebro	33	91	15	41
Västmanland	27	70	11	28
Dalarna	42	119	12	34
Gävleborg	42	119	15	42
Västernorrland	46	116	17	43
Jämtland	60	79	25	33
Västerbotten	49	126	17	44
Norrbottn	38	99	11	29
<i>Riket totalt</i>	<i>30</i>	<i>2 674</i>	<i>13</i>	<i>1 163</i>

Källa: SCB:s befolknings- och ortsstatistik för 1995–98, bearbetad av Göran Lundström.

Av tabellen framgår att en betydande del av befolkningen även i södra Sverige bor i landsbygd och glesbygd. Man kan även observera att Norrbotten har en struktur som avviker från de övriga norrlandslänen genom sin relativt höga koncentration av befolkningen till tätorter större än 3 000 invånare. Tabellen säger däremot inget om avstånden mellan tätorterna, vilket missgynnar samtliga norrlandslän.

Telias geografiska struktur

I en utredning¹³⁸ från mars 1997 beskrevs att Telias ISDN-nät (med kapacitet på två gånger vanlig telefonihastighet) täckte knappt 1 000 orter. Om man antar att Telia valt de 1 000 största orterna (vilket man enligt uppgift dock inte gjort systematiskt), skulle cirka 80 procent av befolkningen täckas av denna tjänst. Detta bekräftas i huvudsak av att en nyligen gjord kartlägningsstudie¹³⁹ anger att ISDN-tjänsten omfattar 80–90 procent av Sveriges befolkning. Telia har vidare uppgivit¹⁴⁰ att cirka 95 procent av landets företag ingår i ISDN-området. ISDN-orterna framgår av nedanstående karta.

Inträdesavgiften till ISDN är 1 975 (juni 1999) kr på ISDN-orter och offert på övriga orter. För en enstaka användare på en icke ISDN-ort kan det innebära tiotusentals kronor.

¹³⁸ Glesbygdsverket. Service i gles- och landsbygd. Mars 1997.

¹³⁹ Öhrlings kartläggning, mars 1999. PTS

¹⁴⁰ Se 1997/98:TU7, sid 28

Figur ISDN-orterna i Sverige

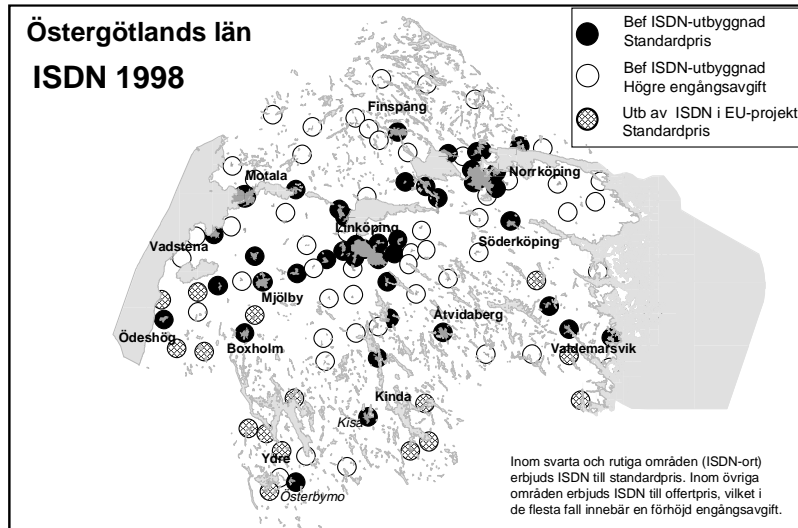


Källa: Telia

Man ser av kartan att ISDN-orterna är glesast förekommande i Norrland, särskilt i inlandet, samt delar av Bergslagen, Småland och sydöstra Sverige.

Nedan visas Östergötland separat för att illustrera att även om ISDN-orterna här ligger tätt, finns det ändå områden däremellan som är sämre tillgodosedda.

Figur ISDN-orter i Östergötland



Källa: Telia Nät

Vi övergår nu till Telias geografiska fördelning av ADSL-kapacitet. Denna bedöms nu vara tillgänglig i 20 orter¹⁴¹, vilket maximalt kan motsvara ungefär en tredjedel av befolkningen, om man valt de största orterna först. Om man inte gjort det, blir täckningsgraden lägre – Telias egen bedömning är att man med nuvarande utbyggnad når ungefär 2 miljoner invånare.

¹⁴¹ Dock inte nödvändigtvis inom hela orten.

Figur ADSL-utbyggnaden i Sverige

ADSL i Sverige Juni 1999

- Ca 20 orter
- Ca 125 noder
- 2 miljoner kunder nåbara idag
- Fortsatt snabb utbyggnad efter kundefterfrågan



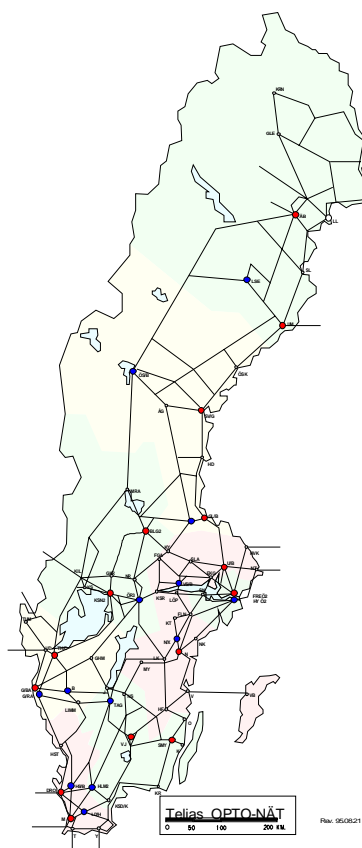
Källa: Telia

Telias hela nät är nästan 32 000 mil, mätt i kabellängd¹⁴². Av detta uppges accessnätet utgöra cirka 25 000 mil och transportnätet cirka 6 500 mil. Telias rikstäckande fiberoptiska nät är som ovan nämnts drygt 5 000 mil långt, vilket innebär att 75 procent av transportnätets kabellängd består av fiberledning. Den "nationella" delen av fibernätet visas nedan samt en mer detaljerad karta över en region. Det regionala och lokala nätet kan, enligt våra uppskattningar, utgöra omkring hälften eller två tredjedelar av kabellängden i fibernätet. Telias optofiber når alla Sveriges kommunhuvudorter, bl.a. för att sammanbinda telefonväxlar. Omkring 80 procent av kommunhuvudorterna förbinds med minst två mer eller mindre skilda ledningar¹⁴³ (säkerheten ökar ju mer framdragningsvägarna skiljs åt). Fibernätet har av Telia Nät beräknats nå stationer med omkring 90 procent av alla kunder och omkring 95 procent av alla företagskunder, vilket belyser nätets kapacitet.

¹⁴² Enligt Telia Nät. Kabellängden är ungefär densamma som i de alternativa nät som kostnadsberäknats i Enators och Öhrlings konsultrapporter (se kapitel 13).

¹⁴³ Information från Telia Nät.

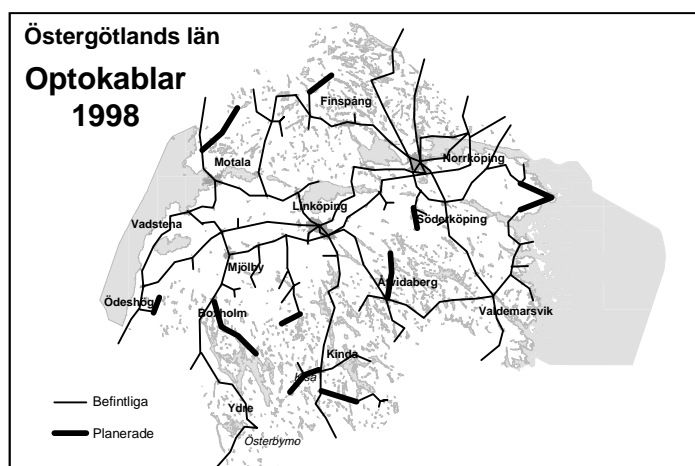
Figur. Telias nationella optonät



Källa: Teldok report 116. The Teldok Yearbook 1997, sid 106. Kartan är i stort sett aktuell bortsett från att enstaka linjer kan ha tillkommit.

Nedan visas en karta över Östergötland varav bl.a. framgår hur ett regionalt fibernät kompletterar det nationella.

Figur: Telias optofiber i Östergötland



Källa: Telia nät

En illustration till hur marknadens funktionssätt driver fram en geografiskt differentierad tillgänglighet ges av Telias erbjudande av Link Digital-tjänsten. Det gäller digitala höghastighetsförbindelser som huvudsakligen används för sammankoppling av lokala nät med hög kapacitet, LAN. Digitaltjänsterna är tillgängliga enligt en intern prislista, med undantag enligt nedanstående tabell.

Tabell Telias Digitaltjänster

	64 kbit/s	2 Mbit/s	34/45 Mbit/s	140/155 Mbit/s
Stockholm, Göteborg, Malmö	x	x	*	*
Orter > 20 000 inv	x	x	*	*
orter > 5 000 inv	x	x	*	offert
orter > 2 000 inv	x	x	offert	offert
övriga orter	x	offert	offert	offert

x Finns alltid att få

* Förutsätter att fiber finns dragen fram till kund, annars offert.

Här styrs priset av orternas storlek och eftersom småorter normalt dominerar i glest befolkad bygd, vare sig denna ligger i Norrland eller södra Sverige, så kommer också priset att vara högre i dessa delar av

landet. De största områdena med gles bygd ligger dessutom i Norrland, som därmed i dessa sammanhang alltid blir relativt missgynnad.

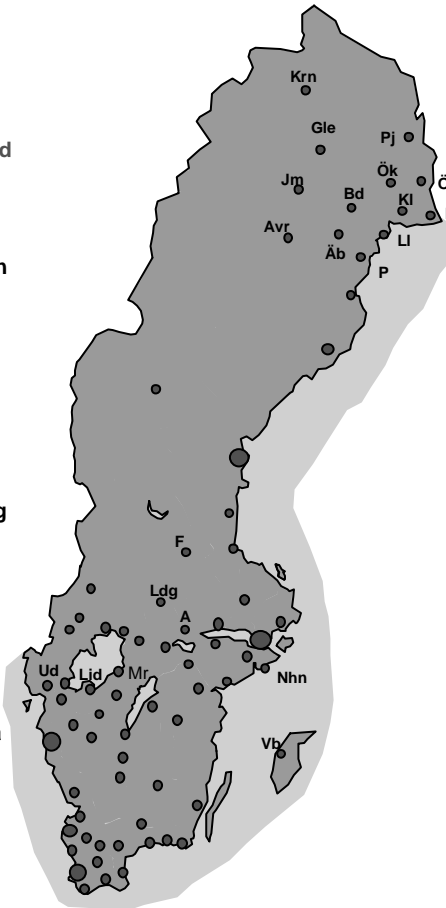
Omfattningen av det underliggande nätet (ledning i kombination med utrustning) kan illustreras av nedanstående karta, som anger i vilka orter Telia har installerat särskild ATM-utrustning. Kartan visar en hög andel ATM-orter i Götaland och Svealand, men också i Norrbottens län. I övrigt är bl.a. Norrland, särskilt inlandet, och delar av Småland samt Gotland och Öland dåligt försedda.

Figur Karta över Sverige med 73 ATM-orter

73 befintliga stadsnät:

Rött ortsnamn = Ej ansluten till det nationella nätet

Arboga	Katrineholm	Skillingaryd
Arvidsjaur	Kiruna	Skövde
Arvika	Kristianstad	Stockholm
Boden	Kristinehamn	Sundsvall
Borås	Landskrona	Säffle
Eskilstuna	Lerum	Söderhamn
Eslöv	Lidköping	Södertälje
Falköping	Linköping	Torsby
Falun	Lindesberg	Trelleborg
Gällivare	Luleå	Trollhättan
Gävle	Lund	Uddevalla
Göteborg	Malmö	Umeå
Halmstad	Mariestad	Uppsala
Haparanda	Motala	Vaggeryd
Helsingborg	Norrköping	Visby
Hässleholm	Norrköping	Vänersborg
Jokkmokk	Norrköping	Västerås
Jönköping/Huskv.	Nynäshamn	Växjö
Kalix	Olofström	Ystad
Kalmar	Pajala	Älvsbyn
Karlshamn	Piteå	Ängelholm
Karlskoga	Ronneby	Örebro
Karlskrona	Simrishamn	Östersund
Karlstad	Skellefteå	Överkalix
Beställda stadsnät		Övertorneå
Filipstad:		



Observera att beteckningen stadsnät gäller nät hyrda av Telia och alltså inte innefattar nät ägda av kommun eller kommunalt bolag.

Källa: Telia (1 januari 1999)

Kommentar till figuren: De enda kommuner som markerats med rött i originalkartan är Skillingaryd och Vaggeryd.

Kabel-TV

I Öhrlings kartläggning (1999) anges att Kabel-TV är tillgänglig för ungefär 70 procent av befolkningen, vilket enligt vår tidigare visade Orts- och befolkningstabell motsvarar alla orter med mer än 3 000 invånare. En studie från 1998¹⁴⁴, byggd på ett urval av knappt 30 procent av Sveriges församlingar, visar att kabel-TV:s täckning är starkt beroende av tätortsgrad. Om man som mått¹⁴⁵ på kabel-TV-nätets utsträckning tar TV3:s täckningsgrad är denna 58 procent i hela landet, varav

- Storstockholm, Storgöteborg och Stormalmö¹⁴⁶ har 63–75 procent,
- Större städer¹⁴⁷ och Södra mellanbygden¹⁴⁸ har 46–57 procent.
- Norra tätbygden¹⁴⁹ 48 procent,
- Norra glesbygden¹⁵⁰ 40 procent.

Det är alltså en väsentlig skillnad mellan tätbygd och glesbygd, varvid skillnaden framförallt finns mellan södra och norra Sverige. Denna skillnad beror på att kostnaderna för etablering av kabel-TV-nät blir högre i glesare bygder. Däremot har hushållen själva möjlighet att ta emot kabel-TV:s kanaler via satellit, en möjlighet som är lika i hela landet oberoende av befolkningstäthet. Normalt blir installationskostnaden för den enskilda abonnenten något högre än vid kabelanslutning, vilket, beroende på hur stor extrakostnaden är, kan missgynna områden utan kabelanslutning.

Övriga nät

Mobiltelefonin illustrerar tydligt ett särdrag i den svenska geografin – att befolkningen täcks i hög grad innebär inte nödvändigtvis att man täcker en stor andel av den geografisk ytan. Telia är den mobiloperatör som har den största täckningen av befolkningen i Sverige, 99 procent, medan Europolitans och Tele2:s täckning uppgår till strax över 96 procent¹⁵¹.

¹⁴⁴ Gunilla Wigren. Basundersökning 1998:2. Mediamätning i Skandinavien AB, MMS, Stockholm.

¹⁴⁵ I MMS enkät har TV3 den högsta täckningsgraden av alla kabel-TV-kanaler, tätt följd av kanal 5.

¹⁴⁶ H-region 1, 8 och 9

¹⁴⁷ H-region 3.

¹⁴⁸ H-region 4.

¹⁴⁹ H-region 5.

¹⁵⁰ H-region 6.

¹⁵¹ Öhrlings kartläggning, mars 1999. PTS

Telias höga täckning av befolkningen räcker dock bara till att täcka 80–90 procent av den geografiska ytan och de två andra bolagens geografiska täckning är ännu lägre, uppskattningsvis 40–60 procent. Nästa generations mobiltelefonnät, UMTS kommer till en början inte att vara tillgängligt utanför storstäderna, detta beroende på att UMTS kräver en omfattande utbyggnad av dagens GSM.

Det bör även nämnas att Teracoms planer för utbyggnaden av nätet för marksänd digital television (enligt 1997 års årsredovisning) byggde på rikstäckning vid utgången av 1999. Huvuduppgiften är broadcasting vilket innebär att kapaciteten är hög i ena riktningen, medan returen sker exempelvis via telefonnätet eller GSM.

Vid oförändrad täckningsgrad ger som synes kabel-TV inte någon lösning på glesbygdens bredbandsbehov, liksom under överskådlig tid inte heller UMTS eller marksänd digital television (den senare beroende bl.a. på returkanalens begränsningar).

Fördelningen av de IT-sysselsatta

En sysselsättningspolitisk aspekt kan läggas på fördelningen av IT-företagen. Hypotesen är att de ”nya” IT-företagen är mer koncentrerade till storstadsområdena än exempelvis Telias anställda. I tabellen nedan har länen grupperats efter hur stor andel de Teliaanställda utgör av länets IT-relaterade tjänsteföretag.¹⁵²

¹⁵² Alla Teliaanställda har förts till ”IT-relaterade tjänsteföretag” vilket gör att andelen Teliaanställda kan vara överrepresenterad i vissa län där Telia har tillverkning.

Tabell Länens sysselsatta i IT-relaterade tjänsteföretag

Län	Stockholm, Göteborgs och Bohus- län, Skåne (procent)	Skogslänen (Norrländ, Värmland, Dalarna) (procent)	Uppsala Östergötland Jönköping Kalmar Gotland Örebro (procent)	Sörmland Blekinge Kronoberg Halland Skaraborg Älvsborg Västmanland (procent)
Telias andel av de IT-syss. i länet	21	35	31	10
Länens alla sys- selsatta som an- del av rikets syss.	42	20	18	20

Källor: Elektronikindustri och IT-relaterade tjänsteföretag i Sverige 1998. SCB och Nutek (uppgifterna gäller 1996). Samt särskild statistik från Telia, februari 1999.

Storstadslänen Stockholm, Göteborg och Bohuslän och Skåne har omkring 65 procent av rikets IT-anställda, dvs. en kraftig överrepresentation av IT-anställda eftersom samma läns totala sysselsättningsandel av riket är 42 procent. De Teliaanställda utgör en relativt stor andel av de IT-sysselsatta särskilt i skogslänen (Norrländ samt Värmland och Dalarna) men även i vissa län i södra Sverige. Detta innebär att Telias personal är något mer representerad i glesbygdslänen. En fortsatt utveckling av IT-marknaden i riktning mot ökad konkurrens och nya operatörer kan därför innebära att antalet Teliaanställda minskar särskilt i glesbygden.

Kommentar

Beskrivningen har bl.a. byggts på den kartläggning som konsultföretaget Öhrlings gjort på PTS uppdrag¹⁵³, kompletterat bl.a. med Stadsnättsföreningens senaste enkät. För att få en "second opinion" och svar på vissa kompletterande frågor vände sig utredningen till konsultföretaget Enator,

¹⁵³ Öhrlings: Kartläggning av tele- och IT-infrastruktur. Mars 1999. Se www.pts.se

som gjorde en utvärdering av Öhrlings rapport och samtidigt gav underlag till utredningens frågor om det nuvarande nätets kapacitet¹⁵⁴.

Bedömningen i Enators konsultrapport är

”att behovet av bredbandstjänster och andra nya och utökade tjänster kräver bredbandsnät med större kapacitet än vad dagens infrastruktur i form av Telias, Banverkets, Svenska Kraftnäts och Teracom's nät idag kan erbjuda med nuvarande utformning och systemstorlekar. Störst är kapacitetsbristen i accessnätet (kopparnätet) fram till slutkunden vilket behöver kompletteras.”

Vidare sägs:

”Telia anger att nätet idag i princip ej har utnyttjade eller planerade resurser i större omfattning i form av svartfiber och att Telia, nu i första hand, avser att utöka kapaciteten med den nya tekniken med WDM istället för att bygga ut mer fiberkabel i större omfattning.

Banverket, Svenska Kraftnät, Stokab m.fl. kommer även att öka kapaciteten i näten med hjälp av ny teknik, men bygger även ut nya fiberoptiska kablar, liksom till viss del även Telia. Svenska Kraftnät kommer att hänga upp ny fiberoptiska kablar på den nu beslutade norra slingan men även på andra sträckor söderut ...” (Sid 6).

Enator menar att samtliga tidigare nämnda stamnät har dubblerade framföringsvägar vilket är nödvändigt av driftsäkerhets- och tillgänglighets skäl och drar följande slutsats:

”Tekniskt sett skulle vid en integrering av näten, dessa reservvägar kunna utnyttjas på så sätt att nätoperatör utnyttjade reservväg i annan nätoperatörs nät, vilket således skulle kunna innebära att kapacitet friställdes att utnyttjas för 'det nya nätet'”. (Sid 6)

Men man tillägger att det finns många nätadministrativa, nätdriftmässiga, affärsmässiga och juridiska frågor att ta hänsyn till för en sådan lösning. Men en sådan optimal användning av näten skulle vara intressant ur ekonomisk synvinkel. Man påpekar också att en utbyggnad eller ett mer ekonomiskt utnyttjande av stamnäten skulle behöva gå hand i hand med dimensioneringen av accessnätet ”eftersom det måste vara behovet av bandbredd som styr utbyggnaden”.

Sammanfattningsvis är slutsatsen att ledningsnätet är omfattande men att det kan utnyttjas bättre, såväl genom att förses med effektivare utrustning som genom ett samordnat utnyttjande. En utbyggnad skulle inte behövas i samma utsträckning om den existerande infrastrukturen kunde utnyttjas mer ekonomiskt.

¹⁵⁴ Enator. Värdering av Öhrlings rapport. 1999-04-27. Se utredningens webbplats www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.se

9.2 Internationellt

Nedanstående översikt är, på grund av ämnets enorma omfattning, förändringstakt och svårigheter att få exakt information, med nödvändighet fragmentarisk. Men det ger ändå en allmän bild av den internationella situationen och en bakgrund till Sveriges position.

Huvudstrategier för att öka bandbredden¹⁵⁵

I en rapport om den brittiska ekonomins konkurrenskraft¹⁵⁶ skiljer man mellan fem olika vägar in i bredbandstekniken:

1. Den första vägen går via utvecklingen av den informationstekniska hårdvaran dvs. alltmer utvecklade persondatorer m.m. I USA, Kanada och de skandinaviska länderna har uppemot hälften av hushållen nu tillgång till egen PC med modem. Andelen ökar också snabbt i Japan. I Storbritannien, Tyskland och Frankrike ligger andelen betydligt lägre kring 15–20 procent.
2. Den andra vägen går via utbyggnaden av kapaciteten i de fasta kommunikationsnäten. Traditionellt har dessa nät varit telefoninät. Med ökade behov av bandbredd tillkommer nya typer av telenät samtidigt som de äldre telenäten uppgraderas. Det finns två sätt varpå uppgradering kan ske. Det ena är via investeringar i ledning och det andra via ny utrustning som ökar ledningens kapacitet. Sådana kapacitetshöjningar kan ske både på telefoninäten och kabel-TV-näten. Begränsningen för de senare är att kabelnäten endast finns i tätorter; i USA och Sverige är hushållstäckningen omkring 70 procent medan den i Storbritannien och Japan inte är mer än omkring 10 procent.
3. Den tredje vägen är via mobil kommunikation. Det dröjer innan vanliga mobila nät kan bära bredbandstjänster enligt den definition utredningen använder (minst 2 Mbit/s i båda riktningarna). Lågtflygande satelliter kan snart vara ett alternativ, men ger f.n. inte bredbandskapacitet i båda riktningarna.

¹⁵⁵ Detta och några följande avsnitt bygger till stora delar på underlag från Arne Erikssons konsultrapport, se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

¹⁵⁶ The Digital Economy. Bilaga till The Government's Competitiveness White Paper 1998: Building the Knowledge Driven Economy. Department of Trade and Industry, London. <http://www.dti.gov.uk>

4. Den fjärde vägen är genom den fortsatta utvecklingen av Internet och IP. IP-tekniken förväntas bli den helt dominerande framöver. Mycket stora forsknings- och utvecklingsresurser satsas i främst USA, Kanada och Japan på att utveckla kommande generationer av Internet.
5. Den femte vägen går via television och annan innehållsproduktion. Med digitalisering av television följer möjligheter till interaktivitet i varierande grad. Infrastrukturen för television vare sig den är mark-sänd, via kabel eller satellit är utformad för att skicka signaler från sändare till mottagare. Det betyder att investeringar måste till för att kommunikationen ska kunna ske dubbelriktat med hög bandbredd.

Nedan behandlas framförallt den andra vägen, förbättringar av de fasta ledningssystemen, dels genom ADSL och därmed besläktad teknik, dels genom utbyggnad av fiberledning. För fylligare information hänvisas till fallstudierna i Öhrlings kartläggning¹⁵⁷ och utredningens konsultrapporter.

Inledningsvis nämns något om ADSL. I många länder pågår eller planeras investeringar i xDSL-teknik¹⁵⁸ som ökar kapaciteten hos befintliga kopparledningar i de fasta telenäten. Av en sammanställning över införandet av ADSL i världen¹⁵⁹, gjord mars 1999 av ADSL-forum som är en internationell sammanslutning av teleoperatörer, framgår att kommersiellt införande av ADSL i USA påbörjades under 1998 i större städer med förutsedd vidare spridning till ett stort antal abonnenter under 1999 och 2000. Införandet i andra länder väntas inom en femårsperiod. Telia anger i sammanställningen att alla hushåll i Sverige ska ha denna anslutningsmöjlighet 2004, ett mål som enligt uppgift från Telia även inkluderar bredbandsanslutning via kabel-TV. I Tyskland ska merparten av hushållen ha möjlighet att ansluta sig till 2003. I Japan påbörjas införande i större skala under år 2000 utan angivande av slutpunkt. Enligt en dansk utredning¹⁶⁰ pågår utöver Danmark xDSL-försök i Belgien (ADSL), Tyskland och Irland. HDSL-tjänster finns i Frankrike, Grek-

¹⁵⁷ Öhrlings: Kartläggning av tele- och infrastruktur. Mars 1999. Se PTS webbplats www.pts.se. Fallstudierna gäller Danmark, Frankrike, Storbritannien, Tyskland, Nya Zeeland, USA.

¹⁵⁸ Beteckningarna xDSL används för att beteckna en grupp av tillämpningar, varav ADSL är den f.n. mest förekommande.

¹⁵⁹ Källa: ADSL Forum. <http://www.adsl.com>

¹⁶⁰ Baggrundsnotat vedrørende indførelse af de nye digitale højhastigheds-teknologier xDSL herunder særligt ADSL i det danske telenet. Telestyrelsen (Danmark). Teknisk Kontor. 21. Januari 1999.

land, Irland, Schweiz och England. I ytterligare ett antal länder har xDSL-utrustning definierats och godkänts.

Vidare finns på vissa håll planer som gäller bredbandskommunikation genom *fiber to the home*, eftersom de mest krävande tillämpningarna i dagsläget kräver detta. Då avses att kunna erbjuda ljud av CD-kvalitet och rörliga bilder av TV-kvalitet. Nedan behandlas Japan som exempel på detta.

Japan

I Japan finns det officiellt fortfarande ett mål om att alla hushåll ska vara anslutna med optisk fiber senast år 2005¹⁶¹. För närvarande uppgår andelen till 20 procent¹⁶² och har ökat med 3 procentenheter per år de senaste 3–4 åren. Den femtedel som nu täcks motsvarar marknaden i de största städerna. Vid 60 procents täckning erbjuds fiberoptik i städer med en befolkning med mer än 100 000 invånare. Enligt planen ska sådan täckning uppnås till 2005. De återstående delen (40 procent) ska alltså nås under fem år vilket motsvarar 8 procent per år för den del av nätet som är mest kostsam och sannolikt svårast att uppgradera. Detta antyder att man kan ifrågasätta realismen i de japanska planerna¹⁶³. Det totala digitala nät regeringen talar om kommer sannolikt att liksom i andra länder till delar bygga på uppgradering av de nuvarande kopparbaserade lokalnäten. Det betyder ADSL och sannolikt också som komplement satellitöverföring vilket är en teknik som den japanska regeringen tycks vara intresserad av¹⁶⁴. Kabelnät har en mycket låg täckning i Japan¹⁶⁵.

I den japanska planen ingår även utveckling och spridning av applikationer genom samarbete mellan departement och myndigheter. Detta samarbete avser t.ex. geografiska informationssystem (GIS), användning inom utbildningssektorn, tillståndsgivning över nätet och system för att bistå handikappade. I planen ingår också en pilotprojekt avseende

¹⁶¹ Enligt 1998 års rapport om telekommunikationer från det japanska kommunikationsministeriet.

¹⁶² Telia Nät ifrågasätter i underhandsremissen denna uppgift, men så vitt utredningen kunnat förstå så är den korrekt; möjligen kan definitionen av begreppet fiberanslutning vara osäker.

¹⁶³ Samtal med telekommunikationsexpert på OECD-sekretariatet i Paris

¹⁶⁴ Se www.mpt.go.jp/whatsnew/info21-report-e.html som är en redovisning av "Progress of Info-communications Policy" från det japanska post- och telekommunikationsministeriet.

¹⁶⁵ Material om Vision 21 for Info-Communications har hämtats från Internet, <http://www.mpt.go.jp/policyreports/english/>

stadsbyggnad och urban utveckling med hjälp av multimedia. Inte minst arbetar man i Japan med intelligenta transportsystem. Planen omfattar även grundläggande forskning om storskaliga nät som ingår i de statligt finansierade program som behandlas nedan vad avser USA och Kanada och Europa.

USA

Januari 1999 presenterades i USA förslag¹⁶⁶ om en ökning av bidragen till IT-forskning med 366 miljoner dollar vilket motsvarar en ökning med 28 procent. Programmet kallas Information Technology for the Twenty-First Century. Inom ramen för detta program kommer stöd att ges till tre områden. Ett av dessa är långsiktig forskning om informationsteknik som syftar till att fundamentala genombrott när det gäller datorer och kommunikation. Inom detta ryms finansieringen av det som kallas Next Generation Internet. Inom detta ska forskning utföras och testbäddar anläggas för ett Internet som är 100 respektive 1000 gånger snabbare än dagens. Målet är att sammanbinda åtminstone 100 "NGI sites", dvs. forskningsinstitutioner och myndigheter med "end-to-end performance" som är 100 gånger snabbare och minst 10 som är 1000 gånger snabbare. Försöken handlar således om att utveckla all teknik som behövs för att driva nät med dessa prestanda och att på dessa nät utveckla och testa avancerade applikationer¹⁶⁷.

Förutom det stöd till forskning om NGI som regeringen anvisat pågår också i USA ett universitetslett projekt som kallas för Internet 2. Inom detta testas ett höghastighetsnät, Abilene.

Kanada

I Kanada bedrivs ett utvecklingsarbete liknande det amerikanska inom ett projekt som benämns CANARIE¹⁶⁸ som är ett icke-vinstdrivande industrilett konsortium. I konsortiet ingår den federala regeringen och forskningssamhället tillsammans med den privata sektorn. Konsortiet har 120 betalande medlemmar. Uppgiften för detta program är att underlätta utvecklingen av Kanadas infrastruktur inom kommunikationsområdet,

¹⁶⁶ Information Technology for the Twenty-First Century: A Bold Investment in America's Future. January 24, 1999. Working Draft.

¹⁶⁷ Utförliga uppgifter om NGI finns på <http://hpcc.gov.pubs/blue99/lsn.html>.

¹⁶⁸ Information om CANARIE, <http://www.canarie.ca>

stimulera utvecklingen av nästa generations produkter, tjänster och applikationer och att framföra informationssamhällets fördelar.

Den kanadensiska regeringen tillkännagav i februari 1998 att CANARIE skulle ges i uppgift att bygga ett nationellt optiskt Internet-nät. De avancerade näten byggs som testbäddar för forskning men allteftersom förs de över till kommersiell användning. Så har skett med de två tidigare generationerna av nät som tillkommit. Det nya optiska nätet är tänkt som en testbädd för kanadensisk industri och samtidigt erbjuda mycket kvalificerade tjänster för forskning och utveckling. Det hör till bilden att det finns en mycket stark telekommunikationsindustri och en framväxande programvaruindustri, särskilt i Ontario.

Ledningsmarknaden i Europa¹⁶⁹

Marknaden för ”svart fiber” bedöms som livaktigare i handeln mellan de europeiska länderna än inom dem. Det finns en växande efterfrågan särskilt på transnationella bredbandsförbindelser i Europa. Några exempel på stora operatörer är:

- Hermes Europe Railtel med 19 anknutna städer i 10 länder,
- Esprit Telecom, som f.n. har det största mellannationella nätet med 1 200 kabelmil fiberoptik,
- Global Telesystem, idag med drygt 1 200 mil fibernät och 22 anknutna städer,
- BT Euronet, bedöms fr.o.m. 2000 bli det största nätet i Europa med 200 städer i 7 länder,
- Deutsche Telekom och France Telecom, 40 städer i 16 länder.

Bredbandsnät har utvecklats i alla europeiska länder och täcker större delen av de stora städerna. Undantag finns framförallt i områden med låg befolkningstäthet i Norge, Sverige, Finland och Spanien, men vissa ledningar finns även i dessa områden. En intensiv investeringsaktivitet pågår i de stora europeiska länderna, drivna av Internetexpansionen, inklusive IP-telefoni och multimedietillämpningar. Ett stort antal nytillkomna företag finns, som inte hindras av innehav av gamla nät och därmed lättare kan satsa på nya tekniker. Det finns inga tecken på en ”rå

¹⁶⁹ Uppgifterna om Europa har huvudsakligen hämtats från Allen Porters och Howard Lowdays konsultrapport, se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

koppar"-marknad, medan däremot en "svart fiber"-marknad¹⁷⁰ finns på en mellannationell bas, tvärs över de europeiska ländernas gränser. Enbart i de stora städerna finns konkurrens mellan flera operatörer på en ledningsmarknad. De europeiska städerna träder alltmer in på telekommunikationsmarknaden som nätägare och också tjänsteproducenter.

Tyskland

Deutsche Telekom, det tidigare monopolföretaget, har fortfarande 90 procent av hela telekommunikationsmarknaden. Företaget har ett separat stamnät för bredbandig Internettrafik. Ett stort antal företag konkurrerar om höghastighetstrafiken inom och mellan de största städerna. Beroende på det intensiva uppbyggnadsarbetet i landets östra delar, efter återföreningen, är DT:s östtyska stamnät modernare än det västtyska. Eftersom Tyskland är så tätbefolkat räknar man med att marknaden skall klara av att förse praktiskt taget hela landet med bredbandsnät

Den tyska forsknings- och utbildningsministern¹⁷¹ tillkännagav vid CEBIT-mässan i slutet av mars i år att Tyskland ska ge sig in i kapploppningen med USA om nästa generations Internet. Detta ska ske genom "Master Plan Internet 2005" som kommer att utgöra en del av regeringens program om Innovation och Arbetsplatser i Informations-samhället. Ett av de viktigaste målen med planen ska vara att till år 2005 tävla med USA om att utveckla överföringshastigheter som är 1000 ggr högre än för närvarande.

Storbritannien

Regeringen har lagt fast målet att landet ska vara världsbäst på elektronisk handel år 2002 i vilket ingår att offentliga organ uppträder på nätet. Storbritanniens avreglering, som inleddes 1984, kännetecknades till en början av en duopolsituation. Från 1995 har abonnenter rätt att behålla sitt nummer när de byter från det tidigare statliga företaget BT, British Telecom. BT:s fiberoptiska nät beräknas vara längre än 80 000 mil¹⁷²;

¹⁷⁰ Observera, vilket påpekades tidigare i texten, att rå koppar eller svart fiber inte i sig ger en bredbandskapacitet utan en sådan förutsätter att en utrustning först appliceras på ledningen.

¹⁷¹ Enligt pressmeddelande tillgängligt på Internet, <http://www.iid.de/aktuelles/presse/pm220399.html>

¹⁷² Observera att längden på det fiberoptiska nätet inte är jämförbart med begreppet kabellängd. Kabellängd motsvarar snarare geografiska avstånd, medan fiberlängd är en funktion av geografiskt avstånd och antalet fiberpar och

koppar och koaxialkabel dominerar i accessnäten. BT:s SDH-nät har 400 accesspunkter över landet.

Frankrike

France Télécom privatiserades 1997. Företaget var ganska sent i att investera i fiberoptisk ledning, vars längd beräknades till 130 000¹⁷³ mil vid slutet av 1996.

Spanien

Telefónica de Espana heter det tidigare monopolföretaget. Vid slutet av 1996 hade det 3 600 kabelmil med fiber¹⁷⁴. 1997 hade företaget mer än 115 000 mil optisk fiber¹⁷⁵. Red Electrica de Espana, den nationella elproducenten, är efter Telefónica den största ägaren av ett fiberoptiskt nät med 670 mil kabel (geografiskt mått).

Italien

Liberaliseringen har startats sent i Italien, varför det tidigare monopolföretaget Telecom Italia fortfarande har en dominerande ställning. Nästan 60 procent av stom- och distributionsnätet består av fiberoptisk kabel som har en fiberlängd på 294 000 mil¹⁷⁶. Ett projekt, Wind, har planerats som skall förbinda 59 städer med fiberoptisk ledning under 1999. I projektet ingår bl.a. Deutsche Telecom och France Telecom.

därför även ger viss kapacitetsinformation. Även OECD:s statistik präglas av osäkerhet och bristande jämförbarhet på denna punkt, se OECD (1997), sid 55.

¹⁷³ Se ovanstående fotnot. Förmodligen hänför sig även detta längdmått till fiberlängd snarare än kabellängd.

¹⁷⁴ Observera att det i detta fall handlar om kabellängd, inte fiberlängd. Telias motsvarande kabellängd med fiber är i Sverige uppskattningsvis 5 000 mil.

¹⁷⁵ Detta mått är fiberlängd och är jämförbart med de mått på fiberlängder som angivits för Italien, Frankrike, Finland och Storbritannien.

¹⁷⁶ Sannolikt totalt fiberlängd, inte kabellängd.

Danmark

Den danska avregleringen har lagt stor vikt vid allmän tillgänglighet till infrastrukturen, framförallt till Tele Danmarks accessnät. Det pågår arbetet med att öppna master etc. för allmänt bruk¹⁷⁷. Våren 1999 lanserar Tele Danmark en ADSL-tjänst som beskrivs som det första som ett stort telebolag i Europa har riktat till hushållen.

Finland

Finland rankas tillsammans med Sverige och Storbritannien som en av de mest avreglerade telekommärnaderna i Europa. Finlands struktur är annorlunda än de övriga nordiska ländernas med 46 lokala telefonbolag. När marknaden avreglerades med bl.a. möjligheter till fri anslutning till allmänna nät öppnades också möjligheterna för konkurrerande nationella nät. Eftersom de lokala operatörerna då kunde gå samman och bilda ett komplett telenät vid sidan om statliga Tele/Telecom Finlands tidigare monopolskyddade nationella nät, innebar det goda förutsättningar för konkurrens. Konkurrensen har begränsats av de lokala abonnentföreningarnas samtrafiksvillkor i accessnätet i storstäderna. Men jämfört med Sverige har situationen i Finland dock präglats av en bättre maktbalans, eftersom större delen av den svenska infrastrukturen, både lokalt och nationellt, kontrollerades av Telia vid avregleringen.¹⁷⁸ På den finska marknaden konkurrerar tre stora operatörer, Finnet, ägt av de lokala telefonbolagen, Sonera¹⁷⁹, samt Telivo Oy, den senare ägd av statliga kraftföretag och Telia.

Biblioteken spelar en central roll i Finlands IT-politik. 1996 tillhandahöll 60 procent av alla bibliotek kostnadsfri tillgång till Internet.

Vid slutet av 1997 hade Finland 28 500 mil fiber¹⁸⁰. Finland är ett av de första länderna som erbjuder ATM-tjänster till listpris (Sonera och Helsinki Telephone Co). Detta beror på att en så stor del av befolkningen bor inom en begränsad geografisk yta – att nå 80 procent av befolkningen är ganska lätt.

¹⁷⁷ Sannolikt totalt fiberlängd, inte kabellängd.

¹⁷⁸ Texten bygger delvis på uppgifter från G. Hallin, 1999

¹⁷⁹ Tidigare Tele/Telecom Finland

¹⁸⁰ Observera att detta mått gäller fiberlängder, inte kabellängder.

Norge¹⁸¹

Den norska telemarknaden avreglerades i januari 1998 och innebar en avveckling av Telenors resterande ensamrätt till generell nätinфраstruktur och offentlig taltelefoni.

Det finns en marknad för överföringskapacitet och när det gäller transportnät finns förutom Telenor också aktörer som Jernbaneverket och elektricitetssällskap. Dessa har etablerat egna telesällskap, Enitel och Eltele som utvecklar de nät som byggts upp för internt bruk och hyr ut kapacitet och även egna teletjänster. Det finns nu en faktisk konkurrens på huvudtransportsträckorna, dvs. Oslo–Bergen–Stavanger och Trondheim samt mot utlandet.

Högläsningskapacitetssystemet i transportnätet bygger på fiberoptiska kablar kombinerat med digitala radiolinjesystem. Under perioden 1998–2000 planerar Telenor att investera ungefär 8 miljarder kr i det fasta telenätet varav ca 1 miljard per år i accessnätet. Det är möjligt att få ISDN-användning i nästan hela landet, 97 procent. I den fortsatta utvecklingen planeras tillgängligheten vara 98 procent 1999 och 99 procent vid utgången av 2002.

Under 1999 kommer enskilda kunder att kunna erbjudas t.ex. ADSL och på sikt kommer det att ske en gradvis utbyggnad med fiberoptiska system i accessnätet, dessutom förutses nya typer av radiosystem för överföring av kapacitetskrävande tjänster på kortare avstånd.

Satellitnät är ett komplement till fasta markbundna nät och används idag mest för "broadcast" men håller på att byggas ut med returkanal för att bli ett multimedienät i samverkan med fast markbundet nät. Det enda alternativa accessnätet idag är mobiltelefoninätet men kabel-TV-nätet väntas kunna ge alternativ access.

¹⁸¹ Avsnittet bygger på uppgifter från stortingsmelding St meld nr 24 (1998–99) om enkelte regulatoriske spørsmål i telesektoren samt på uppgifter från intervjuer med departementet, norska post- och telestyrelsen och med Telenor.

9.3 Sveriges internationella position

Sverige i förhållande till andra EU- och OECD-länder

I en konsultrapport¹⁸² har Sveriges tillgång till infrastruktur för höghastighetskommunikation jämförts med andra EU-länders. I rapporten framförs att Sveriges infrastruktur för tele- och datakommunikation generellt sett är bland världens mest avancerade, det är omfattande och pålitligt och håller en teknisk position i världsklass. Detta återspeglas inom en rad olika områden, som penetration av telekommunikationsapplikationer, användning av PC och Internet som ligger mycket högre än i de flesta andra länder. Merparten av telekommunikationstjänsterna är billigare än i andra OECD länder, men prisjämförelser är svåra att genomföra. En orsak är att jämförbarhet är svår att åstadkomma mellan olika prisstrukturer (fördelning mellan fasta och periodiska avgifter), en annan är att marknaderna fortfarande har stora inslag av monopolprisbildning och korssubventionering. Vidare måste också hänsyn tas till köpkraften i respektive land. Utredningen har inte närmare trängt in i detta.

När det gäller utbyggnad av bredbandig infrastruktur för tele- och datakommunikation har en jämförelse mellan ett antal länder i Europa på ett antal olika områden lett fram till slutsatsen att Sverige tycks ligga bra till när det gäller tillgängligheten. Detta trots, som framgått ovan, att utbyggnad av bredband inte alltid når ut till områden med låg befolkningstäthet. Sverige riskerar dock att bli marginaliserat p.g.a. geografisk placering och trots att Sverige idag har bra ledningar över gränsen till grannländer och andra europeiska länder kan detta vara ett potentiellt problemområde som kan behöva utredas närmare.

Områden med hög ekonomisk aktivitet har generellt sett också hög andel trafik av och utgifter för telekommunikationer.

¹⁸² Konsultrapport av Allen Porter och Howard Lowday, MaceCorp Ltd, se www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

Tabell Jämförande statistik

Land	Invånare per km ²	Telekom.- utg. per capita, ECU	Telekom.- utg. i procent av BNP	BNP per capita, ECU
Tyskland	230,32	528	2,21	23,891
Spanien	77,81	314	2,48	12,661
Frankrike	107,54	508	2,34	21,709
Italien	190,44	492	2,17	22,673
Storbritannien	241,29	563	2,55	22,078
Finland	15,22	551	2,59	21,274
Norge	13,58	728	2,47	29,474
Sverige	19,78	662	2,83	23,392

Källa: MaceCorp Ltd, European Telecommunications Infrastructure, 1999

Tabellen visar några jämförande data när det gäller befolkningstäthet och utgifter för telekommunikationer, även om variationer i utgifterna inte enbart har med befolkningstätheten att göra utan också kan bero på olika prisnivåer och varierande trafikfrekvens. Sverige och Norge har de högsta utgifterna för telekommunikationer per capita och har också en mycket låg befolkningstäthet. Finlands befolkningstäthet liknar Sveriges och Norges men utgifterna för telekom ligger något lägre. Övriga länder i studien har en avsevärt högre täthet medan utgifterna varierar något.

Den amerikanska affärstidningen Forbes¹⁸³ presenterade i mars 1999 en undersökning av Internetutvecklingen bland ett antal länder i Europa där jämförelser gjordes av antal datorer per invånare, telefoner, kvalitet på nät, BNP, inkomst, räntenivå, arbetslöshet samt företagsklimat. Vidare jämfördes bl.a. kostnaden för att koppla upp sig "on-line". Tillgången på bredband redovisas inte i undersökningen. Av resultaten framgår att Sverige ligger bäst till när det gäller kvalitet på infrastruktur, antalet datorer och telefonlinjer per capita i Europa och har hög andel Internetuppkoppling. Sverige har dessutom bland de lägsta kostnaderna i Europa för att koppla upp sig. Övriga nordiska länder får ungefär samma omdöme men en slutsats var att de skandinaviska länderna är för små för att kunna erbjuda några skalfördelar. Men "om Sveriges befolkningstäthet var lika hög som i Tyskland skulle det nog vara den mest intressanta marknaden i Europa för elektronisk handel".

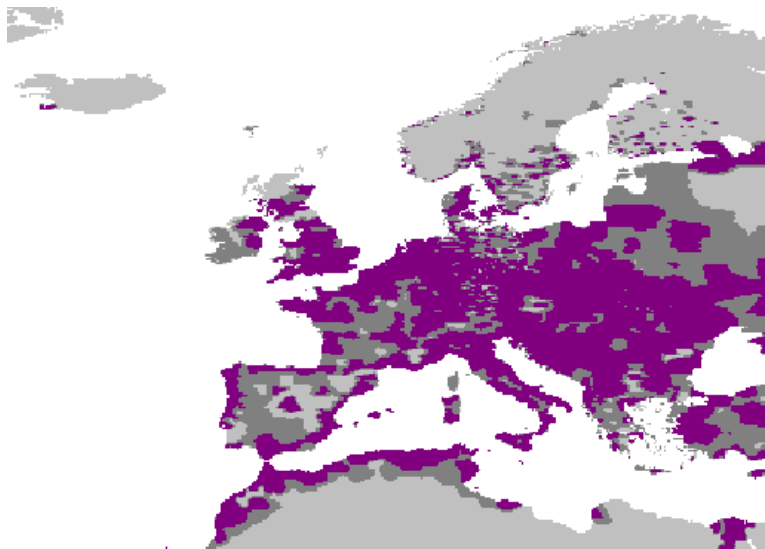
¹⁸³ Stycket bygger på uppgifter från Forbes undersökning publicerad på Internet, www.forbes.com och SvD:s sammanfattande artikel, 99-03-31 "Sverige ledande Internetland i Europa".

Storbritannien däremot har tillräckligt stor befolkning och blev undersökningens vinnare. Storbritannien beskrivs som det mest intressanta landet för elektronisk handel, det har ett nytänkande som gynnar innovationer och har dessutom en stark teknologisk infrastruktur även om den inte är lika bra som i Skandinavien. På delad andraplats i undersökningen kom Sverige, Finland, Danmark och Nederländerna. Sveriges ekonomi beskrivs inte i samma positiva ordalag som den tekniska infrastrukturen vilket också drar ned det sammanfattande omdömet.

Tyskland har en bra infrastruktur men ligger inte långt framme i Internetanvändningen, vilket kan bero på höga anslutningskostnader. Inte heller Frankrike, Belgien, Österrike eller Italien ligger särskilt långt framme i Internetutvecklingen. Att utvecklingen i Frankrike går långsamt anses bl.a. bero på det s.k. Minitel systemet som infördes på 80-talet. Spanien, Portugal och Grekland anses inte ha en tillräckligt väl utbyggd infrastruktur för att klara utbyggnad av Internet. Det största hindret för ökad användning av Internet i Europa är anslutningskostnaden.

Hur ordnar de nordiska länderna tillgängligheten i glesbygderna?

Telekommunikationsmarknadens kommersiella villkor bestäms i stor utsträckning av befolkningstäthet, eftersom så stor del av investeringskostnaden består av linjedragning över och under marken och kostnaden för dessa investeringar sjunker per abonnent om flera kan dela på denna kostnad. Som framgår av kartan nedan har de nordiska länderna, bortsett från Danmark, ojämförligt större glesbefolkade delar än alla andra EU-länder.



Figur Befolkningskartan över Europa

Källa: <http://www.ciesin.org/datasets/gpw/eafr.html> Hämtad ur konsultrapporten av Allen Porter och Howard Lowday, MaceCorp Ltd: European Telecommunications Infrastructure. 15th April 1999.

Skillnaderna i befolkningstäthet präglar de metoder som länderna använder för att göra telekommunikationen tillgänglig i hela landet. Detta illustreras tydligt av hur frågan lösts av de nordiska länderna – nedan beskrivs dessa kort, bortsett från Island.

Danmark

Universal service obligations (USO) omfattar i de flesta länder i princip vanligt telefoni. Danmark har dock gått längre än så och höjt USO-gränsen till ISDN nivå. Finansieringen av Danmarks höjda USO-krav regleras i avtalet mellan Tele Danmark och den danska staten. Om Tele Danmarks verksamhet skulle gå med underskott på grund av USO-kravet sker offentlig upphandling. Vem som skall finansiera USO-kravet i det aktuella området blir då föremål för förhandling. Finansiering via fond där alla operatörer betalar avgifter till högre USO-krav än vanlig telefoni är inte tillåtet enligt EU:s direktiv. Danmarks befolkningstäthet och storlek kan inte jämföras med de övriga nordiska länderna. USO-kraven i Finland, Norge och Sverige är heller inte lika höga som i Danmark.

Sverige

Bestämmelserna i den svenska telelagen syftar till att enskilda och myndigheter skall få tillgång till effektiva telekommunikationer till lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnad. USO-kraven innefattar 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. Med telefonitjänster menas teletjänst bestående av överföring av tal och som medger överföring av telefax-meddelande samt datakommunikation via låghastighetsmodem. Alla skall få tillgång till teletjänst på likvärdiga villkor¹⁸⁴.

Norge

Målet för norsk telepolitik är att ge grundläggande tjänster av hög kvalitet till lägsta möjliga pris. De grundläggande landstäckande tjänsterna är idag offentlig taltelefoni, hyrda förbindelser upp till 2 Mbit/s samt anslutning till det digitala, fasta nätet. Taltelefoni skall vara tillgängligt för alla hushåll, "bedrifter" och verksamheter och hyrda förbindelser skall vara tillgängligt för alla "bedrifter" och verksamheter. Anknytning till digitalt nät skall omfatta alla abonnenter i det fasta markbundna nätet. Kraven innefattar också texttelefon och upplysningshjälp till funktionshindrade samt offentliga telefonautomater med ordinarie taxa. De landstäckande tjänsterna ingår som en del av Telenors koncessionsvillkor. För att försäkra mot högre priser och stora prisskillnader i mer konkurrensutsatta delar av landet infördes maximalprissättning på taltelefoni och hyrda förbindelser i januari 1997. Priset på taltelefoni skall enligt prissättningen genomgå en realprissänkning de närmaste åren. Andra operatörer än Telenor blir på detta sätt indirekt också utsatta för maximalprissättning då det är svårt att konkurrera med högre priser än konkurrenten.¹⁸⁵

Finland

Den finländska telelagens syfte är att främja effektiviteten på telemarknaden i Finland så att de tillbuds stående möjligheterna till telekommunikation överensstämmer med användarnas rimliga behov av telekom-

¹⁸⁴ Telelag (1993:597) 2 §.

¹⁸⁵ Stortingsmelding nr 24 1998-99, Om enkelte regulatoriske spørsmål i telesektoren, s 12-13, 16.

munikation, konkurrerar sinsemellan, är teknisk utvecklade, håller god kvalitet, är driftsäkra och trygga samt har förmånliga priser. Ett tele-tjänstföretag skall sörja för att dessa möjligheter står till buds för användarna. Var och en har rätt att från teleföretagen få anslutningar till de allmänna telenäten på de punkter de önskar. Vidare har var och en rätt att av telenätföretagen inom gränserna för det allmänna telenätets förmedlingskapacitet hyra abonnentförbindelser och fasta förbindelser mellan punkter som användaren anvisar i telenätet.¹⁸⁶

9.4 Sammanfattande kommentar till tillgång och regional fördelning

I den s.k. IT-propositionen (prop. 1995/96:125) framhölls att den fysiska infrastrukturen i Sverige är väl utbyggd jämfört med många andra länder. Detta bekräftas av vår beskrivning.

Samtidigt har det framgått av beskrivningen dels att stora delar av näten inte är tillräckligt tillgängliga i den meningen att alla kan hyra ledning, dels att den mer kvalificerade delen av infrastrukturen, den som möjliggör bredbandskapacitet, är ojämnt fördelad över landet. Vad gäller tillgängligheten kan denna ökas framförallt genom förändringar av lagstiftningen, en fråga som behandlats i kapitel 8 och, när det gäller kanalisation, i kapitel 4.

När det gäller den ojämna geografiska fördelningen kan denna delvis beskrivas som att vi har ett 2/3-Sverige. Ungefär 2/3 av kommunerna har egna stadsnät eller hyr bredbandskapacitet utan att äga nätet – stadsnäten är i allmänhet (med Stokab som det stora undantaget) dels begränsade till kommunernas huvudorter, dels även i övrigt så begränsade att bara en mycket liten del av befolkning och företag kan utnyttja dem. 70 procent av befolkningen kan hyra in sig på kabel-TV-nätet (alla kan dessutom via antenn få tillgång till samma program).

Telias telefoninät når däremot alla, vilket gör att det arbete som nu pågår med uppgradering av detta nät på sikt kan komma fler än 2/3 till del. Men den pågående utbyggnaden av ISDN och ADSL, som ger högre hastigheter än telefoninätets accessdel (det som når fram till fastigheterna), kommer inte ens på sikt att nå alla abonnenter. De 10–15 procenten av befolkningen som bor i de glesaste delarna av landet bedöms inte, så länge marknadsekonomiska principer gäller, få tillgång till den större kapacitet som ISDN och ADSL ger. Och åtminstone i

¹⁸⁶ Finlands Telemarknadslag § 15, april 1997

inledningsskedet är ADSL tillgängligt för mindre än 25 procent av befolkningen.

I kapitel 13 presenteras kalkyler som visar att det går en tydlig kostnadsgräns mellan att tillgodose de 65–70 procenten av befolkningen som bor i större tätorter, exemplifierat med kommunernas huvudorter eller orter med minst 3 000 invånare, och de 30–35 procent som bor där utanför. För planeringen av den framtida tillgängligheten till IT-infrastruktur blir det därför viktigt att ta ställning till frågan om 2/3-samhället.

10 IT-infrastrukturpolitik

10.1 Huvuddragen i regeringens IT-infrastrukturpolitik

En kort sammanfattning av den förda IT-politiken gavs i regeringens skrivelse (1998/99:2) "Informationssamhället inför 2000-talet". Där beskrevs utvecklingen på IT-området samt vidtagna och planerade åtgärder inom ramen för det nationella handlingsprogrammet för att bredda och utveckla användningen av informationsteknik. Den nationella IT-strategin prioriterade tre områden:

- rättsordningen,
- utbildningen och
- samhällets informationsförsörjning.

Vart och ett av dessa områden kunde i sin tur ställa krav på infrastrukturens kapacitet, men denna framhölls direkt som en viktig punkt under det sistnämnda området. Kraven på infrastrukturen var att den skulle ge hög tillgänglighet till basinformation och verka tillväxtbefrämjande. I skrivelsen betonades att en marknadsmässig utveckling av infrastruktur, tillämpningar och informationssystem samt valfrihet för användarna skulle förenas med politiskt fastställda mål för hur informationssystemen skulle fungera. Målet var att alla skulle ha lika möjligheter att använda informationstekniken för ökad kunskap, demokrati och rättvisa. Vidare skulle informationstekniken (i korthet) utnyttjas för att

- skapa tillväxt och sysselsättning och öka Sveriges konkurrenskraft,
- utveckla välfärdssamhället och livskvaliteten,
- överbrygga klyftor och skapa ökad delaktighet och kunskap,
- utveckla språket och kulturen,
- stödja grupper med särskilda behov och
- förbättra offentlig service.

I skrivelsen framhölls vidare att ett gemensamt regelverk för de liberaliserade telemarknaderna var av väsentlig betydelse för utvecklingen på

IT-området. Den svenska målsättningen skulle även fortsättningsvis vara att påverka regelverket mot en mer överskådlig och generell reglering som inte hämmade den tekniska utvecklingen samtidigt som användarna garanterades tillgång till grundläggande tjänster.

Den beskrivna inriktningen av IT-politiken lades fast redan i den s.k. IT-propositionen 1995/96:125. I IT-propositionen fanns även mer specifika synpunkter på den fysiska infrastrukturen. Det grundläggande arbetet på att skapa en öppen marknad för telekommunikationstjänster samt att bygga ut den fysiska infrastrukturen bedömdes redan vara genomfört i Sverige – nu gällde det framförallt att stimulera användningen av den nya tekniken. Behoven av överföringskapacitet skulle komma att öka som en följd av att näten i allt större utsträckning används för överföring av stora datamängder, ljud och bilder. Även om de svenska stamnäten var väl utbyggda, konstaterades att lokalnäten i allmänhet ännu inte var anpassade för att motsvara kraven från nya användningssätt. Kommunikationspolitiken borde inriktas på att främja en god IT-användning genom att säkerställa att infrastrukturen utvecklades till väl fungerande allmänna plattformar för att stödja produktion, konsumtion, rekreation m.m. och utveckling av nya tjänster. Målet var att skapa flexibilitet och frihet i tillämpningarna. Staten ansågs ha det slutliga ansvaret för att den fysiska infrastrukturen var effektiv, rikstäckande och allmänt tillgänglig, men det var olämpligt att statsmakterna låste fast sig i bestämda uppfattningar om vilken teknik som skulle utnyttjas för att stödja olika funktioner och tjänster. Statsmakterna borde därför inte ta ställning till utbyggnaden av specifika överföringstekniker som t.ex. ISDN.

I *Bilaga 6* följer en kort genomgång av några politikområden som har anknytning till frågan om bredband:

- distansutbildning,
- universitet,
- folkbibliotek och länsmuséer,
- skolor,
- företag,
- demokrati och samhällsservice,
- telemedicinska tillämpningar,
- insatser för funktionshindrade och äldre personer,
- kultur.

Sammanfattningsvis kan områdena delas in i tre huvudgrupper:

1. I den första gruppen är infrastrukturens betydelse tydlig. Det pågår en systematisk och intensiv uppbyggnad av infrastruktur utifrån SUNET som aktör, av betydelse även för delar av distansutbildningen och kultursektorn, samt utifrån ITiS när det gäller skolorna, i samarbete med kommunerna. Även när det gäller telemedicin finns en uppenbar koppling till behovet av kvalificerad infrastruktur, vilket inte närmare skildras i regeringsdokumenten (eftersom det huvudsakligen är en landstingsfråga).
2. I en andra grupp anges i dokumenten vissa förutsättningar för och krav på infrastrukturen, även om infrastrukturförsörjningens betydelse i jämförelse med den första gruppen har en delvis otydligare problembild. Hit kan insatser för företagen och de funktionshindrade föras.
3. En tredje grupp av områden saknar ännu fasta hållpunkter när det gäller grundläggande infrastrukturens betydelse, framförallt distansarbete, distansutbildning och myndigheternas medborgarkontakter. Förklaringen kan vara att målgruppen innefattar den stora mängden hushåll vilket gör att infrastrukturproblematiken blir en stor samhälls- och kostnadsfråga.

10.2 Riksdagspartierna

Telias nät¹⁸⁷

Inför Telias bolagisering intensifierades under 1991 och 1992 diskussionen om Telias nät och dess ställning. Förslag om att dela Televerket i en nätdel och tjänstedel fördes fram redan 1987 av Näringslivets telekommitté (NTK) och Riksdataförbundet, något senare av ett antal myndigheter, bl.a. Statens Pris och konkurrensverk. 1991 fördes dessa krav fram av folkpartiet och moderaterna i motioner till riksdagen. Man drog paralleller med den uppdelning som gjorts inom järnvägstrafiken och som aviserades inom elkraftförsörjningen. Televerket motsatte sig kraftfullt sådana tankar. Utskottsmajoriteten med socialdemokraterna i spetsen stödde Televerket i denna fråga bl.a. med motiveringen att ett särskiljande skulle äventyra Sveriges ledande position inom telekommunikationer, både vad gällde teletjänster och industri. Vänsterpartiet föror-

¹⁸⁷ Detta avsnitt bygger på Bertil Andersson (1999).

dade inte en uppdelning av Televerket. Både centerpartiet och miljöpartiet lade ned sina röster vid voteringen i riksdagen om denna fråga 1991.

Efter den borgerliga regeringens tillträde förklarade fyrtipartiregeringen 1992 (prop. 199/93:132) att man inte avsåg att dela Televerket. Under de närmaste åren diskuterades frågan bl.a. i Riksrevisionsverkets skrift "Två år med telelagen"¹⁸⁸, som menade att exempelvis ett åtskillejande av nät och tjänster skulle vara av godo för konkurrensen.

När frågan politiskt aktualiserades nästa gång var det med den viktiga förändringen att saken inte gällde nätet i sin helhet utan framförallt accessnätet. En bakgrund till diskussionen var att Telia och Tele2 1994 var oense om kostnaderna för samtrafiken som enligt Telia också skulle bära förluster i accessnätet. I en utredning utgiven av ESO, "Nästa steg i telepolitiken"¹⁸⁹ föreslogs, med förebild i elsystemet, att accessnät inte skulle få bedrivas tillsammans med övriga nätverksamhet eller teletjänstproduktion. Man föreslog att ett accessnätsbolag skulle bildas inom Telia koncernen. Konsekvenserna av en sådan reform var bl.a. större möjligheter till enhetlig prissättning av tjänster, oberoende av nätet utnyttjades av Telia själv eller av externa operatörer. I Kommunikationsdepartementets promemoria "Moderna telekommunikationer åt alla"¹⁹⁰ föreslogs istället en redovisningsmässig separation samt en striktare reglering av priset och andra villkor för samtrafiken. Den efterföljande propositionen¹⁹¹ följde promemorians linje. Ett av argumenten i propositionen var att inget annat europeiskt telebolag som var konkurrenter till Telia hade behövt separera sina accessnät.

I riksdagsdebatten föreslog moderaterna ett särskilt bolag för accessnätet, inte nödvändigtvis utanför Teliakoncernen. Även kristdemokraterna ville ha ett särskilt bolag. Folkpartiet, centerpartiet och miljöpartiet betonade framförallt särredovisningen. Vänsterpartiet uttalade sig inte motionsvägen i denna fråga, men drev frågan om inrättandet av ett statens banverk på IT-området. Riksdagsbeslutet gick på propositionens linje. Trafikutskottets majoritet menade att de föreslagna skärpningarna av telelagen var tillräckliga för att säkerställa konkurrensneutralitet.

Aktuella frågor

Trafikutskottets betänkande 1998/99:TU04 gav en god och aktuell överblick över var de politiska skiljelinjerna just nu går i infrastrukturfrågor.

¹⁸⁸ RRV 1995:31

¹⁸⁹ Ds 1996:29, författad av Maria Bergendahl-Gerholm och Lars Hultkrantz.

¹⁹⁰ Ds 1996:38

¹⁹¹ Prop. 1996/97:61.

Utskottet behandlade bl.a. den ovan beskrivna regeringsskrivelsen (1998/99:2) och motioner i anslutning till den. Nedan refereras kort några motionärers synpunkter på infrastruktur för bredbandskommunikation.

Carl Bildt m.fl. (m) framhöll i motion T818 att det måste vara en statlig huvuduppgift att garantera informationsteknikens infrastruktur och se till att snabba kommunikationsmöjligheter fanns i hela landet. Bredbandsuppkoppling skulle vara möjlig för företag och hushåll i hela Sverige till en rimlig summa. Denna uppbyggnad skulle i första hand ske på marknadens villkor. Staten hade dock ett särskilt ansvar att driva på utvecklingen inom tre områden, nämligen skolan, vården och glesbygden. Landets samtliga grund- och gymnasieskolor borde vara uppkopplade med bredbandsförbindelser senast år 2000. För glesbygd, särskilt i Norrland, kunde det bli nödvändigt att lämna särskilt stöd för uppkoppling. Stödet skulle i så fall vara begränsat till nödvändig infrastruktur och den tekniska lösningen skulle bestämmas lokalt.

Johnny Gylling m.fl. (kd) framförde i motion T223 att cirka 15 procent av Telias kunder inte hade tillgång till ISDN-anslutning till rimlig kostnad. En ISDN-anslutning 35 km från Visby kunde kosta 40 000 kr medan priset i Stockholm var mindre än 2 000 kr.

Även centerpartiet utgick (motion av Sven Bergström m.fl.) från att informationstekniken skulle komma alla till del och att staten borde ta ansvar för att alla fick tillgång på lika villkor. Detta talade enligt centerpartiet för en snabb utbyggnad av fibernät till hemmen. Staten skulle ansvara för den finmaskiga delen av infrastrukturen, "de elektroniska grusvägarna", närmast hem och arbetsplats. I en annan centerpartimotion (Daléus m.fl., N337) förordades enhetlig ISDN-taxa.

Helena Bargholtz m.fl. (fp) framhöll i motion K231 visserligen att möjligheterna att kunna använda kabelnät, satellit-TV och digitala markbundna signaler var mycket betydelsefulla men att staten dock borde avstå från storskaliga planer på bredband för alla eller välja något särskilt system bland tillgängliga alternativ. Detta stämmer väl med vad folkpartiet säger i sin programskrift "IT för demokrati": "Staten bör inte gå in för något särskilt system eller ha en särskild plan för att ge alla bredband. Statliga jättesatsningar brukar misslyckas".

Gudrun Schyman m.fl. (v) föreslog i motion N335 att staten skulle ge Telia i uppdrag att utreda vad ett optiskt fibernät till alla företag i landet skulle kosta, liksom till alla hushåll. För att stimulera utbyggnaden till hushållen borde ett ROT-avdrag införas. I motion T803 föreslog Gudrun Schyman m.fl. vidare att staten på IT-området borde skapa en motsvarighet till Banverket, ett Statens databanverk för att möjliggöra allmän tillgänglighet.

Kristina Zakrisson m.fl. (s) menade att det var lika naturligt för att staten har det övergripande ansvaret för kommunikation med högre kapacitetskrav än telefonitjänsten som att staten har ett sådant ansvar för vägar och järnvägar. Även i motion T231 av Berit Andnor m.fl. (s) framfördes att det var en viktig hörnsten för det svenska samhället att grundläggande service som vägar, järnvägar, flyg, post och telekommunikationer erbjöds i hela landet på likvärdiga villkor. Staten borde därför styra utbyggnaden av höghastighetsnät för datakommunikation på ett sådant att hela landet gavs likvärdiga utvecklingsmöjligheter.

Utskottets majoritet ansåg i sitt svar på motionerna att

”en nationell utbyggnad av digital infrastruktur för höghastighetsförbindelser är en viktig framtidsfråga. En samordnad nationell utbyggnad för bredbandig digital kommunikation aktualiserar dock en rad frågor av såväl teknisk, lagstiftningsmässig, som ekonomisk organisatorisk natur”.

Dagens marknadsledda utbyggnad medförde, enligt utskottet, ”ofrånkomligen” att investeringarna i första hand gjordes inom företagssektorn och att satsningar skedde inom tätbefolkade områden. De problem som såväl motionärerna förde fram liksom utskottets syn på den regionala tillgängligheten låg alla inom det uppdrag som den pågående utredningen (IT-infrastrukturutredningen) skulle behandla.

Utskottet tillkännagav dock att

”det är mycket viktigt att en avancerad informations- och kommunikationsteknisk digital infrastruktur snabbt byggs ut i landet med god regional och social täckning.”

Man kan se att motionärer från alla partier (ingen motion från miljöpartiet hade redovisades under betänkandets inledande rubriker) betonade vikten av tillgänglighet för alla, men att man sedan drog olika slutsatser i vilken grad staten direkt skulle engagera sig, alltifrån vänsterpartiets förslag om ett Databanverk och centerpartiets önskan om ett djupt statligt engagemang i accessnätet till de övriga partiernas mer marknadsinriktade värderingar. Det kan dock konstateras att även moderaterna talade om statligt stöd till glesbygdens IT-infrastruktur.

En digital allemansrätt

En särskilt utförlig analys av infrastrukturfrågan har gjorts i Centerpartiets rapport ”En digital allemansrätt – en digital infrastruktur för ett

decentraliserat samhälle”¹⁹². I skriften presenterades en kalkyl bl.a. på nivån 50 miljarder kronor och en beräkning av vad den årliga kostnaden skulle bli, utslagen på 40 år. Man kom fram till ett intervall på 360–1 100 kr per abonnent och år. I denna kostnad ingick inte utrustning på nätet, liksom naturligtvis inte heller abonnentens egen datorkostnad och övrig utrustning. Statens roll skulle inledningsvis vara ett uttalande i regering och riksdag om ambitionen att bygga ett finmaskigt fibernät i hela landet. Vidare skulle en utredning tillsättas för att klarlägga de tekniska förutsättningarna, ägarförhållandena samt kostnaderna och vem som skulle stå för dem. Tre alternativ angavs: direkt statligt engagemang i byggandet, investeringsbidrag eller riktade insatser. Utbyggnadens förhållande till befintliga nät, ägda av kommunala bolag eller fastighetsbolag, skulle belysas. Slutligen framfördes att utbyggnaden borde påbörjas så snart som möjligt och att marknadens aktörer borde inbjudas till samtal ”för att förankra utbyggnaden och skapa ett brett partnerskap för den”.

10.3 Kommentar till IT-infrastrukturpolitiken

Ett allmänt intryck är att de tekniska infrastrukturfrågorna på IT-området, som är huvudämnet för vår utredning, inte har varit en rikspolitisk förstarangsfråga under 1990-talet. Organisationen av Telias nät respektive accessnät var partiskiljande men löstes utifrån praktiska snarare än ideologiska utgångspunkter. Regeringen lade i IT-propositionen från 1996 tyngdpunkten på användningen och de olika politikområdenas behov av IT snarare än de allmänna tekniska förutsättningarna i form av infrastrukturen. I riksdagen är det framförallt centerpartiets krav på digital allemansrätt som lyft fram infrastrukturfrågan.

Även om det råder en allmän politisk enighet om att tillgänglighet för alla är ett viktigt politiskt mål, kan man se ideologiska skillnader i vilken vikt partierna ger staten respektive marknaden för att uppnå detta mål. Avvägningen mellan offentliga insatser och marknadens frihet är en central del av utredningens uppdrag att belysa.

¹⁹² Lennart Daléus och Andreas Carlgren, december 1999, under medverkan av bl.a. Hjalmar Hesselbom, t.f. professor i elektronikproduktion vid Mithögskolan.