

11 Röster om bredband

11.1 Utredningens rådslag

Utredningen har i samarbete med lokala och regionala företrädare deltagit i s.k. rådslag på nio platser i Sverige. Orterna var Luleå, Östersund, Borlänge, Uppsala, Stockholm, Linköping, Ronneby, Malmö och Göteborg med allt ifrån 6 till 80-talet deltagare, beroende på hur öppen inbjudan var. Även sammansättningen växlade. I samtliga rådslag har deltagit företrädare för myndigheter, dvs. länsstyrelser, landsting och kommuner, samt i växlande grad företrädare för IT-branschen (såväl operatörer som andra företag), högskolor, organisationer och andra användare.

Nedan refereras ett antal uttalanden, ordnade ämnesvis. Rubrikerna är avsedda att beskriva problemområdet uppifrån och ned, med början i övergripande mål och värderingar. I allmänhet anges inte vem som sagt vad, men i vissa fall har sammanhanget krävt en regional eller annan ursprungsbeteckning.

Övergripande mål och värderingar

Vad behövs för att stärka Sveriges konkurrenskraft?

Sveriges nuvarande internationella position beskrevs olika. Någon menade att vi internationellt har ett försprång men att det måste ökas, någon annan att Sverige ligger mitt i fältet, inte speciellt långt fram. Vi måste vara väldigt aktiva om vi skall kunna hänga med. Ett exempel på det senare var att omkring 85 procent av den europeiska Internettrafiken gick tidigare genom Sverige, men att denna position nu avsevärt naggats i kanten.

Det fanns många recept på vad man borde göra för den internationella konkurrenskraften. I rådslaget i Malmö talades mycket om effekterna av Öresundsbron, och att det i denna skulle komma ligga fiber som i ett slag kanske tredubblar kapaciteten över sundet. Bron har skapat en

möjlighet att dra Europa ända upp till Stockholm och hela Sverige, menade man. Och vägen till Ryssland går idag över Europa, söder om Östersjön, om man inte ser till att bygga ut i Sverige.

I andra rådslag prioriterades andra inriktningar. Det behövdes väldigt mycket fiber i marken, menade någon, men också annat krävs: konkurrens på jämlika villkor, kryptering, kompetens, lagar och regler måste anpassas till verkligheten. Man borde ställa höga krav på säkerheten. "Uppnår vi inte trovärdighet och säkerhet kommer den elektroniska handeln inte att fungera, eftersom man får parter som inte tidigare träffat på varandra", framhölls det. Behovet av spjutspetskompetens måste tillgodoses. Staten borde engagera sig i det internationella standardiseringsarbetet så att det blir generellt. "Vårt näringsliv är ju oerhört internationaliserat och behöver den här åtkomsten."

Tidsaspekten framhölls. Om man hann ge alla Sveriges hushåll bredband relativt snart blir Sverige först i världen. Stadsnät och stomnät skulle ge en bra grund. "Snabbheten i besluten har stor betydelse, det får inte ta 2 år innan man börjar bygga".

Tillgänglighet för alla

Liksom riksdagsdebatten präglades rådslagen av idén om att hela landet skulle ha tillgång till IT, till en rimlig kostnad. I detta fanns såväl en geografisk som en social dimension. "Vi vill att utredningen kommer fram till vad det är som kännetecknar tillgång till infrastruktur för alla grupper, även de funktionshindrade", framhöll en deltagare.

Men det ställdes också kritiska frågor. Utgångspunkten borde vara kundbehovet, menade någon. Men vad betydde det? Tillgång för alla? Vad är egentligen det? I vilket avseende skulle alla kunna nås? Var det tal och bild eller bara tal eller vad menades? Och till vilken kostnad?

Den regionala tillgången

Utgångspunkten för många inlägg i den regionala frågan var att IT är en viktig regionalpolitisk förutsättning. En företrädare för Västra Götalandregionen framhöll att det var viktigt att fundera på hur IT kunde stödja en tillväxt i regionen. "Vi har inte tid att vänta. Tåget rullar." I den regionen hade man utvecklat ett 10-punktsprogram med en regional IT-politik som handlade om ökad tillgänglighet både för den egna förvaltningen, sjukvården och för företag och medborgare.

"För kunden bör det vara samma pris, längst ut bör det vara samhällsansvar. Samhället måste stå för det."

Detta är ett representativt uttalande från ett av många uttalanden om den regionala tillgängligheten. Behovet av en enhetlig taxa kom igen, antingen i form av en enhetlig taxa inom regionen, eller en generell utjämning mellan olika ortstyper eller en låg taxa överallt. Exakt vilka tjänster man då talade om, framgick inte alltid. Förmodligen talade man i första hand om Teliätjänster som ISDN, ADSL och fasta förbindelser. En röst i Uppsala:

”Utanför en radie av 3 km från Stora Torget råder offertpris på fasta förbindelser. Vi vill ha prislista i tätorterna.”

”IT-infrastrukturen i glesbygden är inte tillgodosedd”, var den jämtländska linjen. Där inte marknaden klarade av glesbygdens behov borde staten upphandla nätutbyggnad. Telelagen kritiserades:

”Telelagen är delvis skriven i ett storstadsperspektiv med sitt krav på affärsmässighet utöver hushållstelefonin vilket också menligt inverkar på glesbygdens konkurrensvillkor.”

Konkurrerande operatörer hade fullt upp med att bygga upp verksamhet i Stockholm. Konkurrens fanns även i Gävle, men exempelvis inte i Jämtland. Det ansågs svårt att locka ut flera operatörer i periferin.

I Borlänge belystes Dalarnas situation. Det ansågs dyrt att få bredbandskommunikation till många orter genom att hyra från Telia. Målet för Borlängeprojektet var att nätbristen inte skall få vara avgörande. Den tillgång på bredbandsnät som nu finns i Borlänge borde finnas i hela Dalarna. Telias linje menade att 65 procent av befolkningen i Dalarna var lönsamhetsgränsen utifrån kundefterfrågan på bredbandsinvesteringar, innebärande 25–30 orter. 10–15 orter av dessa planerades få fiberaccess inom 5 år.

IT-användning, behov och visioner

Ovan har mer allmänpolitiska uttalanden refererats. Många uttalanden anknöt mer direkt till IT-användningen och kundbehovet och hur utredningen borde läggas upp på denna punkt.

Slutanvändaren vill köpa en tjänst, inte svart fiber, påpekades. Man borde i utredningen börja med vad slutanvändaren ville ha. Men en annan diskussionslinje var att staten borde ange en viljeinriktning och utifrån den skapa en strategi och en nationell kravbild. Först när man gjort detta kunde man börja bestämma sig, menade denne talare. Också den linjen väckte invändningar:

”Måste man veta vart man skall för att kunna komma dit? Skall vi vänta på receptet eller skall vi göra möjligheterna möjliga?”

Företrädare för den senare inställningen trodde inte att staten eller någon organisation kunde bestämma syftet med höghastigheten:

”Alla är överens om att vi behöver mycket mer kommunikationsinfrastruktur än vi någonsin kan drömma om.”

Ett exempel på recept var ”Fritt Internet till ungdomar under 18 år”, vilket skulle generera efterfrågan på IT-infrastruktur. Från företrädare för de funktionshindrade framfördes förhoppningen

”att utredningen skall innebära mer än att vi bara får se en rad i slutet: Regeringen måste också ta hänsyn till att de funktionshindrades behov tas till vara.”

Behov av bättre infrastruktur

Värdet av infrastrukturinvesteringar

Det rådde vid rådslagen en allmän inställning att infrastrukturesatsningar historiskt sett alltid gav en bra avkastning och ökad tillväxt. En procent av väg och brobudgeten (till IT-investeringar) skulle, ansåg någon, innebära stora förändringar. Det var t.o.m. rimligt med ”överinvestering” i infrastruktur och bandbredd då kostnaden för detta var jämförelsevis låg. Men det räckte inte med detta. Övrig infrastruktur måste följa: tåg, flyg etc. Fanns inte detta eller om det var dåligt spelade det ingen roll hur bra IT-infstrukturen var. Mänskliga resurser, kompetens och brist på organisation och överblick angavs också som begränsande utvecklingsfaktorer.

Bredband

Diskussionen om den önskvärda prioriteringen kan delas upp i två delar, dels den som handlar om bredband i accessnätet, dels om behovet av ökad nätkapacitet i allmänhet, på grund av ett allmänt behov av mer kapacitet. Vi börjar med bandbredd i accessnätet. I Stockholm höll Hans Wallberg från SUNET och IT-kommissionen inledningsanförande. En debattör höll med honom om målsättningen minst 5 Mbit/s om fem år till alla hushåll, men ville kunden ha det? Han hänvisade till den japanska fibersatsningen till hemmet, som nu övergivits.

En företrädare för en stor kommun menade att man behövde bredband från 10 Mbit/s och uppåt, men man kanske inte behövde bygga ut till varje stuga:

”Vi tror inte att det här med ISDN och sådant skall kunna räcka i den avtalsperiod vi går in i nu. Det kommer att vara bild och telefoni och IP-telefoni och annat. Vi behöver ha bredband ända fram till arbetsplatsen. Hela vägen.”

Skolornas och distansutbildningens behov lyftes fram. ”Det kommer krav från skolorna på 100 Mbit/s. Vi kommer att bygga för snävt vad vi än bygger.” Man ansåg att kvaliteten på undervisningen föll på grund av den dåliga bandbredden. Nya behov av interaktivitet i distansutbildningen ledde fram till nya behov av nät. Det påpekades för övrigt att när det gällde distansutbildning via nät, om sådana fanns, var det ingen skillnad om eleven satt i rummet bredvid eller befann sig i annan ort. Avståndet var inte det intressanta. På en universitetsort menade man att studenter nu ville ha Ethernet (10 Mbit/s) till sina rum.

Landstingsföreträdare framhöll att sjukvården hade höga kvalitetskrav och krav på bandbredd. Man måste kunna garantera att en operation skulle kunna genomföras, att färgåtergivning var god etc., en garanti som inte fanns när man använde de allmänt tillgängliga ledningarna.

Företagens behov belystes bl.a. i Ronneby. Vid start av små företag kunde kostnaden för den fasta förbindelsen vara ett hinder för utvecklingen av företagen. Man hade inte råd att hyra förbindelser med den bandbredd man behöver. Det fanns ett ökat behov av bildöverföring i näringslivet, men också, menade någon, ett generellt behov av att man lika enkelt som att ta upp text skulle kunna ta upp rörliga bildsekvenser med hög kvalitet. Då blev plötsligt bandbreddsbehovet ofantligt mycket större.

Nätkapacitet

Flera inlägg på rådslagen framhöll bristen på nätkapacitet. ”Sverige behöver ha ett snabbt supernät. I dag är det trångt på Internet”, sa t.ex. någon mot bakgrund av den pågående oerhört starka ökningen av antalet Internetkunder. Det var ett krav i bl.a. högskolemiljön att kunna vara ständigt uppkopplad, vilket leder till behov av nätkapacitet. Mobiltelefoni ansågs vara oerhört kabelkrävande.

Meningarna gick dock starkt isär vad detta behov skulle leda till. Den fiber som behöver grävas ned har redan grävts ned, framfördes i Luleå.

Det viktiga var att utnyttja det nät som redan fanns, menade någon i ett annat rådslag:

”Varför bygga nät? Det finns ju nät. Varför går man inte in och avtalar om åtkomst med Telia? Det låter som att nu kommer ytterligare ett gäng med kablar och villkor. Snart är vi på en prisnivå som ingen kan hantera. Att göra stora nationella investeringar utöver vad som finns i infrastruktur tycker jag låter konstigt.”

Ett sätt att förbättra utnyttjandet av näten vore att ansluta de olika stadsnäten till varandra, menades det. Det var viktigt att knyta ihop kommunerna. Det pågick ett intensivt samarbete mellan kommunerna. Det skulle troligen ske när det gäller de kommuner som ligger efter stambanan. I Linköping påpekades att det inte går att hyra svart fiber till Stockholm. En företrädare för Stokab, den kommun- och landstingsägda nätägaren i Stockholm, uttalade vid ett rådslag:

”Vi ser nu att vi får flera operatörer som ringer oss på Stokab och säger så här: OK i Stockholm kan vi hyra utav er men var kan vi få nästa svarta fiber? Finns det på andra ställen i Sverige? Vi vill upp över Öresundsbron, vi vill vidare och det finns inte idag. Det finns ingen svart fiber att hyra idag. Aldrig har väl norrlänningar varit så intresserade av oss som nu. Och nu ligger ju väldigt mycket i fokus vad som händer nere i Malmö.”

Det var dock ingen självklarhet att detta borde leda till investeringar i ledning från Malmö, menade en göteborgare. Om det inte finns någon höghastighetskapacitet att köpa mellan Stockholm och Malmö kan det bero på att ingen av operatörerna trodde att det lönade sig att bygga ut kapaciteten. Man tjänade bättre på att hålla kapaciteten lite snålt.

Statens roll

Allmänt

Vid rådslagen återfanns företrädare för alltifrån en tämligen passiv stat till en höggradigt ingripande och företagsam stat. En grov tendens var att kravet på statlig aktivitet ökade norrut, men intresset för statliga insatser var stort även i rådslandet i Malmö. Men andra menade att lösningen var inte att staten skulle gå in och lägga fibrer utan hålla sig till att stimulera marknaden och efterfrågan. Förmodligen kommer det att ordna sig, menade någon – de olika delarna skulle självmant komma att koppla ihop sig på ett eller annat sätt för intresset var så stort. Det fanns en sorts självdynamik i processen. ”Den kommer snart.” Någon sade:

”Jag tror inte på det här att staten skall gå in och göra något stort. Jag tror vi måste hitta andra former för att få ihop det här. Jag tror regionen tar det här initiativet på ett eller annat sätt. Det viktiga är att vi vet vilka förutsättningar vi skall jobba med för att nå kontakt med andra och få det att fungera.”

Ett exempel på en statlig roll som många efterlyste var en forumroll som kunde leda till överenskommelser. De olika parterna måste komma till tals med varandra., t.ex. för att komma överens om vissa regler, innebärande att alla delar som redan fanns skulle kunna prata med varandra enligt ett gemensamt protokoll. ”Sedan nöjer man sig.” Ett statligt krav kunde vara att man kunde kommunicera med andra kommuner. ATM och DTM, ansågs det, skall kunna kommunicera med varandra. Man exemplifierade med en typ av tjänster som krävdes för att alla skulle hitta varandra – katalogtjänster, förvaltningskatalog och liknande.

”Om vi har samverkan mellan kataloger så är det först då vi kan nå varandra. Den typen av teknik passar också ihop med stora behovet av infrastruktur. Det måste vara ett nationellt intresse. Klarar marknaden det?”

På regelsidan nämndes behov av regler för säkerhet och behörighet i samband med pengar och känslig information som cirkulerar i näten. Standardisering nämndes i allmänna termer men också mer specifikt för tillämpningar inom telemedicin. Det fanns ingen nationell policy för telemedicinska tillämpningar. En sjukvårdsföreträdare framhöll att sjukvården inte kunde använda ett nationellt nät utan att man först löst säkerhetsfrågan. Den var så vital, att sjukvården därför byggde egna nät idag och inte släppte inte in några andra, fastän man egentligen föredrog ett nät som alla kunde använda.

Det talades om behovet av ”spelfördelare för att marknaden skall fungera” eller ordningsregler för samverkan mellan operatörer. Men staten borde ställa så teknikneutrala krav som möjligt. En viktig statlig uppgift var att motverka onödiga monopolställningar. Men staten skulle inte bara vara ordningsman. Det var viktigt att bedriva utvecklingsarbete också.

I Luleå framfördes behovet av en övergripande kommunikationsstrategi, t.ex. när det gällde nätens struktur:

”Släpper man lös nätbyggandet helt, får man ett fragmenterat nät. Gör man inget, skapar marknaden en struktur som återspeglar kundstrukturens behov.”

Behovet av sådan samordning framfördes i rådslagen över hela landet. Staten och operatörerna borde ena sig om ett antal noder, knutpunkter, där de olika näten ansluter till varandra. Kommunhuvudorter borde ha

var sina knutpunkter. Avsaknad av en ordningsmannafunktion i någon form ledde till väldig ineffektivitet i investeringar som redan gjorts, menade någon. Det skulle finnas ett tydligt regelverk om hur vi knyter oss samman. Det var inte pengar som behövdes i första hand utan att man talade om hur den nationella strukturen skulle se ut. En röst från Göteborg, som lika gärna kunde varit Malmö eller Uppsala:

”Det är väl statens roll att garantera att det finns tillgång och det finns en rimlig prissättning. Det är ju sådana garantier som behövs. Att man garanterar att det finns ett backbonenät som är tillgängligt för alla på justa villkor.”

Ägandet var ointressant, menade några, bara man såg till att nätet blev tillgängligt till en rimlig kostnad. Det som ger potential framåt var funktionen och att erbjuda tjänsterna, menade en annan. Den som äger kabeln är för mig ointressant. Det som gäller var att få ihop en enhet som kunde samverka till att upp nå detta.

Staten som investerare och ägare

Frågor om den nationella strukturen ledde dock många till att förorda statligt investering och ägande. Vi har ovan sett att rådslagen i norra Sverige ofta handlade om statens ansvar för investeringar i glesbygden. Men flera vid ett rådslag i södra Sverige enade sig om att det var bra med statlig inblandning och att ”vi” (samhället) måste stödja med bra infrastruktur. Telenät kunde jämföras med vägnät. Staten hade ett naturligt ansvar som ägare av sådan infrastruktur.

Idén om ett statligt databanverk där alla statliga nät samlades framfördes. Telia nät hade varit utmärkt att göra ett banverk av. Men om man valde en banverksmodell, kanske den inte behövde vara lika över hela landet. Ett glesbygdsbanverk eller ett länstrafikbolag, kanske skulle vara lämpligt. Men det framfördes också tvivel: Kunde ett sådant Statens datanätverk bli expansivt eller bara förvaltande? Svenska Kraftnät kunde inte vara med och bygga fiber på spekulation, påpekades det, eftersom dess styrelse var noga med att undvika detta. Någon menade att försvaret har egna trådar och borde kunna sälja kapacitet.

Ytterligare synpunkter på det statliga engagemanget kunde t.ex. gälla att det inte var högskolan som skulle ordna bandbredden till hemmet för distansutbildningens behov. Statens satsning på Teracom var felaktigt eftersom Teracom låste strukturen alltför högt upp i värdekedjan. Staten var inte konsekvent, framhöll en talare, eftersom den avhände sig inflytandet i Telia samtidigt som man byggde ut Teracom. Någon menade att det fanns ett problem i det statliga finansierandet av investeringar, sam-

manhängande med att de kommuner som nu satsat stora pengar på nätbyggande med egna pengar måste tycka det är fel om andra kanske får det gratis.

Kommunens roll

Allmänt

Någon principiell debatt kring det växande kommunala engagemanget i nätägande fördes inte vid rådslagen. Från en liten kommun påpekades att det där inte fanns någon fungerande marknad och att kommunen i brist på marknad hade ett eget nät. Man ansåg att de lokala stadsnäten var viktiga som konkurrensmedel. Stokab-modellen, dvs. kommunal uthyrning av svart fiber kombinerat med en centraliserad kontroll av grävandet i gator, framfördes som viktig att bygga vidare på för att generera nya tjänster till hemmen.

I Borlänge krävdes tidigare 30 lärare för datorhanteringen i skolorna. Detta antal kunde minskas genom att bygga ut ett eget nät och införa en centraliserad server.

Men skulle kommunen vara sin egen operatör eller istället köpa sådana tjänster? Det var inte bra, menade någon, att elbolagen ägde och förvaldade fiberledningar. Våra stora problem idag, menade en företrädare för en stor kommun, var inte de stora installationerna typ stora stadskansliet och de kommunala bolagens huvudkontor och att komma ut till dem med 2 Mbit/s och 10 Mbit/s. Men denna kommun hade mellan 4 000 och 6 000 ställen som man ville nå och det fanns ytterligare ett antal som inte kunde nås av kostnadsskäl.

Ett hinder för stadsnätens utbyggnad, som framfördes, var att kommunerna försöker hålla nere sin verksamhet för att slippa betala in till Post- och telestyrelsen. Det begränsade dem att komma igång.

Kanalisering

Om man inte kunde komma till tals med Telia när det gäller deras kablar så skulle man kunna göra det i deras kanalisering, menade en kommunföreträdare. Det borde räcka, tyckte han. Eller att man fick samprojektera och samutnyttja med dem. Det vore oerhört värdefullt för kommunen. Vid ett annat rådslag exemplifierades en lämplig samordning med när tre leverantörer bygger master bredvid varandra. Dessa kommuner hade nu tvingat fram samarbete i dessa frågor.

Förhållandena i en stor stad beskrevs som att det fanns mycket kultersten och statyer som man måste ställa tillbaka när man grävt. I de lite mindre städerna hade man betydligt enklare för att exempelvis plöja ner och dra fiber fram till nästan hela kommunen.

En Stokab-företrädare beskrev målade hur kanalisationsfrågan lösts i Stockholm:

”Vi använder i Stockholm alla hål som finns, sådana man inte nämner med ord och sådana som är snyggare. Vi gjorde så i Stockholm att vi beslutade att alla hål skall användas för telekomkablar, förutom Telias, samordnas av Stokab. Avtalet med Telia tog två år. Kunderna ville inte alltid att kabeln skulle ligga ihop med Telias. Många kunder kräver absolut säkerhet och vill ha redundanta vägar och när de inte ligger på samma ställe, kan vi ju garantera det. En kund kan vilja köpa vissa linjer av oss och hyra ledningar av Telia på helt olika vägar. Skulle det ske en brand i en kulvert hos oss, så skulle det fungera i alla fall.”

Marknadens roll och funktionssätt

Allmänt

Synen på konkurrens och marknaden behandlades i många inlägg. Skillnaden mellan Sverige och Europa i övrigt påpekades – i Europa fanns det fler nätägare som hyr ut svart fiber i konkurrens och mångfalden hade nu blivit så stor att de måste fusionera sig som telebolagen har gjort.

Vad gällde konkurrensen på det nationella nätet, menade någon, fanns det ju redan tre stycken att gå till, Telia, Svenska Kraftnät och Banverket, men alla tre råkade vara statligt ägda. Det var ingen mening att försöka öka konkurrensen där genom att bygga ytterligare ett statligt nationellt nät. Även när det gällde accessnätet saknades konkurrens. Dessutom ägdes ibland fastighetsnäten av fastighetsägarna själva, vilket gjorde att Telias accessnätsmonopol i de fallen gjorde halt åtminstone vid fastighetsgränsen. Och om man också tog med kabel-TV i bedömningen, så kunde man inte hävda att Telia hade monopol på accessnät.

Öppna nät

Många inlägg handlade om att man borde ändra strukturen på marknaden för infrastruktur och verka för en öppen infrastruktur. Man borde skilja på nät och tjänsterna på nätet. Alla borde komma åt nätet, även de små. Allmän tillgänglighet skulle i sin tur leda till behov av internationell standard. Bland de egenskaper som en infrastruktur borde äga, menade en forskare, var att den skulle vara enkel att använda, inte kräva väldigt stora inlärningsinsatser, att det skall finnas stöd för olika aktiviteter på samma infrastruktur och inte bara gå att använda för ett specifikt ändamål.

I ett rådslag beklagades att man inte hade någon riktig kännedom om var ledningarna gick. Universitetet hade ett nät, kommunen ett, ett privat bolag ett. Vissa punkter var kända, men inte dragningen. Var det ett samhällsintresse att känna till den? Det som grävdes ned skulle rapporteras. Kommunen ville bygga upp GIS-system, men Telia var undantaget.

Någon menade att det allmänna hemlighetsmakeriet kring näten var ett svenskt drag – man vill inte blotta sig. I Danmark var det mycket öppnare.

En konkurrent till Telia menade att det idag finns infrastruktur men den var fel prissatt. Telias vinst kom till alltför stor del från nätet, där man hade monopol. Vinsten borde egentligen komma från tjänsterna, där man var konkurrensutsatt. Genom de interna prisnivåerna kunde Telia hålla låga priser och missgynna konkurrenterna, som var tvungna att betala de höga priserna för att utnyttja monopolnäten. Det stora bekymret för icke Teliaoperatörer var koppartråden. Telia satt på den sista anslutningsenheten in i hushållen vilket försvårade andra aktörers arbete. Det var för högt pris på anslutning till accessnätet. En kommun tyckte att det hade tagit lång tid, ett år, att få till stånd ett avtal om tillträde till Telias accessnät.

Uppfattningen att Telias accessnät var ett problem väckte invändningar hos en talare som menade att i striden mellan operatören och Telia om accessnätet och priset på den

”så vänder man sig till PTS till slut och sedan talar de om vad priset skall vara. Jag kan inte se vad skillnaden är jämfört med en direkt statlig reglering.”

Detta väckte i sin tur invändningar från en deltagare:

”Stan har en fiber och vi har samma problem två meter från den fibern i kommuner som inte har någon fiber. Några meter från den här fibern så är vi beroende av andra leverantörer av accessen. T ex om man öppnar till Telias accessnät för självkostnadspris. Fibern går i en ring, men är man bara fysiskt väldigt nära den ringen, det handlar

bara om några centimeter, så är man i samma situation som om man inte har någon fiber. Då är man beroende av andra.”

Tekniska frågor

Branschlogiken

Rådslagen handlade i första hand om samhällsstrategier men åtskillig annan information av mer teknisk och branschmässig natur förmedlades också. En terminologisk fråga av intresse för utredningen är att någon pekade på att många operatörer och användare säger att de har nät men de kan då lika gärna mena att de hyr av varandra.

En talare framhöll att det var viktigt att i diskussionen skilja på nationella och lokala nät. Det gick inte att samtidigt ha en diskussion om investeringar i nationell infrastruktur alternativt satsning på kommunala nät. De olika näten hade olika roll i ett sammanhängande system. De hade också olika ekonomi: Backbonenäten stod för 10 procent¹⁹³ av kostnaden, medan den stora kostnaden låg i accessnätet.

Det påpekas vidare att möjligheterna att tjäna pengar på en ledning ökade ju högre upp man kom i förädlingskedjan, vilket ger en bakgrund till att exempelvis ett antal kommuner säljer tjänster på näten. Ledningens kapacitet och därmed värde påverkades dessutom av vilken utrustning som användes, vilket i sin tur var en rörlig post eftersom utrustningsutvecklingen gick snabbt och därmed snabbt kunde göra en utrustning omodern.

Teknikval

Värdet av olika tekniker diskuterades ofta på rådslagen. Ett antal talare pläderade för att man inte skulle försumma trådlös teknik. Det är inte lika självklart nu med fiber, radiolänk har ryckt fram, menade en talare. Nätet för mobil telefoni var en viktig del av infrastrukturen. En talare förordade fri konkurrens mellan teknikerna:

”Vi håller på att få en mobil distribution av data och annat som i sig utgör en oerhörd konkurrens och som jag undrar om man skall lägga sig i eftersom det mobila nätet både ökar i bandbredd och kapacitet så kommer de fasta ledningarna att hitta en annan roll. Redan nu är det så att många ungdomar ansluter sig aldrig till det fasta nätet. De kör på sina mobiltelefoner och då behöver de ett fast nät för sin pc.

¹⁹³ Här bör dock tilläggas att olika skattningar förekommer i denna fråga.

Hur länge dröjer det innan de lägger ihop två och två och säger att jag tar med mig mobiltelefonen och arbetsplatsen lovar att svara för mina mobila datakostnader.”¹⁹⁴

Någon ville betona radiolösningar, men påpekade samtidigt att det kunde finnas frekvensutrymmesproblem. Hur mycket kunde man lösa med trådlös överföring? Det var så mycket trådlös LAN i Stockholm med t.ex. mikrovågor. Men man eftersträvade ändå att komma ner i marken, påpekade någon.

Det som talade för kabel-TV var dess lokaliseringmöjligheter, menade en talare. Det viktiga var inte alls var man bodde utan hur tätt man hade byggt. Flerfamiljsboende hade alla kabel-TV, eller till 96 procent. Så fort det bodde mer än 100 hyreslägenheter så hade de säkert kabel-TV. Det var villaägarna som inte hade kabel-TV, menade han, men de löste det själva med parabol. Problemet var att kabel-TV-näten inte hängde ihop. De var lokala med några undantag.

Satellitkommunikation var en ”dark horse”, där skulle det hända mycket inom två år. Det var ännu inte klart vad som kommer att slå igenom. Satellit ansågs tills vidare ändå för kostsamt. Även elnätet diskuteras och ansågs kunna användas för enklare tjänster, t.ex. för övervakning. Det ansågs dock inte som något alternativ att ha datakommunikation på elnät.

Någon beskrev utvecklingen så att man upphandlade tele och data samtidigt och trodde att det skulle komma att glida ihop ganska snabbt nu. Han trodde att IP-telefonin skulle få ett ganska snabbt genomslag där det är lönsamt. IP-protokollets regler kommenterades med att det inte är bra i alla avseenden men har fördelen att de är gemensamma och enkla.

Slutligen nämndes något om de alternativ för överväganden som utredningen på ett tidigt stadium offentliggjorde, där bl.a. stöd till regional täckning av ISDN fanns med. Det väckte opposition på några håll. Tittrade man på tjänster i framtiden klarar ISDN inte mycket, menade någon. En annan yttrade kärnfullt:

”Man blir något mörkrädd när man ser beteckningar som ISDN som kommer att vara död om två år. Det mest fasansfulla scenariot vore då att man tog de här pengarna och stoppade in i en stiftelse och pumpade ut pengar.”

¹⁹⁴ Här bör dock påpekas att tekniken för dagens och framtidens mobila kommunikation (som kan betraktas som accessteknik) är beroende av att det finns markbundna stomnät med hög kapacitet.

11.2 Intervjuer med branschen och sektorn

Nedan redovisas i sammandrag resultatet av intervjuer¹⁹⁵ med bl.a. ett 20-tal företag och organisationer. De flesta tillhörde gruppen stora operatörer och nätägare i Sverige men även Kommunikationsforskningsberedningen, Svenska Kraftnät, Konkurrensverket, PTS och Kommunförbundet intervjuades. Man kan säga att intervjuuttalandena dominerades av bransch- och sektorsynpunkter. Huvudämnet för intervjuerna var statens förhållande till marknaden.

Statens roll

Reglering var inget som de intervjuade företagen i grunden var särskilt positiva till men med de förutsättningar som fanns på marknaden ansågs Telia vara så dominerande att reglering i viss mån behövdes för att ”jämna ut spelplanen” och hindra Telia från att utnyttja sin ställning.

”Utgångsläget för telemarknaden har inte sitt ursprung i en fri marknad – därför behövs regleringar för att uppnå en tillfredsställande konkurrens på marknaden.”

”Marknadens aktörer är ej jämbördiga och därför behöver staten verka för att jämna ut spelplanen. I annat fall finns risken att Telia genom sin överlägsna styrka på dagens marknad skaffar sig motsvarande styrka på en marknad för höghastighetskommunikation, t.ex. baserad på fiber till slutkunderna.”

De områden där det fanns ett behov av reglering var framförallt inom tillgång och villkor avseende nätkapacitet och samtrafik. Framförallt Internet ansågs driva behovet av högre kommunikationshastigheter och därmed vara av central betydelse för denna marknad. Det kunde därför också föreligga ett behov av reglering av ”samtrafiken” på Internet.

Regional tillgänglighet ansågs just nu ha lägre prioritet. När tiden var mogen kunde dessa problem lösas med riktade stöd från regeringen.

”När tiden är mogen för att etablera höghastighetskommunikation i glesbygden bör detta upphandlas av staten – det finns etablerade förfaringsätt för detta redan idag. En annan variant kan vara att ge riktade stöd eller bidrag för datakom till respektive företag.”

¹⁹⁵ Materialet i sin helhet redovisas i en rapport från konsultföretaget Stelacon, Annika Järvebro och Göran Hedström. Se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

”Utbyggnad i tätorterna bör prioriteras i första skedet där marknads-krafterna fungerar. Den regionala täckningen kan inte åstadkommas över en natt och sannolikt behövs någon form av stimuleringsåtgärder för glesbygden. Detta kan uppnås genom rotbidrag.”

”I de fall kompletterande infrastruktur behövs i glesbygd så borde det innefattas av regionalpolitiskt stöd. Men här borde man inte låsa in dem i någon särskild teknik. Låt respektive region välja den teknik som passar dem bäst i nuvarande situation.”

Den allmänna uppfattningen var att graden av statlig styrning till stor del var beroende av i vilken takt staten önskade att marknaden för höghastighetskommunikation skulle utvecklas, vilken mångfald av aktörer på marknaden som önskades, samt i vilken utsträckning nät och tjänster skulle täcka annat än de stora tätorterna. Därmed inte sagt att en snabb utbyggnad med många aktörer och en stor geografisk täckning nödvändigtvis ansågs vara det mest lämpliga valet.

De teleoperatörer som intervjuades ansåg att det inte var lämpligt att ta ett enda stort steg från den ena situationen till den andra utan man föredrog en stegvis process med början i dagens befintliga marknads-situation. Marknaden efterfrågade också en avsiktsförklaring från statens sida som tydligare klargjorde vilken typ av konkurrens som staten önskade. Exempelvis hade det från statens sida aldrig uttalats om konkurrens på nätinfrastuktur eller konkurrens via samtrafik med Telias nät var att föredra. Ett ställningstagande i denna fråga hade efterfrågats sedan konkurrensen på telemarknaden tog sin början. Det saknades också en uttalad vision och en strategi om hur Sverige skulle tillvarata och bygga vidare på framgångarna genom bl.a. Ericsson, men även via Telia samt företag på Internetmarknaden m.m.

Marknadens behov

Kundernas behov av höghastighetskommunikation var av central betydelse för de företag som skulle investera i nätinfrastuktur eller tjänster på denna marknad. Men det rådde en stor tveksamhet inför kundernas faktiska behov och betalningsvilja samt utvecklingen därav framöver. Det som fortfarande saknades var en s.k. ”killer application” som gör att individer på både företag och i hushåll kände att en kommunikationshastighet på 2 Mbit/s och mer skulle ge dem något som var väsentligt mer än de kunde få med 56 kbit/s (modem) eller 128 kbit/s (ISDN).

”Eftersom utbudet på Internet idag inte motiverar 2 Mbit/s per användare finns heller inget stort behov av bredband. Nuvarande utbud

av tjänster motiverar kanske 512 kbit/s, vilket kan fås med andra befintliga accesstekniker, t ex Kabel-TV, ADSL och Satellit.”

Osäkerheten avseende efterfrågan hade en hämmande effekt på investeringar i infrastruktur för höghastighetskommunikation.

”De ivrigaste förespråkarna för att göra stora investeringar i infrastruktur för höghastighetskommunikation är de som inte själva skall ta någon affärsrisk.”

Internets betydelse

Även om det rådde tveksamhet om kundbehovet och betalningsviljan var det dock entydigt att det var Internet och dess utveckling som ansågs som den starkaste drivkraften till behov av höghastighetskommunikation. De användningsområden som drev behovet av högre kommunikationshastigheter var främst rörliga bilder, men även en ökning av filöverföringar (som också blev allt större) påverkade. Att etablera nätresurser som medför att användarna ökar sin påfartshastighet till Internet, från dagens 56–128 kbit/s till 2 Mbit/s eller mer, skulle leda till en enorm ökning av trafiken i Internet. Hur stor denna ökning skulle bli kunde dock ingen förutse men uppenbart var att det påverkade Internet och dess utbyggnad. Då en stor del av Internettrafiken från användare i Sverige gick till utlandet (främst till USA) kunde detta problem ej heller anses vara en fråga som helt kunde lösas på det nationella planet i Sverige.

”En snabb access till slutkunderna måste matchas av motsvarande prestanda på Internet, inte bara i Sverige. Under rådande omständigheter ser jag inte hur detta skulle kunna ske mer än i delar av nätet, t ex inom en operatörs nät. Då talar vi egentligen inte om Internet i dess egentliga betydelse.”

Viljan att genomföra en radikal utbyggnad av kapaciteten i Internet påverkades också av de möjligheter till avkastning på investeringen som Internetoperatörerna bedömde som trolig. Detta påverkades i sig av villkoren avseende samtrafiken som till stor del styrde hur kostnaderna mellan olika aktörer fördelades. Samtrafiken på Internet var inte alls uppbyggd enligt de principer som gällde för telefoni. På Internet förekom för närvarande enbart två typer av samtrafikfall. Vid s.k. peering är samtrafiken fri och inga avräkningar görs mellan de olika aktörerna som skickar och tar emot trafik till eller från varandras nät. Det andra fallet är att enbart en av de berörda aktörerna betalar och att den andra aktören inte betalar alls. Det fanns, menade man, inget skrivet regelverk för när den ena eller andra ”samtrafikmodellen” skulle användas. Principen

var att om två aktörer är jämbördiga används peering och om en aktör behöver den andra mer än vice versa får den mest behövande av dem stå för de fasta och löpande kostnaderna¹⁹⁶. Några skrivna regler för vilka kriterier som skall ligga till grund för dessa bedömningar fanns ej utan bedömning skedde från fall till fall av de inblandade parterna. I telelagen fanns regler för samtrafik och om ersättning för sådan. Dessa regler verkade idag inte tillämpas på Internettrafiken även om den inte var undantagen¹⁹⁷.

De som idag gynnades av samtrafikreglerna på Internet, så som de allmänt tillämpas, var ”de stora”, dvs. stora Internetleverantörer gynnades på bekostnad av de små och stora Internetländer gynnades på bekostnad av de små. Detta hade bl.a. medfört att Internetleverantörer i USA har en väsentligt lägre kostnad för sin verksamhet än Internetleverantörer i Sverige.

Att införa liknande typer av ömsesidiga minutbaserade eller volymbaserade samtrafiksystem som fanns på telefoniområdet var dock, i vart fall för närvarande, inte realistiskt. Delvis för att de IP-protokoll som idag användes inte hade de inbyggda mätmöjligheter som många andra datakomprotokoll hade, t.ex. X.25. Att förfina systemet mer än nuvarande borde dock vara fullt möjligt, dock med det förbehåll att några exakta mätningar av trafikströmmar och volymer i praktiken inte lät sig göra.

”IP-baserat nät är det som gäller. Samtrafikfrågan blir i ett paketförmedlande nät en helt annan än i ett kretskopplat nät. Flera knutpunkter (D-GIX) behövs i Sverige. Samtrafik med logiska nät bör kunna ske på samma villkor som på telefoni. En stor fråga är i vilken utsträckning avståndet skall påverka kostnaden. Givetvis kostar fiber per meter så därav visst avståndsberoende, dock inte trafiken. Denna situation måste kunna skilja sig i stor utsträckning från Telias nuvarande situation.”

Samtrafiken mellan Internetoperatörer var en fråga som tycktes påverka eventuell framtida höghastighetskommunikation på Internet i allra högsta grad. Eftersom lagreglerna i praktiken inte tillämpades på ”samtrafikvillkoren” på Internet var det omöjligt att avgöra vilka som

¹⁹⁶ PTS´ kommentar till detta är att för samtrafiköverenskommelser gäller i princip avtalsfrihet, dvs. vanlig avtalsrätt, marknadsrätt och konkurrensrätt. Detta leder till det i intervjuerna angivna resultatet.

¹⁹⁷ PTS´ kommentar är: Telelagen innebär skyldighet att i vissa fall bedriva samtrafik på marknadsmässiga villkor. Om samtrafik i dessa fall vägras kan PTS ingripa på begäran av ena parten. Någon sådan begäran har hittills (12 maj 1999) inte framställts. PTS har hittills i sin tillsynsverksamhet prioriterat tillsynen över tillståndshavare.

skulle bli de framtida vinnarna i Internets samtrafikflöden. Det kunde bli accessnätsägare, Internetleverantörer, teleoperatörer eller de som står för innehållet.

Nätinfrastruktur

Den tillgängliga nätinfrastrukturen var av väsentlig betydelse för marknaden för höghastighetskommunikation. För att uppnå en situation där hastigheten till Internet var 2 Mbit/s och mer, samt med en mångfald av aktörer, krävdes en uppgradering av befintliga accessnät, regionnät samt nationella nät och nätutrustning (inklusive Internet). Att enbart fokusera på åtgärder som löste vissa enskilda delar kunde förvisso anses vara motiverade av konkurrensskäl avseende marknaden för telefoni (PSTN), men det var inte lämpligt för att etablera en marknad för höghastighetskommunikation i stor skala. För att göra detta måste hänsyn tas till helheten och alla dess ingående delar.

Vad beträffar höghastighetskommunikation ansåg så gott som alla av de intervjuade att accessnäten var av central betydelse för hur marknaden för höghastighetskommunikation skulle utvecklas. De transmissionsmedier som användes för dagens teletjänster, dvs. kopparkabel, koaxialkabel, fiberkabel, radio och satellit, var i huvudsak också de som skulle bli bärare av framtidens teletjänster. Rikstäckande stamnät och regionala stadsnät skulle i allt väsentligt komma att byggas med fiber.

I accessnätet, som idag nästan uteslutande består av koppar, var dock en mångfald av olika tekniker aktuella, allt beroende på kundernas behov och betalningsvilja. Endast ett fåtal ansåg att fiber var den enda lösningen. Flera av de intervjuade framhöll också vikten av att, innan staten finansierar en utbyggnad av fiber i accessnätet, först utreda vilken påverkan det skulle få på andra potentiella accessnät och lösningar.

Nät delas här upp i följande tre kategorier:

1. Rikstäckande stamnät – nätinfrastruktur mellan tätorter, t.ex. Banverkets nät,
2. Regionala nät – t.ex. av Stokabs typ i Stockholmsområdet,
3. Accessnät – förbindelse in till abonnenten.

Samtliga delar av nätinfrastrukturen var av mycket stor betydelse för så gott som alla teleoperatörer och Internetleverantörer i Sverige. Vad beträffar stamnät och stadsnät fanns relativt goda förutsättningar för en konkurrens och mångfald, även om vi inte ännu hade nått dit. Det var i accessnätet som det verkligt komplexa, svårlösta och mest väsentliga

problemet ansågs ligga. Det var även i accessnätet som merparten av de totala nätkostnaderna finns.

Rikstäckande stomnät

I huvudsak finns förutom Telia ett fåtal aktörer med tillgång till lämplig kanalisation – Banverket, elkraftbolagen och Teracom. För att stimulera utbudet och därmed konkurrensen behövde dessa alternativa aktörer, utan betydande restriktioner, kunna utöka sina nät i form av kapacitet och täckning.

”Tillgången till nationell svart fiber skall finnas under statens ansvar, dock drivas under en affärsmässig ledning utan vinstkrav. Detta kan säljas av de som idag tillhandahåller infrastruktur såsom Banverket, Svenska Kraftnät etc. Tillsynen av detta kan hanteras genom de myndigheter som idag finns, t.ex. PTS och RRV.”

”Ett ökat utbud av nationell infrastruktur kommer att komma marknadens aktörer tillgodo oavsett utvecklingen av kundernas behov av högre bandbredd.”

Kraftledningar var en beprövad ”kanalisation” för fiberkabel och den täckning som dessa nät har var mycket lämplig för att etablera ett nationellt fibernät med ändpunkter i varje kommun eller stad. Följande var de två främsta orsakerna till att utbyggnad av alternativa nationella nätresurser går förhållandevis långsamt:

1. Det rådde oklarheter avseende elkraftbolagens ledningsrättsvillkor, vilket bl.a. ledde till konflikter med markägare. Oklarheten avsåg elkraftbolagens rätt att lägga fiberkabel i sin kanalisation utan att ägarna till marken där kraftledningarna går skulle ha ytterligare ersättning för detta, förutom den ersättning de fick för eventuell skada på mark vid installationstillfället, t ex förstörd skörd.
2. För elkraftbolagen var inte etablerandet av fibernät något som tillhörde deras kärnverksamhet. Den fiber som elkraftbolagen hittills hade etablerat hade de lagt i syfte att använda för eget bruk. Detta hade kunnat finansieras genom att teleoperatörer som önskade erhålla egen nätkapacitet hade köpt överkapacitet i form av svart fiber. Elkraftbolagen ansåg sig inte vara tillräckligt insatta i telemarknaden för att vilja ta affärsrisken att etablera fiber på spekulation utan all fiber de etablerade var redan finansierad till 100 procent innan den lades. Detta medförde givetvis att utbyggnaden gick långsamt och att enbart aktörer som hade behov och finansiella resurser att köpa t.ex. 20 st. svarta fibrer hade nytta av elkraftbolagens infrastruktur.

Stadsnät

Att på en nationell nivå nå en kommun eller en stad med fiber, eller annan nätkapacitet, var dock betydligt enklare och billigare än att nå ända ut till slutkunderna. För att åstadkomma detta behövdes s.k. stadsnät och accessnät. Förutom i några få fall var stadsnäten inte etablerade i syfte att utgöra ett nätinfrastukturalternativ på kommersiell basis. För att stadsnäten skulle fylla någon funktion på marknaden för höghastighetskommunikation måste de byggas ut väsentligt, vilket var förenat med stora investeringar. Värt att notera är också att om en kommun etablerade ett mycket väl utbyggt stadsnät kunde de komma att få en dominerande ställning (lokalt) inom nätkapacitet, vilket medförde konsekvenser enligt telelagen.

”I dag är det många som bygger egna stadsnät, men även om tanken är god gör de tyvärr fel saker p.g.a. bristande erfarenheter och kompetens. De försöker gå för högt upp i förädlingskedjan och erbjuda kommunens invånare färdiga tjänster, detta ansvar bör läggas på andra aktörer som innehar denna kompetens.”

Enligt de alternativa operatörerna karaktäriserades dagens accessnätsituation antingen av höga löpande kostnader vid användning av förhyrda förbindelser från Telia eller stora investeringar för att etablera egna lösningar.

Möjligheterna att erhålla lönsamhet i att direktansluta en kund berodde av kundens storlek, samt avståndet till närmaste anslutningspunkt i stadsnätet. Även i Stockholm, som hade ett väl utbyggt stadsnät, var i dagsläget endast en mindre del av företagskunderna ekonomiskt försvarbara för en alternativ operatör att direktansluta. Detta var en följd av de höga kostnaderna för accessnät som en alternativ operatör hade.

Stadsnäten kunde därmed sägas utgöra en stomme vars nytta skulle öka radikalt om tillgången på kostnadseffektiva lösningar för accessnät ökade. Stadsnäten utgjorde dock en väsentlig förutsättning för att göra accessledningarna så korta som möjligt, vilket för alternativa accessnätstekniker var positivt både ur kostnads- och tekniksynpunkt – ju kortare accessledning desto större valfrihet mellan olika tekniska lösningar.

”Att öka kapaciteten i stamnätet utan motsvarande ökning i accessnäten har ingen effekt på möjligheten att använda applikationer som kräver höghastighetskommunikation. Accessnäten är det största problemet ur nätkapacitetssynpunkt.”

Accessnät

Aktörerna på marknaden trodde i allmänhet främst på en successiv utveckling av kundernas behov av högre kommunikationshastigheter. De såg därför att de infrastrukturer som idag fanns måste göras tillgängliga på lika villkor. Primärt gällde detta Telias kopparnät, men även kabel-TV-näten. Följande citat tydliggör komplexiteten i situation samt speglar den mångfald av åsikter som fanns beträffande accessnät.

”En förutsättning är att alla får tillgång till Telias accessnät. Även andra måste ha tillgång och därmed möjlighet att få testa ny teknik. Genom att det ser ut som det gör idag så har man också försämrat för andra aktörer, särskilt mindre, att kunna utvecklas och komma med nya tjänster.”

”Accessnäten kommer att basera sig på många olika tekniker; fiber, mobilt, koppar. Det sistnämnda kommer att vara det viktigaste på kort sikt och därför bör Telias nät göras tillgängligt. Grundinställningen till accessnäten är att skapa mångfald och därmed får de inte styras av operatörerna.”

”Svart fiber är en bra lösning men enbart under förutsättning att det finns en reglerad samtrafikmöjlighet som gör det möjligt för flera tjänsteleverantörer att nå kunderna.”

”Till viss del kan accessnätet anses vara en gemensam nationell resurs. Att ha flera konkurrerande accessnät baserade på kabel är i praktiken orealistiskt och inte ekonomiskt försvarbart.”

”Om man summerar den nätkapacitet i form av radio, kopparkabel m.m. som när hushållen råder det i dagsläget ingen egentlig brist på nätinfrastuktur. Problemet i dagsläget är snarare hur fri tillgången till den är.”

”På lång sikt, säg 15 år, är det mest sannolika att behovet av kommunikationshastigheter kommer att överstiga den kapacitet som kan uppnås i annat än fiberkabel. Frågan blir då om det inte är lika bra att satsa på fiber redan nu?”

”I det korta perspektivet, cirka 3 år, är det mest lämpliga och väl spridda accessnätet Telias befintliga kopparnät, och ADSL den teknik som där kan användas.”

”Det är viktigt att det blir en marknad för nätoperatörer och en marknad för teleoperatörer – skilda från varandra. De aktörer som äger nät skall ej erbjuda tjänsterna.”

”Radiofrekvenser är en ändlig resurs och den enda tekniken för mobil kommunikation. Den grundläggande principen är därför att frekvensutrymmet således enbart skall användas för mobila tillämpningar – ej för fasta anslutningar.”

Telias nät

Telias nätinfrastuktur ansågs vara den f.n. mest attraktiva. Vid sidan om samtrafik, kunde detta nät i huvudsak utnyttjas av en alternativ operatör på två sätt – hyra förädlad nätkapacitet i multiplar om 64 kbit/s eller hyra rå kopparkabel.

Det första alternativet ansågs i allmänhet vara för dyrt för annat än att direktansluta större företag med. Vad som också ansågs vara ett problem inom detta område var att Telias priser på dessa förhyrda förbindelser inte stod i direkt proportion till förbindelsernas längd, dvs. en förbindelse på 500 m åsattes inte halva priset av en på 1 000 m. Ju mer väl utbyggt stadsnät desto kortare blev den genomsnittliga längden på de accessledningar som används för att nå stadsnätet. Med Telias nuvarande prissättning på förhyrda förbindelser hade dock detta endast en marginell påverkan på kostnaden för accessledningen.

Det andra alternativet var att hyra rå kopparkabel av Telia. Detta ansågs av de alternativa operatörerna vara mycket intressant och de avväntade nu information från Telia angående priserna och villkoren runt detta. För merparten av de alternativa operatörerna var det dock inte en kärnfråga vilken typ av kapacitet de fick hyra av Telia utan det var priset och villkoren. Telia tillämpade idag en marknadsmässig prissättning på denna tjänst.

Många av de alternativa teleoperatörerna på marknaden ansåg också att Telia var lite långsamma och försiktiga med sin lansering av bredbandstjänster via ADSL. Om de alternativa operatörerna skulle få tillgång till rå kopparkabel från Telia på för dem kommersiellt godtagbara villkor skulle även de kunna erbjuda ADSL-tjänster, vilket skulle kunna vitalisera denna marknad. Vad som avsågs med ”kommersiellt godtagbara” var dock oklart.

Nytablering av fiber

Den samlade uppfattningen hos operatörerna var att kundernas nuvarande behov och betalningsvilja inte motiverade investeringen för nyetablering av fiber i accessnätet. Om fiber skulle etableras ända ut till slutkunder, eller åtminstone till fastigheterna, var de intervjuade operatörerna mest intresserade av att erhålla svart fiber. Vilka villkor som skulle gälla för denna fiber hade de emellertid ännu inte någon klar uppfattning om.

Radiobaserade mobila accessnät

Vad beträffar höghastighetskommunikation tog operatörerna inte spontant upp radioaccess som en attraktiv lösning.

11.3 Debatt om ADSL

Mats Brunell initierade i april 1999 en debatt via e-mail, som utredningen fick ta del av, om statens roll gentemot ADSL. Korta inlägg kom från Torbjörn Johnson, Peter Löthberg, Lars Gauffin och Mats Engelmarm, välkända experter inom IT-branschen. Ämnet berörde ett kärnproblem, nämligen om eventuella statliga insatser skall inriktas på att uppgradera Telias accessnät, t.ex. med ADSL-utrustning, eller koncentreras på att få till stånd ett nytt accessnät med bredbandskapacitet.

Mats Brunell argumenterade inledningsvis mot ett statligt engagemang bl.a. på följande grunder:

1. En sådan satsning skulle förstärka snedvridningen på marknaden, eftersom det idag är enbart Telia som skulle kunna investera i ADSL, med tanke på att Telia förfogar över accessnätet.
2. ADSL når inte ut till glesbygden.
3. ADSL kan inte konkurrera med erbjudanden om Internet via kabel-TV.
4. Utfallet av storskalig användning av ADSL kan bli ödesdigert – det är inte klarlagt om det kan bli överhörning mellan flera parallella xDSL-användare på samma kabel.

Torbjörn Jonsson instämde i stort med Mats bedömning, men var inte lika negativ till ADSL i glesbygd, speciellt i ett startskede med få abonnenter. Det var ett snabbt sätt att erbjuda högre bandbredder till de kunder som efterfrågade sådan. Men det fanns en teknikkonkurrens med radiolösningar, som kunde vara väl så kostnadseffektiva. Och om staten skulle göra någon insats borde det dock vara med fiber, eftersom denna, på samma sätt som vägnätet möjliggjorde konkurrens mellan olika operatörer. Som generell accessteknik var ADSL en återvändsgränd på grund av de tekniska osäkerheterna.

Peter Löthbergs principiella inställning var att den allmänna principen borde vara att ge plats för flera operatörer. Att binda sig vid en viss teknisk lösning annat än fiber eller tomma plaströr, ”är bara vansinne”. Om frågan var att dra ny koppar eller ny fiber till landsbygden, ”är det väl ingen diskussion om att det är fiber som gäller”. De flesta ADSL-lösningar var enligt Löthberg oanvändbara utifrån målet om 5 Mbit/s

(IT-kommissionens vision) till alla abonnenter med godtycklig trafikblandning.

Torbjörn Johnson svarade Peter med att han hade

”rätt om ADSLs tekniska begränsningar och jag föreslog inte heller att ADSL skulle vara det generella alternativet för en offentlig satsning i glesbygd, utan något som olika kommersiella aktörer kan använda under förutsättning av affärsmässighet (vilket inte är så lätt) och ’equal access’. Fiber i kombination med radio är förmodligen den bästa lösningen både tekniskt och affärsmässigt om man skall satsa på en öppen och publik infrastruktur”.

Lars Gauffin refererade ett möte om xDSL i London, där en företrädare för Telia hade menat att man inte kunde erbjuda kunderna ADSL när konkurrenterna kom med 10 eller 100 megabits Ethernet. Enligt Gauffin var huvudproblemet inte att försöka rädda värdet på kopparnätet utan istället att försöka erbjuda tjänster på den möjliga bandbredden.

”Marknadskrafterna vill se video och räknar hem sina affärer med hjälp av videotjänster.--- Bygger vi nu nät kan vi lösa tjänsterna som kanske ger Sverige ett försprång på IT-marknaden.”

Mats Engelmark formulerade huvudproblemet som att det handlade om att överbrygga kostnad för och kontroll över lokalaccessen samt att behoven borde styra, inte tillgänglig teknologi. Det alternativ som fanns till telefonins accessnät, var kabel-TV-nätet, som dock inte var utbyggt i glesbygden. Där bedömde han att radioaccess var den snabbast framkomliga vägen. Engelmark formulerade följande generella mål:

”Om man skall åstadkomma något på rimlig sikt som kommer att ge en långsiktig fördel för Sverige, bör det fokusera på att bygga upp tillräckligt antal teknik- och organisationsoberoende accesspunkter som utför konvertering till för närvarande befintlig infrastruktur och försöka utveckla ett tjänstegränssnitt som inte ger teknikbegränsning”.

Han menade att det i en snar framtid kommer att finnas en lämplig teknik för varje behov, och att man därför inte borde låsa sig vid ett mål om total spridning av t.ex. ADSL.

11.4 Kommentarer till debatten

De övergripande samhällsmål som diskuterades på *rådslagen* rörde näringspolitikens behov av IT-infrastruktur, samt allas tillgång framförallt i den regionala dimensionen men även den sociala. Man kan utläsa av

diskussionen på denna höga målnivå, att det kan finnas en målkonflikt mellan de näringspolitiska och regionalpolitiska behoven.

På nästa nivå återfinns frågor om IT-användningen, efterfrågan, behov eller visioner av användningens utveckling. Detta har varit en grundläggande metodfråga för utredningen. Utredningens rekommendationer om statens insatser för bredbandskapacitet borde ha grundats i mycket mer omfattande bedömning av framtida behov, än vad som har varit möjligt att praktiskt genomföra i utredningsarbetet. Behovsbedömningen är dock bara ett första steg – om man är klar över behoven, kommer nästa problem, nämligen om ett effektivt utnyttjande av dagens bredbandsledning räcker eller om det måste ske nya investeringar. Även denna fråga har varit svår att lösa, men utredningsarbetet har dock kunnat ge vissa svar, se exempelvis analysen i kapitel 9.

Statens roll debatterades. En allmän uppfattning verkade vara att det fanns ett behov av en statlig ordningsman-, samordnings- och utvecklarroll, medan man var oense i frågan om staten konkret skulle ägna sig åt att bygga och äga infrastruktur. Även kommunens roll diskuterades. De kommunala näten är en konsekvens i första hand av den kommunala administrationens egna behov av nät. Några inlägg behandlade om kommunen verkligen skulle etablera sig i en större skala som nätägare och operatörer. Stokab, som det mest omfattande exemplet på kommunalt- och landstingskommunalt nätägande, framfördes som en tänkbar modell, som noga har övervägts inom utredningen. Viktiga delar av Stokabs filosofi återfinns i förslagen om såväl statligt som kommunalt engagemang liksom i utredningens betoning av värdet av att marknaden har tillgång till ledning att hyra.

Tyngdpunkten i rådslagen låg inte på tekniken utan på samhällsaspekterna, men även teknikval diskuterades. Många önskade att staten borde vara teknikneutral, men det hindrade inte ventilerandet av ofta ganska passionerade uppfattningar om det rätta teknikvalet. Att uppfattningar i dessa frågor är delade kan bero på att teknikutvecklingen går mycket snabbt och att ingen har någon säker bild av vad som kommer att vara bäst om några år. Valet mellan trådlösa och trådbundna medier var exempelvis en het diskussionsfråga. En kommentar till detta är att de två alternativen i verkligheten sällan står i konflikt med utan snarare förutsätter varandra, bl.a. av det skälet att utrymmet i luften generellt sett är en knappare resurs än utrymmet i framförallt en fiberkabel. Även om det vore mer praktiskt att sända trådlöst skulle all kommunikation av kapacitetsskäl ändå inte rymmas i detta medium. Ett nät för mobilkommunikation består dessutom till stor del av fiberkablar.

Frågan om mer fiber i marken eller inte, behandlades vid rådslagen oavsett på vilken övergripande nivå man diskuterade. Tillgång till fiber framställdes av många som ett generellt och grundläggande infrastrukt-

turkrav. Fiberns goda egenskaper kunde ge ett stort utrymme för marknadens aktörer att producera tjänster, under förutsättningen att det fanns ett öppet, helst offentligt ägt nät. Även om man, som ovan, försöker skicka debatten i mål-medel-termer, återkommer behovet av ställningstagande till fiberfrågan. Utredningen har trots detta valt att fortsätta linjen från IT-propositionen (prop. 1995/96:125) innebärande att staten bör undvika tekniska ställningstaganden.

Intervjuerna med branschen och sektorn innehöll förord för en stegvis utbyggnadsfilosofi och för ett stort hänsynstagande till marknadskrafterna. Det framhölls dock att det fanns brister Internetmarknadens funktionssätt beroende på obalans mellan stora och små leverantörer. Det påpekades i intervjuerna att det fanns goda förutsättningar för konkurrens både i stomnät och stadsnät, men att det var i accessnätet som både marknadsproblemen och huvuddelen av kostnaderna låg. Till detta kan läggas att utredningen observerat att för att förse även de glesare delarna av Sverige med bredbandskommunikation kan det finnas skäl att främja konkurrensen även i stomnätet, både genom att bygga ut ett ganska finmaskigt rikstäckande sådant och att öppna det för uthyrning.

Debatten om ADSL, slutligen, illustrerar i sin korthet den besvärliga avvägningsfråga, som även utredningen brottats med, mellan å ena sidan uppgradering av det existerande nätet, å andra sidan investering i helt ny, kapacitetsstark ledning, och statens roll i detta sammanhang.

12 Nytt och behov

I det följande diskuteras några olika användarkategoriernas efterfrågan och behov av bredband och de möjligheter som kan finnas i den nya tekniken.

12.1 Hushåll

Fastighets- och bostadsnät

Utredningen har inte särskilt kartlagt hushållens behov, men försöker i första hand belysa dem utifrån de framväxande tekniska möjligheterna.

Det har sagts att hushållen på allvar stimuleras till ett aktivt IT-bruk när bostäderna har utrustats med bredbandsledningar¹⁹⁸. Som tecken på en sådan utveckling kan nämnas att 141 av landets 302 kommunala bostadsföretag i dag utreder eller redan har utrett hur bredbandsnät skall införas¹⁹⁹, 44 av de 141 företagen har redan fattat beslut om storskalig utbyggnad. De 141 bostadsföretagen finns i 125 kommuner, som tillsammans har två tredjedelar av befolkningen, och företagen har 79 procent av samtliga bostäder inom samorganisationen SABO. Bland kommunerna, som är ganska väl spridda över landet, finns de tre storstäderna, men inte alla residensstäder. Bland storstäderna ligger Malmö först, följt av Göteborg och först därefter Stockholm.

Enligt en konsultrapport som utarbetats på utredningens uppdrag²⁰⁰ har hemmen, precis som arbetsplatserna, i framtiden behov av egna nät

¹⁹⁸ Se t.ex. utkast till rapport från Arbetsgruppen om medborgarkontor, Inrikesdepartementet

¹⁹⁹ Se enkät som redovisas i DN:s IT-del 12 augusti 1999, "Sveriges bostäder kopplas upp" och "Malmö i täten för satsning". 85 procent av de 302 bostadsföretagen svarade på enkäten. Det framgår dock inte av artikeln hur bredband definieras, dvs. om varje hushåll får eller avses få tillgång till minst 2 Mbit/s, vilket är den definition som vår utredning använder.

²⁰⁰ Mats Brunell, konsultrapport, se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

som sammanbinder det vi idag har i olika uttag och egna kabelsystem. Exempel på sådana är telefon, TV, radio, stereo, dator samt olika hushållsutrustningar och styr- och energisystem. Stor osäkerhet finns ännu om teknik och lösningar. Det finns dock redan företag på marknaden som har intresserat sig för denna marknad. En uppskattning som gjorts²⁰¹ är att 100 000 hushåll snart kan komma att få Ethernet och Internet i Stockholm och minst lika många i övriga Sverige.

Nya lösningar som nämns av konsulten baserar sig på fiberoptik och radioteknik. Dessa tekniska system förutsätter i de flesta fall nya tekniker som samtidigt är möjliga att tillhandahålla på en massmarknad, dvs. metoderna måste bli tillräckligt billiga för att få allmän spridning i hemmiljö. Enligt konsultens bedömning är infrastrukturen för denna typ av tillämpningar helt otillräcklig, eftersom den nya tekniken kommer att behöva exempelvis nya kopparkablar.

Ett exempel på projekt som kan visa vart utvecklingen är på väg är Bofills Båge. Detta är ett samarbete mellan Telia, Ericsson Medialab och en samfällighetsförening på Södrastationsområdet i Stockholm. Målet med projektet var att se hur en "bredbandsö", ett lokalt nät med 10 Mbit/s, skulle tas emot av hyresgästerna. Ett kabelsystem installerades för ändamålet och ett LAN (Ethernet), dvs. ett lokalt nät, skapades. Man har även en lokal server för gemensamma tjänster inom föreningen. Man räknar med en inträdesavgift på 2 000 kr och en månadsavgift på 200 kr. Andelen hyresgäster som är anslutna är idag cirka 40 procent. Enligt uppgift från Telia delade i början av 1999 cirka 130 kunder på en anslutningsförbindelse mot Internet på 256 kbit/s, en tjänst som av en majoritet av kunderna upplevdes som tillräcklig. Man kan därför inte säga att efterfrågan på höghastighetstjänster ännu är fullt utvecklad.

Ett framtidsscenario i konsultrapporten visar en utveckling som innebär en IP-routerfunktion inom lägenheten eller villan. Tekniska lösningar kommer att finnas både för fastnätsteknologi och radiobaserade lösningar. En central fråga är hur de lokala näten kommer att kunna integreras till ett nationellt nät.

Funktionshindre och äldre²⁰²

Utredningen har med hjälp av en konsult särskilt studerat de tekniska möjligheter som höghastighetskommunikation kan ge funktionshindrade och äldre.

²⁰¹ av Lars Gauffin, Netinsight AB

²⁰² Följande avsnitt är i huvudsak hämtat från en konsultrapport av Peter Anderberg. Se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

Allmänt om behovet av bredband

Internet påverkar tillgängligheten till flera samhällsrelaterade funktioner för människor med olika former av funktionsnedsättningar. Som ett exempel kan man numera snabbt hämta hem blanketter från t.ex. RSV (Riksskatteverket); de vanligaste av dem kan man fylla i direkt på datorn och sedan i sin printer få en snyggt utskriven deklaraionsbilaga för reavinstbeskattning av t.ex. husförsäljning. Inom en inte alltför avlägsen framtid kommer man dessutom att kunna skicka tillbaka blanketten över Internet och inte ens behöva skriva ut den på papper. Vad RSV, och många andra samhällsinstitutioner med dem, egentligen gör när man lägger ut den här sortens blanketter på nätet, är att man deltar i en aldrig tidigare skådad tillgänglighetsreform för människor med olika former av funktionshinder. Förmodligen är inte detta den huvudsakliga anledningen till varför man gör det, men resultaten är lika positiva i alla fall.

Bodil Jönsson, biträdande professor vid Certec, Centrum för Rehabiliteringsteknisk Forskning, vid Lunds tekniska högskola, har uttryckt det så att de elektroniska motorvägarna är de första vägarna som överhuvudtaget är fullt framkomliga för människor med funktionshinder. På de gamla knaggliga grusvägarna kunde fullt friska människor ta sig fram, men funktionshindrade människor körde hjälplöst fast.

Ett exempel. Låt oss flytta något år tillbaka i tiden och ponera att en funktionshindrad man, tetraplegiker med bara lite funktion i ena armen, hade sålt sitt hus. Han behövde då blanketten till den ovan nämnda deklaraionen. Om det inte var för bråttom kunde han ringa till skattekontoret och beställa blanketten. (Om det var bråttom och han måste hämta den själv, blev det en mycket längre historia...). Efter ett antal dagar när blanketten kom, fick han ha någon till att sprätta upp kuvert åt honom, plocka fram blanketten åt honom, läsa instruktionerna åt honom, fylla i blanketten åt honom osv. Det blev en hel del "åt honom". Nu skulle han kunna göra alltihop själv, omedelbart, i sin dator, och slippa ha någon annan människa att göra det åt honom.

Detta är på ett sätt ett ganska milt exempel på "empowerment", men på ett annat sätt är det väldigt starkt. För när man börjar lägga samman alla dessa små vardagliga saker, t.ex. att läsa eller lyssna på tidningen, skicka och ta emot e-post, fylla i deklaraioner osv. som nu går att göra själv, så blir det sammanlagt en mycket stark bild av ökad livskvalitet och delaktighet.

En av de begränsande faktorerna i möjligheten att förverkliga denna potential, är påfarterna ut på de elektroniska motorvägarna. 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. Mycket av den energi och det arbete som skulle kunna användas

till att skapa applikationer som människor med funktionshinder skulle kunna ha nytta av i sin vardag, går nu 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, en videosignal med tillräcklig tydlighet för att exempelvis möjliggöra teckenspråk över en långsam internetkoppling. Ökad bandbredd är därför något mycket önskvärt. 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 (och än mindre den upplevda) 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 för vissa grupper är det just dessa krav som är de absolut nödvändiga.

Om man skall resonera kring vilken hjälp människor med funktionshinder och människor med åldersrelaterade problem kan ha av ett höghastighetsnät så kan man göra en första, i och för sig ganska trubbig, uppdelning i två olika grupper.

1. Den första handlar om sådant som inte skulle vara möjligt att genomföra utan tillgång till datorkommunikation med hög bandbredd. Exempel är vissa VR (Virtual Reality)-tillämpningar, såsom att med rullstol ta sig runt i en virtuell modell av ett högskoleområde där man funderar på att studera, gå på museum, leka.
2. Den andra berör sådant som är lite mer svårt att sätta fingret på, nämligen applikationer som får ett mycket högre värde genom att man kan göra dem så pass mycket bättre med hög bandbredd. Det handlar om kvalitetshöjning av redan befintliga applikationer. Ett exempel skulle kunna vara skillnaden mellan att med datorn följa en föreläsning direkt över nätet med hackig och eftersläpande bildkvalitet vid ISDN, gentemot att få den med perfekt bild och stereoljud via ett höghastighetsnät.

Vad det delvis handlar om är att ökad kvantitet också blir ökad kvalitet. Och för vissa människor kanske denna hastighet bara blir en ytterligare bekvämlighet, men för andra människor blir detta kanske den bästa vägen ut i samhället som någonsin erbjudits dem. Det har alla chanser att bli just så för människor med funktionshinder.

Några olika typer av funktionshinder kommer att behandlas här:

- Människor med rörelsehinder
- Människor med hörselskador och döva
- Människor med synskador och blinda
- Dyslektiker
- Utvecklingsstörda

Många äldre har funktionshinder, av lättare eller svårare slag, som gör att de kan ordnas in i en eller flera av dessa grupper. Nedan ges bara några exempel på bredbandstillämpningar. För den fullständiga rapporten hänvisas till utredningens webbplats²⁰³.

Människor med rörelsehinder

IBM och Bell Atlantic meddelade den andra februari 1999 att de skall samarbeta för att utrusta upp till 15 000 nya hus i östra USA med full nätkoppling. Man skall kunna knyta ihop elektronisk utrustning i hemmet med varandra och även knyta ihop hemmet med omvärlden. Det så kallade intelligenta huset är snart en verklighet²⁰⁴. Intelligenta hus, där kaffet är färdigkokat när man kommer hem, städroboten har städlat huset och kycklingen lagar sig själv i ugnen, kommer att vara en bekvämlighetsrevolution för friska människor men för människor med funktionshinder kommer det att vara ännu en väg till ett liv med mer självbestämmande och delaktighet.

Den mesta forskningen och utvecklingen inom de här områdena kommer inte att vara med specifik inriktning på funktionshinder, men den kommer tveklöst att komma funktionshindrade till godo. Virtual Reality, VR²⁰⁵, och multimediatillämpningar²⁰⁶ är exempel på projekt, produkter och forskning som är av just denna sort.

²⁰³ www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

²⁰⁴ Mer om intelligenta hus finns att läsa hos The European Intelligent Building Group, <http://www.eibg.org/>
Ett svenskt smart hus, Smartbo finns att läsa om på
<http://www.hi.se/fou/smartbo/intro.htm>

²⁰⁵ Med Virtual Reality menas: "1) It is a computer-mediated experience. 2) The objects in the virtual world are modeled using 3D modeling techniques. 3) The system provides random interactivity". För definitionen se Cyberedges Virtual Lexikon (<http://www.cyberedge.com/4a1.html>).

²⁰⁶ Med multimedietillämpningar menas enbart sådant som har med direktvideo och ljud att göra

– *Enklare varianter av VR*

Det som gör VR till något mycket speciellt för rörelsehindrade är att i den virtuella världen kan man göra sådant som man inte kan i den fysiska. Med en Quicktime VR-applikation²⁰⁷ kan man från en fix punkt i t.ex. ruinstaden Tikal se en panoramabild av staden så som den skulle te sig för en betraktare som verkligen stod på den här platsen. Man kan vrida sig runt 360 grader och få en uppfattning om omgivningen. Man kan även zooma in detaljer i omgivningarna och flytta sig till andra utgångspunkter²⁰⁸.

Ytterligare ett användningsområde för denna ganska enkla VR-tillämpning är att man som rörelsehindrad skulle kunna få en uppfattning om främmande miljöer som man skulle vilja besöka. Detta med okända miljöer är ofta ett stort problem för människor med rörelsehinder.

Ett exempel: En VR applikation på en tänkt semesterort²⁰⁹ skulle kunna användas för att bekanta sig med en miljö i datorn innan man åker dit på riktigt. Denna teknik kan också användas för att göra museum och utställningar tillgängliga. Trots den relativa enkelheten hos dessa tillämpningar blir filerna ganska stora. Ett hotellrum på den tänkta semesterorten tar cirka 7–8 minuter att ladda hem över ett 33 kbit/s modem och vill man ha större bild och större noggrannhet växer det snabbt. Detta gör att nedladdningstiderna över modem blir tämligen långa och detta hindrar en ordentlig användning av verktyget.

– *Mer avancerade varianter av VR*

De ovan beskrivna applikationerna kan sägas vara ganska passiva varianter av VR. Man kan visserligen gå runt i den virtuella världen, men man kan inte på något sätt förändra den med sitt handlande, eller interagera med andra individer. Men det finns även möjlighet att vara mer aktiv i en virtuell miljö och att dela denna med andra individer.

²⁰⁷ Mer information om Quicktime VR på
<http://www.apple.com/quicktime/qtvr/index.html>

²⁰⁸ För ett antal exempel på hur detta skulle kunna se ut gå till:
"Virtuell tur runt Peru" <http://www.destination360.com/lostcities.htm>
"Virtuell tur runt Las Vegas"
http://www.qtvrworld.com/vegas/html/vegas_listing.html

²⁰⁹ Ett exempel på hur detta skulle kunna se ut finns på 55Broad
<http://www.55broad.com/vrpage.html>

Med hjälp av s.k. "shutter glasses",²¹⁰ dvs. stereoskopiska glasögon med vilkas hjälp man kan få tredimensionellt seende i en virtuell miljö, kan man få en ännu större känsla av att verkligen "vara där". Den här typen av glasögon har blivit allt mindre och smidigare. Från att ha varit stora otympliga hjälmar, som en människa med svag nacke omöjligen kunde använda, är de nu så pass små och lätta att de går att använda även av människor med mycket låg rörlighet i nackpartiet.

För att interagera med den virtuella miljön kan människor med grava rörelsehinder använda sig av ett haptiskt gränssnitt eller annat styrningssystem t.ex. en vanlig joystick. Ett haptiskt gränssnitt gör det möjligt att med en liten fysisk rörelse, t.ex. kunna känna av omgivningen i den virtuella världen. Man kan alltså "känna" på en struktur som finns där, rulla en boll, eller knuffa en bil, och känna återkopplingen.

På Certec i Lund forskar man på ett haptiskt gränssnitt uppbyggt kring the PHANTOM²¹¹. Ett projekt som finns på utvecklingsstadiet är att kunna ta fram ett virtuellt squashspel, där barn och ungdomar med mycket liten rörlighet skulle kunna få ta del av den spatials utmaningen i att spela squash. Och i den virtuella världen kunna göra det på lika villkor som andra barn²¹².

Det som är den stora utvecklingen för människor med motoriska problem i allt detta är den frihet som de virtuella miljöerna ger från de fysiska begränsningar som man annars slåss mot. Man kan fullt ut existera i dessa på lika villkor som andra människor. Om man som funktionshindrad kan jobba på ett virtuellt kontor uppnås två saker :

1. Man upplever sig inte som funktionshindrad i den miljön,
2. De man arbetar med upplever en inte som funktionshindrad i den miljön.

– *Multimedietillämpningar*

I det här sammanhanget skall multimedietillämpningar tolkas som ljud- och videotillämpningar. Dessa kan naturligtvis ha samma eller liknande användningsområden som de för VR-applikationerna, fastän med den skillnaden att den värld som kommer till en genom datorn inte är gene-

²¹⁰ Shutter = lucka, fönsterlucka, fotografisk slutare. Mer information om stereoglasögon på <http://www.stereographics.com/> och <http://www.tan.de/stereo.htm>

²¹¹ Ett 3D känselgränssnitt med hög kvalitet från SensAble i USA (<http://www.sensable.com/>).

²¹² Mer information på <http://www.certec.lth.se/haptik/research.asp?area=mobility>

rerad i densamma utan en direkt avbildning. Den stora fördelen även med denna form av kommunikation är att man inte behöver befinna sig fysiskt på en plats för att kunna ta del av det som sker där. Redan idag har de flesta skolor med självaktning ett distansstudieprogram. Certec i Lund²¹³ och Handitek i samarbete med högskolan i Dalarna²¹⁴ är två aktörer som har gett eller ger distanskurser för människor med funktionshinder.

I dag måste de komponenter som ingår i kurserna vara anpassade för att fungera över modem. Detta gör att man inte kan använda fullt ut alla de applikationer för video och ljud som skulle vara motiverade utifrån pedagogisk synpunkt. Certecs föreläsningar består i dag av en ljud och en text och bild. För att man skall kunna följa föreläsningen över nätet med strömmande ljud och få automatiska byten av bild, får man komprimera ljudet (RealAudio kodning) till 8 kbit/s, vilket ger en tämligen dålig om än acceptabel ljudkvalitet. Ökad bandbredd kan helt ändra förutsättningarna.

Ett exempel: En kvinna som är mycket intresserad av teater, kan inte gå på teaterföreställningar på grund av att hon inte orkar sitta så länge som föreställningen varar, att hon använder ett andningshjälpmedel som för en del oväsen, samt att de flesta föreställningar äger rum i någon av de större städerna och hon orkar inte med resan dit. Detta löses genom att kvinnan i sitt hem kopplar in sig på en kamera som finns i teaterlokalen och som pluggas in på ett höghastighetsnät. Nu kan hon koppla in sig till teaterlokalen och följa alltihop hemifrån²¹⁵.

Andra exempel: En äldre människa som lider av en sjukdom eller vanliga åldersbesvär som omöjliggör resande kan på detta sätt vara med på sin sons femtioårskalas, sitt barnbarns dop etc. Äldre människor som i princip kan klara sig utan hjälp hemma, men som har svårigheter att ta sig ut på vintern när det är halt eller när det blåser för mycket skulle kunna "gå och handla" med hjälp av en sådan teknik.

För många äldre och funktionshindrade som har svårt att ta sig till läkare och vårdinrättningar skulle telemedicinska tillämpningar var en hjälp. En läkare kan med hjälp av en kamera och ett antal sensorer undersöka människor i hemmet. Allt fler äldre skulle kunna få kvalificerad vård i hemmet, och då känna sig trygga i hemmiljön. Det pågår en mängd försök med telemedicin i Sverige och runt om i världen²¹⁶.

²¹³ <http://www.certec.lth.se/dok/internetinifrån/>

²¹⁴ <http://www.handitek.se/html/tb.htm>

²¹⁵ Mer information om 3D video på <http://www.3-dvideo.com/> eller <http://info.curtin.edu.au:8080/~iwoods/products/>

²¹⁶ Mer information på FEST Framework for European Services in Telemedicine <http://www.cee.hw.ac.uk/Databases/telemed.html>

Till sist något om invändningar om att detta kommer att leda till mer isolering och mindre av mänskliga kontakter. Riskerna härför är minimala. För det första bör man jämföra med hur situationen ser ut idag, med stor isolering, sämre tillgång till utbildning etc. Inte med hur det borde se ut med full delaktighet och tillgänglighet mm. För det andra är det så att för stora grupper är detta det enda alternativet. Man skulle inte kunna göra dessa saker, ens om det fanns ramper eller hiss till varenda rum i hela Sverige.

Ett exempel: En man som lider av en muskelsjukdom som gradvis gör honom svagare och nu gjort att han sitter i rullstol och behöver hjälp av personlig assistent för att klara sig, reste mycket när han var frisk. Han har efter ett antal års uppehåll, medan sjukdomen var som värst, börjat få tillbaka lusten att resa. Han skulle vilja resa till USA och studera. Men världen ser helt annorlunda ut från en rullstol, än vad den gör som gående, så han är inte säker på att han vågar. Men tack vare att han kan undersöka sitt blivande universitet över Internet, ta kontakt med folk, ställa frågor, få bilder, så kan han få så mycket information att han till slut vågar åka.

Människor med hörselskador och döva

För människor som använder teckenspråk är svenska oftast ett andra språk, som saknar många av de nyanser som hör till ett första språk. Videotelefoni har testats under några år nu över ISDN, dvs. med hastigheten 128 kbit/s. Detta har haft goda resultat på så sätt att många döva har uppskattat möjligheten att kunna ta kontakt över videotelefonen. Men samtidigt har det också stått klart att den hastighet man kommer upp i via ISDN inte alltid räcker till, särskilt för läppavläsning.

Från PTS, som administrerar det nuvarande telekomstödet till funktionshindrade, har med anledning av ovanstående påpekats att ISDN i stor utsträckning anses ge en acceptabel kvalitet, att det finns även nyare, ej standardiserad ISDN-teknik, som har högre kvalitet, samt, slutligen, att det inte helt och hållet är en fråga om bandbredd utan även om terminalutrustningen.

I virtuella miljöer använder man sig av s.k. avatarer för att representera var de olika personerna befinner sig. Applikationen sänder information om var varje persons läge i det virtuella rummet och ser sedan till att de andra personerna får en korrekt 3D representation av varandra. En avatar kan vara bara en symbol, eller en fullständig representation av en människa. Den behöver inte se ut som personen den representerar, men för det mesta skulle det vara praktiskt om den gör det. Allteftersom näten blir snabbare kommer det att vara möjligt med en realtids

videorepresentation. Detta kommer att göra det möjligt att använda även teckenspråk i VR²¹⁷.

Kopplar man en s.k. Cyberglove²¹⁸, en handske som känner av handens rörelser till ett nät, kan fjärrkommunikation för dövblinda bli möjlig. Det finns ett projekt, Talking Glove²¹⁹ där man utvecklat ett sådant system.

Ett annat användningsområde är möjligheten att skicka videopost. I princip all utrustning finns tillgänglig, det är bara snabbheten på kopplingen för att möjliggöra sändande av videofiler (som blir ganska stora) som saknas²²⁰.

Hjälpmiddelsinstitutet har gjort en sammanställning av sina avslutade IT-projekt inom området hörselskadade, döva och dövblinda, som går att nå på institutets webbplats²²¹.

Människor med synskador och blinda

Om man kopplar ett haptiskt gränssnitt till ett nät så har man för första gången möjlighet att få fjärrkänsl. Certecs tidigare nämnda arbete med the PHANToM kan nämnas här. Bl.a. går forskningen ut på att skapa förutsättningar för blinda människor att ta till sig utbildningsmaterial i matematik, vilket man brukar ha svårigheter med eftersom de ofta innehåller 2D-bilder av 3D-objekt²²². Om människor med synskador och blinda skall kunna ta till sig den här sortens undervisning även på distans krävs att man kan skicka stora datamängder. Liksom för människor med andra funktionshinder, finns det för synskadade ett obehag inför obekanta miljöer. Som synskadad eller blind skulle man kunna använda virtuella miljöer för att i förväg bekanta sig med en plats²²³.

Möjligheterna att skicka röstmeddelanden ("voiceEmail") finns redan, men det är otympligt och långsamt över modem om man vill ha tillräcklig kvalitet på ljudet²²⁴.

²¹⁷ Mer information på <http://www.evl.uic.edu/fwang/video.html>

²¹⁸ http://www.virtex.com/~virtex/prod_cyberglove.html

²¹⁹ <http://www.cse.unsw.edu.au/~waleed/thesis/node51.html> eller
<http://www.cse.unsw.edu.au/~waleed/thesis/node52.html>

²²⁰ Ett exempel finns på <http://www.easyxpress.com/>
T o m virtuella mail finns på forskningsstadiet
<http://www.evl.uic.edu/cavern/users/vmail.html>

²²¹ Den finns på <http://www.hi.se/fou/nyteknik/horselsk.htm>

²²² Mer information på <http://www.certec.lth.se/haptik/research.asp?area=blind>

²²³ Se ytterligare hänvisningar i *Bilaga 3*.

²²⁴ Mer information om en VoicEmail-spelare finns på
<http://www.bonzi.com/Freeplay/voice.html>

Dyslektiker

För dyslektiker handlar det om olika former av stöd t.ex. talstöd, skrivstöd och förslag på rättelser vid skrivfel i samband med interaktiva applikationer. Dyslektikernas behov skulle kunna tillgodoses med dagens teknik men det tar mycket tid och alltför ofta fungerar det inte på grund av dålig uppkoppling. Med dagens teknik är det få som intresserar sig för att ta fram bra stödverktyg. Bredband skulle därför ge möjlighet till en förbindelse med hög kvalitet, som i sin tur skulle göra det lättare att vid behov använda olika slags stödverktyg. Detta kan då göra det intressantare att utveckla stödverktygen. Med rätt stöd skulle en dyslektiker trots sitt funktionshinder i framtiden inte behöva uppleva sig som handikappad vid användning av informationsteknik.

Utvecklingsstörda

För utvecklingsstörda är det fråga om dels utveckling av kraftfulla stödverktyg, dels användning av ett bildspråk som kräver snabba förbindelser. Stödverktygen ska översätta vanlig information till lättläst svenska eller begriplig information via bild eller symbolspråk. Därtill kommer ett ökat behov av röstmeddelanden per e-post liksom av bildkommunikation mellan och med utvecklingsstörda. De haptiska gränssnitten som diskuteras för rörelsehindrade kan bli mycket användbara även för utvecklingsstörda inte minst som pedagogiska verktyg. Alla dessa behov skulle i hög grad underlättas av snabba och säkra förbindelser.

Trafikinformation

Ett tillägg kan göras om den stora nytta som funktionshindrade av olika slag och äldre skulle ha av realtidsinformation om kollektivtrafiken när det gäller tider, platstillgång, reparationer och tillgänglighet till fordon och terminaler. Sådan information är naturligtvis till fördel för alla då det innebär att man kan använda bussen eller tåget även då man har tider att passa men för funktionshindrade kan det innebära man vågar åka i stället för att avstå.

Slutord

Internet är en tillgänglighetsreform av gigantiska mått. Med ganska små anpassningar av datorn kan man få del av de framväxande virtuella

miljöerna. Om man vill att alla människor får tillgång till snabb koppling mot näten och de resurser som finns där, så är det de som har de största problemen som kan få den största nyttan. Ju mer avskuren man är från omvärlden och från kommunikation, desto större blir friheten när man kan kommunicera obehindrat med andra. Internets revolutionerande betydelse från den funktionshindrades perspektiv är att inte vara en handikappande värld utan den första miljö där man faktiskt kan få existera på lika villkor. Men dörren in till den världen måste ha tillräcklig bandbredd för att en rullstol skall kunna komma in.

I *Bilaga 3* finns ytterligare ett antal hänvisningar till källor.

12.2 Företag

Större företag med arbetsplatser på flera ställen har i stor utsträckning löst sina interna kommunikationsproblem genom att hyra bredbandsledning med hög kapacitet, vanligen 2 Mbit/s, alternativt att de från någon operatör erhåller sin kommunikation som tjänst. Telias externa försäljning av nätkapacitet till företag och andra operatörer uppgick under 1997 till 2 273 miljoner kronor och under 1998 till 2 756 miljoner kronor. Den kraftiga ökningen hänför sig helt till uthyrning av förbindelser till andra operatörer, vilket i sin tur förmodligen till stor del återspeglar ett företagsbehov. Större myndigheter kan betraktas på samma sätt som större företag men någon särskild undersökning av myndigheternas kommunikationsbehov har inte gjorts.

Företagares syn på IT i olika regiontyper

Av särskilt intresse i denna utredning är hur den regionala dimensionen slår igenom i behoven av IT-infrastruktur. En färsk kartläggning har gjorts i en NUTEK-bok²²⁵ som bygger på en brevenkät till 3 500 företag med högst 249 anställda. Svaren fördelas på följande regiontyper:

- storstadsregion
- större region med universitet eller högskola
- regionalt centrum med högskola
- större region med industri
- större region med tjänster
- mindre region med industri
- mindre region med offentlig sektor.

²²⁵ Sven Junghagen: *Nyttan av IT- i småföretagarens ögon*. Nutek förlag, 1999.

Regionfördelningen framgår av nedanstående karta. Det framgår att "mindre region med offentlig sektor" i stor utsträckning ligger i Norrlands inland, medan "mindre region med industri" ofta ligger i Bergslagen och Småland. Dessa regioner är också de som har låg befolkningstäthet och därmed mindre attraktion för marknadsstyrda investeringar i IT-infrastruktur.

De presenterade resultaten av studien bygger på företagens egna uppfattningar. Användningsgraden av informationsteknik samt användningen av distansarbete och elektronisk handel skiljer sig inte åt mellan regiontyperna. De regionala skillnader som konstateras kan exemplifieras genom att vi väljer de två extrema regiontyperna:

- Storstadsregionernas företag prioriterar utbildning (i syfte att stimulera framtida användning av informationsteknik i små företag) men inte infrastrukturella satsningar (med samma syfte), vilket kan bero att infrastrukturen uppfattas som väl utbyggd i storstäderna. Vidare är inställningen både till distansarbete och till elektronisk handel betydligt mer positiv än i andra regioner.
- De mindre, tjänstetunga regionerna har en överrepresentation av levebrödsföretag²²⁶ och lokala tillväxtföretag. Dessa regioners företag är visserligen mindre positiva till elektronisk handel och distansarbete än storstädernas, men inställningen är ändå mer positivt än riksgenomsnittet. Man har inte tilltro till utbildningsinsatser för att stimulera framtida användning av informationsteknik, trots att företagen i denna regiongrupp har den lägsta utbildningsnivån. Liksom en annan landsbygdsdominerad regiongrupp, den mindre, industritunga regionen, upplever regionens företagare infrastrukturella satsningar som viktiga.

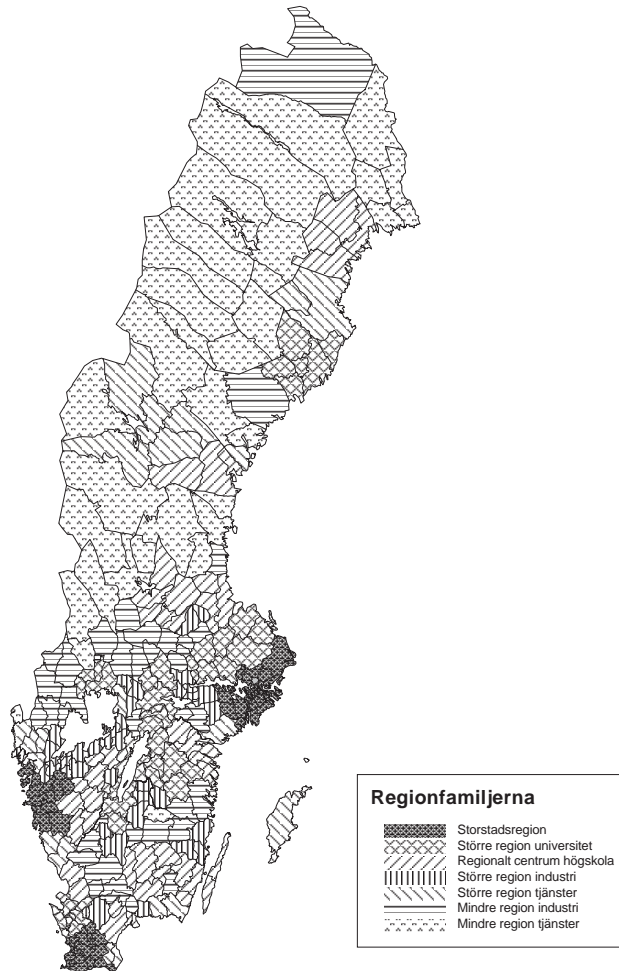
²²⁶ Små företag, ofta enmansföretag, utan tillväxtplaner inom branscher som t.ex. skogs-, jordbruk och byggverksamhet.

Figur**Regionfamiljer**

Källa: Sven Junghagen: *Nyttan av IT- i småföretagarens ögon*. Nutek förlag, 1999.

Studien

stöder å ena sidan strävandena att stärka glesbygdens IT-infrastruktur, men dagens brister i detta avseende tycks å andra sidan inte ha lett till en väsentligt lägre IT-användning i dessa områden i jämförelse med andra



Företagens behov av kapacitet

En undersökning har på utredningens uppdrag gjorts bland svenska företag för att undersöka behovet av kapacitet²²⁷. Undersökningen bygger på intervjusvar från 214 svenska företag i hela landet²²⁸. Tre olika kategorier av företag har undersökts:

²²⁷ Exit Marketing, telefonundersökning april 1999. Se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

²²⁸ Enkäten innehåller svar från 214 företag. För målgrupp 1 har en population definierats bestående av 447 företag som består av alla företag med mer än

- målgrupp 1 är företag inom tillverkning, process och kommunikation med 100 eller fler anställda,
- målgrupp 2 är IT-företag med under 100 anställda samt
- målgrupp 3 är IT-företag med 100 personer eller fler anställda.

I den första gruppen har 108 st. företag svarat, i den andra 64 st. och i den tredje 42 st. Antalet anställda är mycket varierande i alla grupper. I grupperna med över 100 anställda återfinns även storföretag med tusentals anställda medan det i gruppen med under 100 också finns företag med en eller ett par anställda.

Fråga : Vad har ni för typ av uppkopplingar/förbindelser?							
	Modem	ISDN	Fast anslutning	Specialkomponerat accessnät	ADSL	Annat	Summa procent
	%	%	%	%	%	%	%
Målgrupp 1 (108 st)	48	47	88	5	0	9	197
Målgrupp 2 (64 st)	38	64	67	3	0	3	175
Målgrupp 3 (42 st)	14	43	98	12	0	0	167

Kommentar: Observera att procenttalen summerar till mer än 100 procent beroende på att varje företag kan ha mer än en typ av uppkoppling.

Det vanligaste är att företagen har någon typ av fast anslutning. I de stora IT-företagen, målgrupp 3, är det hela 98 procent av företagen som har denna typ av uppkoppling, men få som har modem jämfört med de andra målgrupperna. De mindre företagen i målgrupp 2 har i nästan lika hög grad ISDN-anslutning som fast anslutning.

Ungefär en tredjedel av företagen i målgrupp 3 och ca 20 procent i de övriga två grupperna anser att bristande kapacitet är ett hinder för företagets tillväxt. I många av de stora IT-företagen är kapaciteten uppenbarligen ett hinder.

100 anställda och minst 3 arbetsställen från tillverknings-, bank-, finans- och försäkringsbranscherna (enligt en förteckning från Unimedia). Gruppen borde därmed vara representativ åtminstone för större företag inom dessa branscher. Kravet på minst 3 arbetsställen skapar ett visst internt kommunikationsbehov, vilket gör att den undersökta företagsgruppen förmodligen har en större kommunikationskostnad än genomsnittet. Ur denna grupp har ett slumpvis urval gjorts.

För målgrupp 2 och 3 har ett slumpvis urval gjorts bland de 800 företag som förekom i Veckans Affärers förteckning "IT-branschen 1998/99".

På frågan om vilka brister det var frågan om svarade några företag från målgrupp 1:

”Ligger inte så centralt, förbindelserna inom telekommunikationen är inte så utbyggda”

”Tillgängligheten är för dålig vi vill kunna kommunicera med utlandet på samma sätt som inom Sverige och Norden”

”Beläget i glesbygden, detta innebär problem med tillgängligheten”.

Ett företag bland de små i målgrupp 2 ansåg:

”Inom ett år kommer det nog att bli en flaskhals p.g.a. att det blir fler och fler som ska in på nätet”, och ett annat att ”det går för långsamt för att kunna utnyttja det hela”.

Företagen tillfrågades även om hur man trodde att företaget skulle kunna utvecklas om inte detta hinder fanns. Några företag i målgrupp 3 gav följande svar:

”Kostsam del i verksamheten. Det tar pengar från det som kunde investeras i produktionen.”

”Begränsade i dag, kan inte implementera videokonferenser och IP-telefoni.”

Många företag talar också om kompetensbrist på olika nivåer som ett hinder för företagets utveckling.

Företagen använder i hög utsträckning Telia som operatör framförallt för telefon, 87, 81 respektive 64 procent för målgrupp 1, 2 respektive 3. Telia används även för Internet och annan datakommunikation. Flera företag använder sig dock av Telia i kombination med andra leverantörer och IT-företagen använder i högre grad annan operatör än Telia jämfört med målgrupp 1. De flesta har haft möjlighet att använda annan operatör än Telia. Konkurrensen tycks i allmänhet fungera. Här kan dock en viss skillnad mellan grupperna skönjas. Grupp 1 med företag inom process, tillverkning och kommunikation har i mindre utsträckning kunnat välja någon annan än Telia. De kriterier som nämnts vid val av leverantör är vanligtvis priset, följt av tillgänglighet till kapacitet.

Slutligen kan nämnas att 84–92 procent av alla svarande företag låg inne i tätorten i kommunens huvudort och 8–11 i någon annan större ort med mer än 500 innevånare. Endast 5 procent av de allmänna företagen (målgrupp 1) låg i ännu mindre orter eller i glesbygden medan inget av IT-företagen hade en sådan lokalisering.

Bland de övriga kommentarer som företagen lämnade vid intervjuerna framkom bl.a. följande från målgrupp 1:

”Det är dyrt att bygga ut till avlägsna orter. Finns egentligen bra tekniska lösningar, men kostnaderna för att bygga ut till små avlägsna orter står inte i proportion till vad man får”.

”Var sitter proppen? Tidvis är det väldigt segt på de nät som finns eller används, oftast på de externa förbindelserna. Ser behov av garanterad bandbredd.”

”Idag är kapaciteten tillräcklig men med tanke på utvecklingen måste vi ha mer kapacitet”.

Ett företag i målgrupp 3 ansåg ”att ligga uppkopplade med bildöverföring i realtid kommer att bli stort för dem i framtiden. De ligger så utspridda i hela landet.” Ett annat menade att man ”måste hitta metoder för att garantera att mindre orter har hög tillgänglighet. Små och medelstora företag har inte råd att bo i större orter men har inte tillgång till högre bandbredder trots att behovet finns”. Ytterligare kommentarer:

”Tillgängligheten för mindre användare är alldeles för dålig. ISDN är för krångligt. Tar tid att få installerat och administrerat”.

”Tillgängligheten är inte den bästa, det är för många på internet vilket resulterar i ojämn hastighet. För att dra fasta förbindelser är det dåligt underlag. Det är den första på orten som tar den största smällen sedan kan de andra åka snålskjuts”.

I de företag från flera branscher, målgrupp 1, som kunnat och velat ange både uppkopplingskostnad och omsättning²²⁹ motsvarar som tidigare nämnts i kapitel 3, kostnaderna (medianvärde) cirka 0,2 procent av omsättningen. Bland IT-företagen²³⁰, målgrupp 2, var kostnaden cirka 1 procent av omsättningen och målgrupp 3 motsvarade kostnaden 0,8 procent av omsättningen, dvs. något högre än bland företag från andra branscher. Allt detta tyder på att en ökning av telekostnadsandelen inträffat sedan 1990, eftersom den då sällan ansågs överskrida 0,2 procent²³¹. Det skall dock observeras att vårt företagsurval kan innehålla något mer kommunikationsintensiva företag än i undersökningen 1990, vilket dock är svårt att uttala sig om eftersom uppgift saknas om hur urvalet av företag gjordes 1990.

²²⁹ 50 företag har svarat på båda dessa frågor.

²³⁰ 34 respektive 15 företag har svarat på båda dessa frågor.

²³¹ Transportbidragsutredningen, SOU 1997:94, hänvisade till Post- och teleutredningens betänkande (SOU 1990:27). Enligt denna (sid 99) byggde uppgiften 0,2 procent på en utredning från Umeå telefonområde av 92 företag. Endast för ett fåtal särskilt teleintensiva företag angavs andelen till mellan en och fyra procent. Inget sades om vilken typ av företag som fanns med eller hur urvalet hade gjorts i Umeåundersökningen.

Betydelsen av IT-infrastruktur för företagsamheten

En konsultrapport om datakommunikationens betydelse för företagsamheten²³² framhåller att kompetenta, kreativa företag har stora möjligheter att snabbt nå en global marknad. Det finns stora möjligheter till tillväxt för företag som håller världsklass. Lokala företag kan utsättas för tuff global konkurrens, t.ex. bokhandlare. Marginalerna kommer att krympa och lägga sig på en låg nivå globalt. Lönsam blir den som har stora volymer och effektiv organisation. Risk för stagnation och utslagning, men också en chans för effektiva företag att bli globala. Mellanhänder måste i ännu högre grad se över sin affärsidé, marginalerna för att sälja t.ex. biljetter eller persondatorer kommer att fortsätta att krympa. Antingen görs en kraftig förändring eller så stundar utslagning. Lokala handlare måste se över sitt arbetssätt, sin organisation och börja utvärdera nya möjligheter, t.ex. beställning över Internet. Ett exempel på detta är livsmedelsbutiker.

Små och medelstora företag skulle kunna stärka sin globala ställning genom ett närmare samarbete, delvis via nätet. Detta ger en chans till tillväxt men exemplen på detta är ännu få. Möjligheterna till datakommunikation räcker inte, det krävs även andra förutsättningar i form av attityder till företagande och inflyttning av kompetenta människor.

För avancerade produkter och tjänster krävs tillgång till kunder på motsvarande nivå.

När ny teknik finns på plats uppstår ofta, men inte alltid, nya företag. För att detta skall ske måste rätt människor mötas i rätt klimat. Värderingar, nät och mötesplatser blir därför allt viktigare.

Tillgång till data- och telekommunikation är ett grundkrav, inte en konkurrensfördel i samband med lokalisering. Många företag i Stockholm kräver idag att optisk fiber finns framdragen till tomtgränsen. Om nätet saknas är orten inte aktuell, om nät finns får man vara med och tävla. Om tele- och datakommunikation finns på plats blir andra faktorer avgörande för lokalisering, t.ex.:

- tillgång till utbildad arbetskraft,
- personalomsättningstakten,
- tillgång till bra lokaler,
- en aktiv kommun som hjälper till med utbildning och annat,
- en miljö med bra livskvalitet,
- närhet till högskola och kvalificerad arbetskraft.

²³² Per Floréns konsultrapport. Se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm.

Idag är, enligt konsultrapporten, den höga kostnaden för kvalificerad datakommunikation en begränsande faktor i lands- och glesbygd. ”Till detta kommer att digitala transporter inte omfattas av det statliga transportstödet”, påpekar författaren.

12.3 Kommuner

I primärkommunerna är tillgången på bredbandsledning ganska ojämn. I vissa kommuner ligger tyngdpunkten på inhyrning av infrastruktur, vanligen från Telia, i andra bygger och äger kommunen egen infrastruktur. I det senare fallet ligger ägandet antingen hos kommunen själv eller hos ett kommunägt bolag. I Svenska stadsnätsföreningens enkät från

- 1996 redovisades 100 kommuner med egen infrastruktur (enligt Stadsnätsföreningens enkät detta år²³³)
- 1999 redovisades enligt Stadsnätsföreningens totalenkät²³⁴ 173 kommuner med eget stadsnät, varvid stadsnät definieras som minst 2,5 km egen ledning.

Utöver de kommuner som äger egna stadsnät finns det ett antal kommuner som hyr bredbandskapacitet av Telia och andra. Inom 73 kommuner finns ATM-utrustning installerad. Det kan finnas kommuner därutöver som hyr kapacitet av Telia och andra, men de kartläggningar vi haft tillgång till ger ingen fullständig bild av detta. Men om vi begränsar oss till de s.k. ATM-orterna, så visar det sig att i 18 av dem äger kommunen inte egna stadsnät. För att få en helhetsbild av hur många kommuner som har tillgång till bredbandskapacitet bör man lägga till de 18 till de 173, dvs. vi kommer då upp till en totalsumma på omkring 190.

De två senaste åren har antalet kommuner med stadsnät ökat med åtminstone 25 procent/år, om man får döma av Stadsnätsföreningens enkäter. 97 av kommunerna med egna stadsnät har år 1999 besvarat frå-

²³³ Svarefrekvens var visserligen bara något över 60 procent, men enligt företrädare för Stadsnätsföreningen täckte enkäten i stort sett alla som hade stadsnät. Enkäten redovisas på Stokabs webbplats, www.stokab.se

²³⁴ Frågor har ställts till samtliga kommuners IT-chefer, kommundirektörer och chefer på de kommunala el/energibolagen, först i form av skriftlig enkät sedan en muntlig telefonintervju med bortfallet. Undersökningen genomfördes under perioden januari–april 1999 och redovisas på Stokabs webbplats www.stokab.se

gan om de planerar en ytterligare utbyggnad, varvid det visar sig att nästan 60 procent tänker bygga ut – tolkningen av siffran måste beakta att endast cirka 60 procent besvarat denna fråga. Av de kommuner som inte har egna stadsnät, svarar 83 (av 115) på samma fråga; 11 procent tänker bygga ut inom två år. Man kan därav åtminstone dra slutsatsen att antalet nya kommuner med egna stadsnät kanske inte ökar lika snabbt under kommande år.

En viktig värderingsfråga visar sig skilja de två grupperna av kommuner åt. Av kommuner med eget stadsnät anser 83 procent²³⁵ att det är väsentligt att ha tillgång till nätkapacitet som inte kontrolleras av en operatör, medan av de kommuner som har egna stadsnät har bara 40 procent²³⁶ denna åsikt.

Ovan har vi betraktat stadsnäten som en helhet. Det bör framhållas att Stokab, som ägs gemensamt av Stockholms kommun och Stockholms läns landsting, skiljer sig radikalt från övriga stadsnät genom sin storlek (motsvarande hälften av alla de övriga kommunägda stadsnäten tillsammans), sin regionala spridning och sin tydliga affärsidé (uthyrning av svart fiber till marknaden). Utredningen har inte studerat stadsnäten, inklusive Stokab, mer i detalj, t.ex. finansieringsformer och annat som i direktiven till utredningen framhölls som intressanta att kartlägga, utan nöjt sig med den översiktliga kartläggning som Öhrlings genomförde på PTS uppdrag. Ett närmare studium av de affärsmässiga erfarenheterna från Stokab och andra stadsnät är ett värdefullt underlag i samband med framtida eventuella statliga stöd till konkreta projekt men också om staten väljer att öka sitt engagemang exempelvis i uthyrning av svart fiber på marknaden.

Enligt Goldkuhl m.fl.²³⁷ anser kommuner att brister i infrastrukturen är det näst allvarligaste hindret i förverkligandet av IT-strategin. I flera kommunala verksamheter finns höga IT-ambitioner med krav på infrastrukturen: skolorna, folkbiblioteken, medborgarkontoren. Enligt riktlinjer från Toppledarforum (se Goldkuhl m.fl.) kommer 95 procent av kommunernas upphandling ske elektroniskt senast år 2000.

Skolornas behov av kapacitet

Skolornas behov av nätkapacitet i förbindelsen till skolan har undersökts som en del i en större enkät kring e-post som Statskontoret gjort på

²³⁵ 96 av de 173 stadsnätsägande kommunerna har besvarat denna fråga.

²³⁶ 72 av de 115 icke stadsnätsägande kommuner har besvarat denna fråga

²³⁷ Goldkuhl G m.fl. 1998.

uppdrag av delegationen IT i Skolan²³⁸. Här följer en preliminär bedömning av resultaten. Enkäten skickades ut till kommunerna och svarsfrekvensen har varit hög, av 289 kommuner har 228 respektive 225 kommuner svarat på de två frågor som redovisas här. De två frågor angående nätkapacitet för förbindelse till skolan som ställts är: vilken kapacitet som behövs och vilken kapacitet som skolorna i kommunen vanligtvis har. Kommunerna har som framgår av tabell 1 delats upp i olika kategorier.

Enkätfrågor:

Tillgång: Vilken nätkapacitet har kommunen vanligtvis på förbindelser till skolorna?

Behov: Vilken nätkapacitet anser kommunerna att det behövs för förbindelse till skolorna?

Tabell Antal av de svarande kommunerna som har tillgång respektive behov av olika nivåer av nätkapacitet, uppdelat på typ av kommun

Kommungrupp	Tillgång (n=228)			Behov (n=225)		
	Låg	Medel	Hög	Låg	Medel	Hög
Storstäder		1	1			2
Förortskommuner	5	13	9	1	12	17
Större städer		15	10		5	20
Medelstora städer	4	16	14		12	22
Industrikommuner	9	17	14	1	14	25
Landsbygdskommuner	3	12	7	1	9	14
Glesbygdskommuner	7	9	6	1	6	12
Övriga större kommuner	4	12	11	1	6	21
Övriga mindre kommuner	8	5	13	3	7	16
Totalt	40	100	85	8	71	149

Låg = <125 kbit/s

Medel = 125 kbit/s – 2 Mbit/s

Hög = >2 Mbit/s

²³⁸ Statskontoret. E-post i skolan. 1999.

Det finns en skillnad i totala antalet (n) under tillgång och behov eftersom alla kommuner inte svarat på samtliga enkätfrågor. De procentandelar som anges nedan har beräknats med utgångspunkt från de kommuner som svarat på just den frågan.

Av de som svarat ansåg 65 procent att förbindelser över 2 Mbit/s behövdes för kommunens skolor. En tredjedel ansåg att det var tillräckligt med förbindelser mellan 125 kbit/s och 2 Mbit/s, vilket skulle kunna innebära att en anslutning motsvarande ADSL-kapacitet kunde vara tillräcklig. Det var få, endast 4 procent, som ansåg att en kapacitet som ligger under 125 kbit/s var tillräcklig. Tyvärr har kapacitetsgränsen dragits konstigt i denna fråga, vilket gör den svårtolkad. En tolkning kan vara att de svarande (felaktigt) har inkluderat ISDN-kapacitet som ger 128 kbit/s eller två 64 kbit/s kanaler och att detta ansågs vara för lite i de allra flesta fall.

De större kommunerna ansåg i något högre grad än de mindre att anslutningar över 2 Mbit/s behövdes. Möjligen kan skolorna i större kommuner vara större vilket skulle kunna förklara skillnaden i behov.

På frågan om vilken nätkapacitet som kommunerna skolor vanligtvis hade framkom att tillgången inte motsvarade de behov som angivits. Generellt sett ansåg kommunerna att skolorna behövde bättre kapacitet i sina förbindelser än vad de har idag.

Det är endast 38 procent av kommunerna som har skolor med anslutningar över 2 Mbit/s trots att så många som 65 procent anser att de skulle behöva det. Det finns regionala skillnader i tillgång till kapacitet; i fallande skala har glesare bebyggda kommuners skolor allt sämre tillgång till kapacitet över 2 Mbit/s. Lands- och glesbygdskommuner har sämst tillgång. Sammantaget har 13 av dessa 44 kommuner (29 procent) mer än 2 Mbit/s, jämfört med de tre första kategorierna (storstad, förortskommun och större städer), av vilka 37 procent har motsvarande kapacitet.

Kategorin övriga mindre kommuner har angivit att hela 50 procent har tillgång till anslutning med kapacitet över 2 Mbit/s. Det är dock inte enbart storleken på kommunen som gör att den kan ha bättre eller sämre tillgång till bra ledningskapacitet. Kommunen kan vara tätt bebyggd eller ligga i anslutning till någon universitetsort vilken gör att tillgången till kapacitet kan vara god. Kategorin övriga mindre orter är en sammansatt grupp som inte ger någon information om var kommunen ligger i landet och vilken täthet bebyggelsen har vilket gör den svårbedömd.

De flesta kommuner anser alltså att kapaciteten i förbindelserna till skolan bör vara högre än vad som idag är fallet. Det är en ganska stor andel skolor, 44 procent, som har en anslutning med mellan 125 kbit/s och 2 Mbit/s. Det kan innebära att de har en ISDN-anslutning som ger 128 kbit/s men det kan också vara en fast förbindelse som ger högre ka-

pacitet. Det är 31 procent som anger att detta är den kapacitet som behövs.

Det är 18 procent av kommunerna som svarat att deras skolor har förbindelser med kapacitet under 125 kbits vilket innebär att de inte har tillgång till ISDN-kapacitet. Det är bara 4 procent som anser att det motsvarar deras behov. Det är framförallt de mindre och glesare bebyggda kommunerna som har anslutningar under ISDN-kapacitet. Glesbygds-kommunerna är de som har störst andel, hela 32 procent medan endast 5 procent anser att detta motsvarar deras behov.

12.4 Regionnivån

Det är en allmän uppfattning att kommunerna alltmer kommer att behöva samarbeta regionalt kring IT-infrastrukturen. Sådant samarbete när det gäller bredbandsnät finns redan på många håll, t.ex. i Norrbottens, Gävleborgs, Stockholms, Jönköpings och Blekinge län. Utredningen har inte närmare behandlat förekommande former för regionalt samarbete.

Nedan kommenteras den regionala nivån utifrån material från landsting och länsstyrelser.

Landstingen

Samtliga landsting har sedan 80-talet landstingsövergripande telekommunikationsnät för den egna verksamheten, där hälso- och sjukvård dominerar. Nätens kapacitet och funktioner varierar dock med nätens ålder. Flera landsting samarbetar dessutom med kommunerna och näringslivet på detta område. Exempelvis använder sig Stockholms läns landsting (ca 20 procent av landstingssektorn) av Stokab:s fiber för att skapa ett bredbandsnät.

Landstingssektorn präglas av att stora förändringar skedde vid senaste årsskiftet (1998/99). Tre landsting och Göteborgs sjukvård upphörde och inordnades i det nya "storlandstinget" Västra Götalandsregionen. Det innebär att fyra nät kommer att sammanföras i en gemensam telelösning med hög kapacitet. På samma sätt inordnades två landsting och Malmö sjukvård i Region Skåne som också kommer att etablera en gemensam telekomlösning med hög kapacitet. Dessa tre, Stockholm, Västra Götaland och Skåne, utgör ca 50 procent av sektorn. Övriga landsting, 17 samt Gotland, samarbetar i flera fall eller diskuterar samarbete på telekomområdet. Bl a driver sju landsting i Mälardalen (Uppsala, Västmanland, Örebro, Södermanland, Värmland, Dalarna och

Gästrikland) ett pilotprojekt i syfte att utveckla och pröva en gemensam lösning (Sjunet).

Eftersom antalet landsting är litet, sektorn dominerad av 3 stora och i övrigt präglad av nyss genomförda eller nu aktuella samarbetsdiskussioner på telekomområdet, så är det svårt att generalisera hur det ser ut i landstingssektorn.

Länsstyrelsernas förslag till tillväxtavtal

I april 1999 fick Näringsdepartementet länsstyrelsernas förslag till s.k. tillväxtavtal som ett led i regionernas utvecklingsarbete. Dokumenten beskriver inriktning, projekt, samarbetspartners och finansiering. Utvecklingen av förutsättningarna för IT nämns av nästan samtliga län som en viktig beståndsdel. Särskilda insatser för utbyggnad av infrastrukturen för IT betonas i omkring 2/3 av länen. Behovet att göra fördelningen av ISDN jämnare i regionen framhålls specifikt i fem av dokumenten. Man påpekar t.ex. att villkoren för uppkoppling till exempelvis ISDN skiljer sig dramatiskt mellan storstäderna och många områden på landsbygden, vilket innebär, menar man, ett stort hinder för tillväxtmöjligheterna. I enstaka fall nämns särskilda tekniker som fiberoptik, radiolänk, ATM-teknik. I ett PM från Tranås kommun²³⁹ påpekas t.ex.:

”En fast 2 Mbit-förbindelse kostar i dag runt 20 000:-/månad. Till detta kommer routrar, brandvägg etc. vilket gör att initialkostnaden under år ett kan röra sig runt 400–500 000:-. Få mindre och medelstora företag är beredda att bekosta denna investering på något för dem ganska okänt som Internet i många fall är. Genom detta kommer förmodligen mindre kommuner och glesbygdsområden att gå miste om många nya arbetstillfällen och nyetableringar”.

De tekniska behoven anges i tillväxtavtalen genom att man utgår från själva tekniken, från kostnaderna för tjänsten som levereras eller från jämförelser med storstäderna. Nedan exemplifieras hur man i avtalen anger de tekniska behoven:

- kapacitetsstarka stadsnät,
- kraftfull bredbandskapacitet,
- samma villkor som andra regioner med annan geografisk närhet,
- samma standard som i storstadsregioner,
- höghastighetsförbindelse till rimliga priser,

²³⁹ Se del 3 av Utkast till program för tillväxtavtal Jönköpings län, Högländs-IT-nät 1999-03-14.

- bredbandsnät med extremt god kapacitet i hela regionen,
- tele- och datanät av citystandard,
- storstadstaxa,
- morgondagens bredbandstjänster,
- fiberkabel med öppen fiber (kommunikation utan tjänst).

En strategi som nämns är att skapa "samordnade och teknikoberoende kapacitetsstarka stadsnät där privata och offentliga aktörer kan sänka sina kostnader för den ökande Internettrafiken". "Det är viktigt att det är fritt för alla operatörer att använda nätet så att reell konkurrens uppstår", uttalar ett annat län.

I Stockholms län har hela regionen förmånen att kunna använda det största kommunalt ägda stadsnätet i Sverige, Stokab. Länsstyrelsen, framhåller behovet av en "mycket kraftfull öppen IT-infrastruktur inom Sverige och mot Östeuropa/Ryssland" inkluderande "ett basnät av öppen IT-infrastruktur mellan större orter/högskoleorter". Syftet skulle vara att stärka Stockholms position "som IT-metropol och nav mellan Östeuropa/Ryssland och övriga Europa för att även stärka de norra regionerna av Sverige". Data- och teletrafiken från Europa skulle därmed få nya möjligheter att fortsätta genom Sverige och vidare till Öst i konkurrens med fiberkabeln från Köpenhamn till S:t Petersburg och de förbindelser som Norge har genom Ryssland till S:t Petersburg.

Andra syften med IT-satsningar som nämns i tillväxtavtalen är:

- telemedicin,
- intelligenta hus,
- videokommunikation med hög kvalitet,
- en viktig faktor för företagen i deras beslut om lokalisering och utbyggnad,
- att öka företagets möjligheter att ta del av den snabba utvecklingen,
- att kommuner och glesbygdsområden inte skall gå miste om många nya arbetstillfällen och nyetableringar,
- att skapa arbetstillfällen även utanför städer och större tätorter,
- att knyta regionerna närmare varandra.

När det gäller metoderna att förverkliga syftena talar ett län om finansiering genom "tillväxtkapital eller infrastrukturkapital. Kommunerna står efter den initiala utbyggnaden i samverkan med andra intressenter för framtida löpande driftskostnader". I ett län, Gotland, tänker man sig att lansera länet "som testområde för internationella teleoperatörer av nya bredbandstjänster" (vilket kanske delvis är en finansieringsmöjlighet för investeringen). I ett Norrlandslän framhålls samhällsstöd i någon form

som en förutsättning för ”morgondagens bredbandstjänster”. Även EU nämns som finansieringskälla.

Det förefaller i de flesta fall som om man inte kommit särskilt långt i sin planering, medan några län redan har god infrastruktur och nu planerar för utbyggnad: Stockholm, Jönköping, Blekinge och Norrbotten kan nämnas. Några län har säkert mer utbyggd infrastruktur och även planer som rör denna än vad som framgår av tillväxtavtalen, t.ex. delar av Västra Götaland.

Sammanfattningsvis ger tillväxtavtalen ett ganska starkt intryck av den roll som flertalet län tillmäter utbyggnaden av bredbandsinfrastruktur.

12.5 Försök att beräkna användarnas sammanlagda behov

På utredningens uppdrag har en konsult med hjälp av räkneexempel²⁴⁰ visat vad tillgång till en kraftigt ökad bandbredd i accessnätet kan innebära i form av total IT-trafik. Det bör understrykas att beräkningarna inte är att betrakta som prognoser utan som räkneexempel utifrån klart angivna förutsättningar. Befolkningsuppgifter, antal skolor och arbetsplatser bygger på uppgifter från 1995 och antas inte förändras under perioden.

Några av förutsättningarna för beräkningarna anges i tabellen nedan. Mer detaljerade förutsättningar framgår av konsultrapporten.

²⁴⁰Göran Lundström: Behov av IT-infrastruktur. Se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

Modellen har använts för bedömning av behov av IT-infrastruktur i projekt C-nät i Uppsala, ett projekt i samarbete mellan stiftelsen STUNS, kommunerna i Uppsala län, landstinget i Uppsala, universiteten i Uppsala län samt länsstyrelsen och företagareorganisationer. Modellen har förfinats och byggts till riksnivå på uppdrag av utredningen.

Tabell: Antaganden om genomsnittlig tillgång till bandbredd

	Årtal	Utan realtidskrav	Med realtidskrav
Skolor	1999	64 kbit/s per elevdator	
	2002	1024 kbit/s per elevdator	4096 kbit/s per elevdator
	2005	2048 kbit/s per elevdator	8192 kbit/s per elevdator
Företag	1999	64 kbit/s per anställd med dator	
	2002	512 kbit/s per anställd med dator	4096 kbit/s per anställd med dator
	2005	1024 kbit/s per anställd med dator	8192 kbit/s per anställd med dator
Hushåll	1999	56 kbit/s per hushåll med dator	
	2002	128 kbit/s per hushåll med dator	4096 kbit/s per hushåll med dator
	2005	512 kbit/s per hushåll med dator	8192 kbit/s per hushåll med dator

Antagandena om hushållen under rubriken ”med realtidskrav” ligger något över den vision om minst 5 Mbit/s per hushåll inom fem år, som IT-kommissionens infrastrukturobservatorium formulerat.

Skillnaderna i användningsmöjligheterna framgår av tabellen nedan.

Tabell: Tjänster och kvalitetsnivåer för olika användargrupper i relation till tillgänglig bandbredd.

	Utan realtidskrav	Med realtidskrav
Skolor	WWW, e-post, filöverföring, databaser	WWW, e-post, filöverföring, databaser
	Handikappstöd	Handikappstöd
	Internationell Internettelefoni	Internationell Internet telefoni
		Personliga videokonferenser mellan elever i Sverige och andra länder
		Videokonferens i realtid med hög kvalitet
		Multimedietjänster
Företag	WWW, e-post, filöverföring, databaser	WWW, e-post, filöverföring, databaser
	Telefoni, mobiltelefoni	Telefoni, mobiltelefoni
	Handikappstöd	Handikappstöd
	Flexibelt arbete eller Distansarbete	Flexibelt arbete eller Distansarbete
	Kontakter mellan offentliga organ, företag och privatpersoner	Kontakter mellan offentliga organ, företag och privatpersoner
	Elektronisk handel	Elektronisk handel
	Elektronisk dokumentation	Elektronisk dokumentation
	Elektroniska ”experter”	Elektroniska ”experter”
Distansutbildning	Distansutbildning	

		Realtidstillämpning inom industri och sjukvård
		Multimedietjänster
		Personliga videokonferenser
		Videokonferens i realtid med hög kvalitet
		IP-telefoni
		Virtual Reality tillämpningar
		Snabb tillgång till stora datamängder
Hushåll	WWW, e-post, filöverföring, databaser	WWW, e-post, filöverföring, databaser
	Telefoni, mobiltelefoni	Telefoni, mobiltelefoni
	Flexibelt arbete eller Distansarbete	Flexibelt arbete eller Distansarbete
	Handikappstöd	Stöd till funktionshindrade
	Kontakter mellan offentliga organ, företag och privatpersoner	Kontakter mellan offentliga organ, företag och privatpersoner
	Elektronisk handel	Elektronisk handel
		Avancerade speltjänster/VR/Multimedia
		Music-on-demand
		Video-on-demand

Tabellen illustrerar på ett schematiskt sätt vilka nya tillämpningar som blir möjliga i bred skala när accessnätets kapacitet ökas till de möjligheter som t.ex. fiberoptisk kabel ger.

För att ge en uppfattning om storleksordningen kan följande räkneresultat presenteras.

Tabell: Kapacitetsbehov i Gigabits per sekund, Gbit/s²⁴¹ utan realtidskrav²⁴²

	Summa toppbelastning	Summa genomsnittligt dagsbehov	Summa genomsnittligt kvällsbehov
År 1999	440,0	8,7	4,8
År 2002	2 169,0	185	44,0
År 2005	5 466,0	632	293,0

Tabellen ovan visar att det handlar om en dramatisk utveckling av kapacitetsbehoven, som är möjliga att tillgodose redan inom ramen för utvecklingar av dagens telefonmetoder.

²⁴¹ En Gbit/s, Gigabit per sekund, motsvarande 1 miljon kbit/s.

²⁴² Dvs. tillämpningar som är möjliga med utveckling av dagens accessnät för telefoni.

Tabell: Kapacitetsbehov i Gigabits per sekund,²⁴³ Gbit/s, med realtidskrav¹⁸⁴

	Summa toppbelastning	Summa genomsnittligt dagsbehov	Summa genomsnittligt kvällsbehov
År 1999	440,0	8,7	4,8
År 2002	28 713,0	2 139,0	1 000,0
År 2005	58 60,08	8 256,0	4 075,0

Kan accessnätet uppfylla realtidskrav kan man, som framgår av tabellen ovan, få en kapacitetsutveckling av svindlande dimensioner.

Modellen ger möjlighet att få fram motsvarande resultat uppdelade på de tre användarkategorierna hushåll, skolor och företag, samt några olika regiontyper, t.ex. storstadsområden, glesbygd (med någon definition, t.ex. bosättning utanför den minsta ortstypen med minst 50 invånare) samt övriga Sverige.

Tabell: Utveckling av olika användargrupperns kapacitetsbehov i Gigabits per sekund. Genomsnittligt dagsbehov, utan realtidskrav.

	Skolor	Företag	Hushåll	Summa
År 1999	2,7	3,3	2,7	8,7
År 2002	116,5	50,4	17,8	184,7
År 2005	291,3	200,8	140,3	632,4

Utvecklingen av skolornas kapacitetsbehov antas inledningsvis gå snabbare än för övriga kategorier beroende på en målmedveten satsning på skoldatorer och nätförsörjning till skolorna. Vidare antas företagens kapacitetsbehov utvecklas snabbare än hushållens, beroende på företagets större köpkraft och den större förekomsten av kapacitetskrävande tillämpningar.

²⁴³ Dvs. tillämpningar för ett accessnät som i praktiken saknar bandbredds begränsning

Tabell: Utveckling av olika användargrupper kapacitetsbehov i Gigabits per sekund. Genomsnittligt dagsbehov, med realtidskrav.

	Skolor	Företag	Hushåll	Summa
År 1999	2,7	3,3	2,7	8,7
År 2002	816	796	527	2.139
År 2005	2.098	3.978	2.180	8.256

I detta fall antas de olika användarnas kapacitet ökas i samma takt, men samtidigt antas andra faktorer påverka utvecklingen, t.ex. successivt ökande användningstid och fler tillämpningar för hushållen, vilket gör att deras kapacitetsbehov år 2002 ligger under skolornas för att sedan år 2005 överstiga dessa.

Modellen innehåller även en kommunal och länsvis redovisning, som inte särredovisats här, eftersom modellen saknar särskilda region-skiljande egenskaper, förutom den effekt som utgångsläget olika fördelning av företag, hushåll och skolor ger. Man kan dock redan på modellens nuvarande ganska mekaniska stadium se hur fördelningen av kapacitet skulle påverkas om man antog att storstadsområdena snabbt fick accessnät som uppfyllde realtidskrav medan glesare regioner inte klarade av dessa. Nedan visas den stora skillnaden i kapacitetsutveckling i dessa alternativ:

Tabell: Ökning av total kommunikationsvolym från 1999 (dagsgenomsnitt).

	Utan realtidskrav	Med realtidskrav
År 1999	0,01 Tbit/s ²⁴⁴	0,01 Tbit/s
År 2002	0,2 Tbit/s	2 Tbit/s
År 2005	0,6 Tbit/s	8 Tbit/s

Resultatet av att uppfylla realtidskraven är en ökning av antalet Terabits per sekund som är omkring 10 gånger större än om man inskränker sig till en utveckling av dagens ledningssystem. Självfallet är det bara en illustration – den verkliga ökningen kan bli både större och mindre än denna beroende på hur mycket kapacitet som efterfrågas. Men det visar den klyfta som snabbt skulle kunna uppstå mellan regioner som har respektive inte har bredband i accessnätet.

²⁴⁴ 1 Terabit är en miljard kilobits.

Nedan visas de två beräkningsalternativen, utan och med realtidskrav, på två ortstyper, den ena bestående av de omkring 20 största orterna i Sverige som har ungefär 35 procent av rikets befolkning, den andra av återstoden av Sverige. Om man kombinerar de fetstilsmarkade siffrorna, så ser man att den ovan beskrivna relationen 1:10 återupprepas regionalt: De största orterna som har bredbandsaccess får den tiodubbla dagsanvändningen i jämförelse med övriga Sverige som antas sakna detta, trots att den övriga delen av Sverige i utgångsläget har en väsentligt högre användning i kraft av sina 65 procent av befolkningen.

Tabell: Utveckling av kapacitetsbehoven i Gigabits per sekund (dagligt genomsnitt) i den tätaste respektive övriga delen av Sverige.

<i>Utan realtidskrav</i>	<i>De 20 största orterna</i>	<i>Övriga Sverige</i>	<i>Summa</i>
1999	3,5	5,2	8,7
2002	69,0	115,8	184,8
2005	244,0	388,4	632,4
<i>Med realtidskrav</i>			
1999	3,5	5,2	8,7
2002	848,6	1.290,0	2138,6
2005	3.450,6	4.805,1	8255,7

12.6 Det samhällsekonomiska värdet av IT-investeringar

Ovan har behov och effekter angivits för olika användarkategorier, företag, skolor, funktionshindrade. I brist på heltäckande underlag blir analysen av effekterna av investeringar ofta fragmentarisk och delvis anekdotisk. Det finns ganska få studier på bransch- eller samhällsnivå av värdet av IT-investeringar, säkert bl.a. beroende på att "bredbandsrevolutionen" ännu befinner sig i början av en utveckling.

Vissa studier har dock uppmärksammat investeringar i teleinfrastruktur. Greenstein och Spiller (1995)²⁴⁵ har studerat produktivitetseffekter i USA av investeringar i optofibernet. De fann effekter i

²⁴⁵ Greenstein, S M and P T Stiller (1995). "Modern Telecommunications Infrastructure and Economic Activity: An Empirical Investigation". *Industrial and Corporate Change* 4 (4), pp. 647-65.

någon enstaka bransch men inte så tydligt i tillverkningsindustrin som helhet. Lichtenberg (1995)²⁴⁶ kunde däremot påvisa stora positiva effekter av investeringar på företagsnivå i informationsteknologi. Nyligen har slutligen Röllér och Waverman (1998)²⁴⁷ påvisat ett förhållandevis starkt samband mellan investeringar i teleinfrastruktur i ett antal OECD-länder och tillväxttakten. Denna studie har, till skillnad från tidigare studier, försökt hantera problemet med att kausaliteten kan tänkas gå i båda riktningarna²⁴⁸, och funnit att effekten verkligen går från infrastruktur till tillväxt.

Man bör dock vara försiktig innan man drar alltför långtgående praktiska slutsatser av detta. IT-infrastrukturen är aldrig den enda produktionsfaktorn. I ett svar på underhandsremissen framhöll Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) att forskning visade att utvecklingen av informationsteknik visserligen kunde leda till att arbetstillfällen skapades i glesbygd men att den stora nettoeffekten ändå var en fortsatt urbanisering och koncentration till större högskoleorter. Det krävs flera gynnsamma omständigheter för en god produktivitetsutveckling, vilket vi påpekat ovan i samband med beskrivningen av tänkbara effekter på företagsamheten i en region.

12.7 Allmänna slutsatser

Efterfrågan, behov och tekniska möjligheter när det gäller bredband har ovan diskuterats utifrån hushåll, företag och skolor. För hushållens del har framställningen framförallt gällt dels de möjligheter som fastighets- och bostadsnät med hög kapacitet ger, dels bredbandets betydelse för funktionshinder. Det bör observeras att det ännu i stort sett saknas en konstaterad efterfrågan från hushållen eller utbud på marknaden av bredbandstjänster, i synnerhet sådana som kräver hög kapacitet från abonnenten och ut. Däremot har det varit möjligt att få åtminstone en allmän bild av efterfrågan på kapacitet hos företag och skolor.

Ur ett samhällsligt perspektiv finns det goda skäl att tro att investeringar i lättillgänglig IT-infrastruktur åtminstone kan underlätta en tillväxtprocess i en region. Hur dessa tillväxtmekanismer ser ut mer i detalj

²⁴⁶ Lichtenberg, F R (1995). "The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel. A Firm-Level Analysis", *Economics of Innovation and New Technology* 3 (3-4), pp. 201-17.

²⁴⁷ Röllér L H and Waverman L (1998): "Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach, mimeo.

²⁴⁸ Button (1998) som ger en översikt över transportinfrastrukturstudierna kritiserar dem för just detta.

går ännu inte att se i de samhällsekonomiska studier som ovan kort refererats.

Utredningen har inte kunnat, eller hunnit, göra affärsmässiga analyser. Vi saknar exempelvis underlag för hur stor betalningsviljan är för ledning och utrustning som möjliggör bredbandstjänster. Det finns ett starkt inslag av osäkerhet i den enskilda investeringen som försvårar analys, eftersom tjänsterna kan åstadkommas via olika media som konkurrerar med varandra. Flera olika IT-tillämpningar kommer under de närmaste åren att ställa anspråk på hushållens pengar. Internet med bredbandsaccess kan åstadkommas med nya ledningar, trådlöst, med det gamla telefoniaccessnätet som försetts med nya utrustningar eller via kabel-TV-nätet. Utöver detta erbjuder det marksända TV-nätet tjänster med bredbandskapacitet i riktning mot abonnenten, som också kan vara attraktivt för många hushåll. Den nya mobiltelefonin med hög kapacitet, UMTS, är ytterligare en kandidat.

Den s.k. konvergensen kommer att leda till att dessa tillämpningar alltmer kan integreras i en och samma utrustning, men under överskådlig tid kommer olika tillämpningar att konkurrera med varandra om utrymme i hushållens, liksom i företagens, budgetar. Det är en svårighet som en affärsmässig analys måste ta itu med om man mer vetenskapligt, än vi har kunnat göra, ska försöka bedöma vilken infrastrukturinvestering som kommer att betala sig, antingen på marknadens villkor eller samhällsekonomiskt.

En kvantitativ studie har gjorts i form av ett antal räkneexempel utifrån vissa förutsättningar om utvecklingen av mängden "bits" i det svenska nätet. Det ska dock understrykas att kalkylerna inte är fullfjädrade prognoser utan mer av typen mekaniska framräkningar. Vissa intressanta iakttagelser har dock kunnat göras. Både en ökning av kapaciteten i det existerande accessnätet och effekten av ett nytt accessnät med bredband, leder till stora volymökningar i hela nätet. I modellen har detta illustrerats med att den dagliga genomsnittsvolymen i hela landet från år 1999 till år 2002 beräknas utvecklas

- från dagens cirka 9 Gigabits per sekund (Gbit/s)
- till mer än 180 Gbit/s med bibehållandet av gamla accessnätet och
- till mer än 2.000 Gbit/s med ett nytt bredbandsnät.

Vidare visar modellen de oerhört stora regionala skillnader som snabbt kommer att uppstå om ett bredbandsnät enbart byggs i de 20 största orterna med 35 procent av landets befolkning.

När utredningen förordar en samhällelig insats för utbyggnad av IT-infrastruktur i de glesare delarna av Sverige, vilar detta förslag i första hand på en bedömning, bl.a. med hjälp av ovanstående räkneexempel, av

risker för att oacceptabelt stora skillnader kommer att uppstå mellan täta och glesa delar. Däremot har förslagen inte kunnat grundas i kvantitativa, affärsmässiga analyser av hur den företagsekonomiska respektive samhällsekonomiska lönsamheten ser ut för infrastrukturprojekt i olika delar av landet. Med den kunskap utredningen nu förvärvat om bl.a. om existerande nätkapacitet i olika delar av landet, skulle sådana kalkyler möjligen kunna göras i ett följande skede. De borde i varje konkret fall kunna göras av den myndighet som eventuellt ska fatta beslut om ekonomiskt stöd till projekt.

13 Kostnader för utbyggnadsalternativ

Det grundläggande investeringsproblemet analyseras i detta kapitel med några siffror. Det ska framhållas att utredningen inskränker sig till bedömningar av kostnader. Intäktssidan har inte kunnat analyseras av skäl som angivits i föregående kapitel: osäkerheten om abonnenternas betalningsvilja har bedömts vara alltför stor. Det har inte på detta skede varit möjligt att konkretisera förutsättningarna så långt att affärsmässiga kalkyler kunnat genomföras. Även kostnadsberäkningar kan dock ge viss vägledning för diskussionen.

Två typer av infrastrukturinvesteringar studeras,

- dels utveckling av det nuvarande accessnätet för telefoni i riktning mot högre kapacitet,
- dels utbyggnad av ett nytt riksomfattande nät med förutsättningar för bredbandskapacitet, i första hand med fiberkabel.

Valet av fiberkabel som underlag för kalkylerna har skett utifrån ett önskemål om så enkla förutsättningar för kalkylen som möjligt. Utgångspunkten har varit att det inte skulle bli väsentligt billigare med någon annan teknik, särskilt i de glesare delarna av landet. Däremot betyder valet av fiber i kalkylerna inte att utredningen låst sig för en fiberlösning över hela landet.

Motsvarande investeringskostnader har inte beräknats för ett rikstäckande kabel-TV-nät för att möjliggöra bredbandskommunikation i båda riktningarna eller för en rikstäckande utveckling av UMTS-nätet. Skälen till detta är att rikstäckning inte bedömts som kostnadsmässigt realistiska alternativ, under överskådlig tid, i dessa fall. En liknande bedömning gäller användning av satellitkommunikation.

13.1 Nuvarande investeringsnivå

Enligt SCB:s statistik²⁴⁹ investerades 545 miljoner kronor i byggnader och anläggningar inom post- och telekommunikationssektorn. Telesektorn står antagligen för huvuddelen av denna summa. Det förefaller dock ändå vara en underskattning att döma av särskild information från Telia – under 1996 och 1997 investerades per år ca 4 000 miljoner kronor i Telias fasta svenska telenät. Under 1998 var motsvarande belopp ca 3 800 miljoner kronor. Investeringar i transportnät svarar för 30 till 35 procent av de totala investeringarna, dvs. enbart Telia skulle ha investerat mer än en miljard kronor i sådana nät. Dessutom tillkommer andra nätägares investeringar, t.ex. kommunerna som under de senaste åren uppskattningsvis investerat totalt 1–2 miljarder kronor i nätbyggnad, dvs. några hundra miljoner kronor varje år.

Försiktigt räknat kan årliga investeringar i nätbyggnad skattas till omkring 1,5 miljarder kronor, med en osäkerhetsmarginal upp och ned på ett par hundra miljoner kronor.

13.2 Utbyggnad av ISDN

Enligt mycket översiktliga kalkyler som har gjorts inom Telia skulle det kosta minst ca 9 miljarder kr per år att åstadkomma en full ISDN-utbyggnad till 88 procent av dagens telefonikunder, utöver de kostnader som täcks av Telias listpris. Återstående 12 procent av kunderna bor för långt bort för att enligt Telias bedömning kunna nås av ISDN med dagens transmissionsteknik. Kostnaderna är, enligt Telia, uppskattade utifrån att anslutningarna skulle ha en hög nyttjandegrad och att utbyggnaden skulle klaras med befintliga resurser. Vid måttlig nyttjandegrad skulle kostnaderna bli avsevärt högre. En bedömning av vilket genomsnittspris som ISDN-anslutningar skulle kunna erbjudas till, måste, enligt Telia, ”givetvis beakta att konkurrenter skulle kunna erbjuda anslutningar till ett stort antal kunder vars anslutningar kan ordnas långt under snittkostnaden. Telias snittkostnad för resterande anslutningar skulle i så fall stiga ytterligare.”

Som en kommentar till Telias kostnadskalkyl kan sägas, att kostnadskalkylen förefaller beräknad på ett antal kunder (en årlig utbyggnadsandel av de cirka 4 miljoner anslutningar som är möjliga) multipli-

²⁴⁹ Särskilt utdrag ur SCB:s oktoberenkät 1998 (förväntat värde), Tabell 1.4. Statistik från majenkäten finns i Nv 10 SM 9801.

cerad med årlig kostnad på minst cirka 2 000 kr²⁵⁰. Det går av detta inte att bedöma hur mycket som går att hänföra till investering respektive till årlig drift.

En alternativ kalkyl som genomförts av en konsult som utredningen anlitat²⁵¹, visar en total investeringskostnad för ISDN till alla (borträknat de 13 procent som bor utanför den minsta tätortstypen på 50 invånare), som ännu ej anslutits, skulle bli totalt cirka 7 miljarder kronor. Då har dock inte någon kostnad antagits för nätförbättringar i accessnätet för att möjliggöra ISDN, inte heller till ökning av kapaciteten utanför transportnätet, vilket gör att den verkliga siffran kan bli något högre. Vidare måste kostnaderna förses med reservationen att det inte går att säga om de står sig i en annan (hårdare) konkurrenssituation än dagens.

Hur stor del av denna investering som är aktuell inom det regionalpolitiska stödområdet eller inom den glest befolkade delen av landet i övrigt och hur mycket extrakostnad en anslutning skulle medföra utöver standardpriset på knappt 2 000 kr, är svårt att säga utan vidare. Åtskilliga s.k. ISDN-orter ligger redan inom stödområdet och på landsbygden. Som ett räkneexempel kan man tänka sig att om 10 000 företag skulle behöva betala genomsnittligt 20 000 kr för en ISDN-anslutning, skulle totalkostnaden bli 200 miljoner kronor, dvs. en i det telepolitiska sammanhanget ganska obetydlig summa.

13.3 Utbyggnad av ADSL

ADSL finns idag tillgängligt på centrala noder i de 20 största städerna. En fortsatt utbyggnad planeras enligt Telia för 1999 där det finns affärsmässiga förutsättningar. Det är mycket vanskligt att försöka uppskatta investeringskostnaderna vid en massiv ADSL-utbyggnad. Om man för beräkningens skull utgår från att ADSL/xDSL-tekniken skulle kunna vara av intresse för ca 95 procent av dagens telefonikunder (= maxantal kunder där anslutningsledningarna inte är för långa) så har Telia, på utredningens förfrågan, gjort ”en grov bedömning att investeringskostnaden under, säg en 5–10 årsperiod, totalt skulle ligga på MSEK 20 000–30 000. Några bedömningar av årskostnader har inte varit möjliga att göra.”

²⁵⁰ Nivån är beroende av hur många år utbyggnaden tar. Antar man fyra år skulle 9 miljarder kronor dividerat med 1 miljon anslutning ge en abonnentkostnad på 9 000 kr osv.

²⁵¹ Nils Weidstams konsultrapport om Telias höghastighetstjänster, se webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

En motsvarande kalkyl som för ISDN har gjorts av samma konsult, en beräkning som visar på en total investeringskostnad för ett införande av ADSL till alla (borträknat de 13 procent som bor utanför den minsta tätortstypen på 50 invånare) på drygt 18 miljarder kronor. Behovet av nätförbättringar liksom av kapacitetsökning i transportnätet kan bedömas vara ännu större än i fallet med ISDN, varför Telias kalkylerade kostnad på mellan 20 och 30 miljarder kronor förefaller sannolik. På samma sätt som i fallet ISDN måste kostnadsuppgifterna förses med reservationen att det inte går att säga om de står sig i en annan (hårdare) konkurrenssituation än dagens.

Hur stor del av ADSL-investeringen som skulle behöva stödjas med regionalpolitiska medel är på samma sätt som i ISDN-fallet svårt att bedöma. Även här faller området utanför de minsta tätorterna utanför ramen, dvs. motsvarande cirka 13 procent av invånarantalet. Vilken extrakostnad som övriga avlägsna platser, eventuellt med brister i ledningsnätet, kan förorsaka, har också varit omöjligt att bedöma. Att på fem år förse de möjliga delarna av Sverige med ADSL, skulle dock handla om en årlig investeringsinsats som är väsentligt större än den nuvarande nivån på anläggningsinvesteringar i telenät.

13.4 Ett nytt rikstäckande ledningsnät med hög kapacitet

Stomnät

Beräkning av kostnaden för ett stomnät med konventionell transmissionsutrustning (alternativ 1) har gjorts av Öhrlings²⁵². Beräkningarna skedde i samarbete med Svenska Kraftnät, då dess maststruktur har potential att ansluta nästan samtliga kommuner. Detta har dock inte varit tillräckligt utan har kompletterats med infrastruktur hos andra aktörer som Vattenfall, Gränseverken, Gullspång och Sydkraft. Nätet består av ett stomnät och ett spridningsnät för den sista sträckan till kommunens huvudort. I Stockholmsområdet antas Stokabs nät tillhandahålla denna möjlighet. Gotland är inte inräknat i detta alternativ då det redan finns en fiberoptisk kabel mellan fastlandet och Gotland.

²⁵² Öhrlings: Beräkning av investeringskostnaden för utbyggnad av stomnät och stadsnät. Finns tillgänglig på webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.htm

Tabell Alternativ 1. Investeringskostnader för stamnät mellan kommunernas huvudorter, miljarder kronor

	<i>Till varje kommuns huvudort</i>
<i>Passivt nät</i>	1,7
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	2,7
<i>Summa</i>	4,4

Ett alternativ 2 har sedan beräknats av Enator²⁵³ vilket visas i nedanstående tabell.

Tabell Alternativ 2. Investeringskostnader för stamnät mellan kommunernas huvudorter, miljarder kronor

	<i>Till varje kommuns huvudort</i>
<i>Passivt nät</i>	3,8
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	-
<i>Summa</i>	3,8

Beräkningarna baseras på att det passiva stamnätet byggs i form av ett maskformigt nät mellan kommunernas huvudorter vilket ger hög redundans. Vidare utgår alternativ 2 från tekniken ”IP över fiber”. I stamnätet kalkyleras dock inte med någon särskild utrustning utöver den som beräknas ingå i stadsnätet, placerade i kommunernas centralorter (se nedan), varför vi redovisar utrustningen för det aktiva nätet närmare nedan.

Stadsnät

Konsultföretaget Öhrlings har i sin rapport beräknat kostnaderna för att bygga stadsnät fram till fastighetsgränserna i huvudorterna i Sveriges samtliga kommuner. Sådana nät skulle nå 65 procent av alla invånare i Sverige. I de kommuner som redan idag har egna stadsnät, cirka hälften av kommunerna, kompletteras detta så att ledningarna når alla fastigheter inom kommuner; i övriga kommuner förutsätts ett helt nytt led-

²⁵³ Enator: Kostnadskalkyler för utbyggnad av höghastighetsnät i landsbygd och glesbygd. Finns tillgänglig på webbplatsen www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.se

ningsnät byggas som når alla fastigheter. Som undre gräns för bredband har angivits minst 5 Mbit/s i båda riktningarna.

Beräkningen har gjorts utifrån tre typkommuner:

- mindre än 27 000 invånare, Haparanda,
- minst 27 000 invånare och mindre än 90.000 invånare, Borlänge,
- minst 90 000 invånare, Lund.

Kostnaderna har beräknats för investeringen i ledning fram till fastighetsgränsen samt in i bostaden, det s.k. passiva nätet. Vidare har kostnader också beräknats för utrustning på nätet, vilket tillsammans med kostnaden för nätinvesteringen summeras till en totalkostnad för det s.k. aktiva nätet. Utrustningskostnaden gäller dock bara utrustning på nätet, inte i hushållet eller företaget. Närmare förutsättningar för kalkylerna framgår av rapporten.

Kalkyler har gjorts enligt två alternativ på liknande sätt som för stomnätet. Det första alternativet bygger på ett nät byggt i s.k. trädstruktur med ATM-teknik, varpå lagts utrustning för att möjliggöra IP-trafik. Det finns inslag av ringstruktur i den centrala delen av stadsnätet.

Tabell Alternativ 1. Investeringskostnader för stadsnät, miljarder kronor

	<i>Till fastighetsgränsen</i>	<i>In i bostaden</i>	<i>Summa</i>
<i>Passivt nät</i>	11,9	7,5	19,4
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	17,8	0	17,8
<i>Delsumma</i>	29,7	7,5	
<i>Summa</i>			37,2

Abonnentkostnaden för ett aktivt nät till fastighetsgränsen ger en årlig kostnad för abonnenten på 460 kr (för passivt nät) och 1 800–3 650 kr (för aktivt nät).

Det andra alternativet²⁵⁴ skiljer sig från det första på ett par punkter: Beräkningarna baseras på:

²⁵⁴ Det andra alternativet har beräknats som ett tilläggsuppdrag. Öhrlings vill framhålla att det ”har genomförts under en begränsad tid och utifrån förutsättningar baserade på kunskap av Peter Löthberg, Jan Berner och Cisco AB – vilken endast i begränsad omfattning kunnat förankras med andra inom området kunniga personer. Detta medför att Öhrlings PriceWaterhouseCoopers inte kan garantera kvaliteten och den praktiska genomförbarheten av gjorda beräkningar i tilläggsuppdraget på samma sätt

- att det passiva nätet byggs i ringstruktur med hög redundans,
- att tekniken ”IP över fiber” används.

Detta innebär att någon aktiv utrustning av ATM-typ inte används. Denna lösning förutsätter att all information som skickas på nätet är IP-trafik. Ringstrukturen innebär att trafiken fördelas jämnare över nätet. Kapaciteten hos IP-nätet byggs klassorienterat, vilket innebär att en viss typ av tjänster som inte får avbrytas prioriteras, t.ex. TV eller telefoni. Tillsammans innebär dessa nya förutsättningar att kostnaderna för utrustning reduceras drastiskt, vilket framgår av nedanstående tabell.

Tabell Alternativ 2. Investeringskostnader för stadsnät, miljarder kronor.

	<i>Till fastighetsgränsen</i>	<i>In i bostaden</i>	<i>Summa</i>
<i>Passivt nät</i>	11,2	7,5	18,8
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	7,7	0	7,7
<i>Delsumma</i>	19,0	7,5	
<i>Summa</i>			26,5

Den årliga abonnentkostnaden (till fastighetsgränsen) för abonnenten har beräknats till 430 kr (för passivt nät) och 1590 kr (för aktivt nät).

Landsbygdsnät

Enator²⁵⁵ har på vårt uppdrag redovisat kostnaderna för att bygga ut en infrastruktur bestående av optokabel i hela landet, exklusive nät i kommunernas centralorter. Därmed täcks de återstående 35 procenten av befolkningen.

Nätet betjänar kommunernas område utanför centralorten. Detta nät innefattar såväl relativt stora orter som utpräglad glesbygd, vilket gör att vi kallar det för ”landsbygdsnät”. En förutsättning är ett behov av minst 5 Mbit/s i båda riktningarna. Nätet antas förläggas längs väg.

Även landsbygdsnätet har beräknats i två alternativ. I det första alternativet, där det passiva nätet har en stjärnstruktur utgående från res-

som i huvuduppdraget”. Utredningen har trots dessa reservationer ansett det intressant att redovisa en alternativ kalkyl byggd på delvis andra förutsättningar än det första alternativet.

²⁵⁵ Se Enators konsultrapport, www.naring.regeringen.se/it/infrastruktur.se

pektive kommunhuvudort, ingår SDH-utrustning för det aktiva nätet och Ethernet för kundaccess. Eftersom IP-tjänster skall överföras utgår kalkylerna från en Ethernetförbindelse med 10 Mbit/s in till närmaste ort.

Vid 100 procents anslutning beräknas följande kostnader för anslutning till fastighetsgränsen (ingen beräkning har gjorts för den sista sträckan in i bostaden).

Tabell Alternativ 1. Investeringskostnader för landsbygdsnät, miljarder kronor

	<i>Till fastighetsgränsen</i>
<i>Passivt nät</i>	44,0
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	3,9
<i>Summa</i>	47,9

Abonnentkostnaden beräknas till 4 820 kr (för passivt nät) och 6 010 kr (för aktivt nät).

Det andra alternativet baseras på en "IP över fiber"-lösning på samma sätt som alternativ två i stadsnäten. Beräkningarna baseras på att det passiva nätet byggs i ringstrukturer utgående från kommunhuvudorten. Ringstrukturen innebär att trafiken fördelas jämnare över nätet än vid en stjärnstruktur. Till ringarna ansluts noder för kundaccess. Vissa ringar kan gå mellan kommunhuvudorterna.

Tabell Alternativ 2. Investeringskostnader för landsbygdsnät, miljarder kronor

	<i>Till fastighetsgränsen</i>
<i>Passivt nät</i>	41,7
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	2,0
<i>Summa</i>	43,8

Abonnentkostnaden beräknas till 4 980 kr per år (för passivt nät) och 5 555 kr (för aktivt nät).

Totala kostnader

Den sammanlagda kostnader för stornät, stadsnät och landsbygdsnät framgår av nedanstående tabell, enligt de två alternativen.

Tabell Summerade investeringskostnader till fastighetsgränsen med trädstruktur och konventionell transmissionsutrustning (alternativ 1) och maskformigt nät och ”IP över fiber” (alternativ 2). Miljarder kr.

	<i>Alternativ 1</i>	<i>Alternativ 2</i>
<i>Passivt nät</i>	58	57
<i>Tillägg för aktivt nät</i>	24	10
<i>Summa</i>	82	67

Den ökade nätredundansen i alternativ 2 resulterar i att vissa delar av nätet blir dyrare än i alternativ 1 men totalt har alternativ 2 ändå inte lett till längre kabellängder genom att landsbygdsnätet kunnat utnyttja stornätet direkt för vissa mindre orter. Totalt kostar alternativ 2 väsentligt mindre än alternativ 1, eftersom utrustningskostnaden är mycket mindre.

Slutsumman för ledningsdragningen, det passiva nätet, tycks alltså ligga mellan 55 och 60 miljarder kronor. Inkluderar man utrustningen för nätet ligger kostnaden mellan 67 och 82 miljarder kronor beroende på val av utrustning.

Årskostnaden för abonnenten ligger i stadsnätet på omkring 450 kr för det passiva nätet och minst 1 000 kr för ett aktivt nät. Landsbygdsnätet blir betydligt dyrare för abonnenten, strax under 5 000 kr för det passiva nätet och omkring 1 000 kr till för ett aktivt nät.²⁵⁶ För att få ett riksgenomsnitt av abonnemangskostnaden per år för ett passivt nät antar vi att 65 procent av abonnenterna betalar 450 kr och 35 procent betalar 5 000 kr, vilket i genomsnitt ger 2 040 kr.

²⁵⁶ Relationen mellan stads- och landsbygdsnätens abonnentkostnad (för ett passivt nät) är omkring 1:11. Ser man enbart på investeringskostnaderna, per abonnent, dvs. 11,2 miljarder kr för 65 procent av befolkningen och 41,7 miljarder kronor för 35 av befolkningen är relationen omkring 1:7 per invånare. Avvikelsen beror på att respektive konsulter utgått från olika förutsättningar när det gäller abonnemangskostnaderna, som bygger på delvis hypotetiska antaganden. Utredningen har inte tagit ställning till alla dessa antaganden, varför de inte heller blivit exakt lika.

Centerpartiet har i en rapport²⁵⁷ gjort en kalkyl bl.a. på nivån 50 miljarder kronor och beräknat vad den årliga kostnaden skulle bli, utslagen på 40 år. Man kommer fram till ett intervall på 360–1 100 kr, dvs. väsentligt lägre än våra kalkyler. Skillnaden tycks framförallt bero på att våra kalkyler bygger på en hälften så lång avskrivningstid, 20 år för det passiva nätet, medan centerpartiets kalkyl utgår från 40 år och därmed ger en mycket lägre årlig kostnad. Vårt val av avskrivningstid har motiverats av försiktighet – det är svårt att garantera den ekonomiska varaktigheten över en så lång period som 40 år av något så relativt nytt som fiberledningar, i en bransch som i övrigt kännetecknas av exempellöst hög utvecklingstakt.

13.5 Kabel-TV och UMTS kombinerat med nytt landsbygdsnät

Som framgått av kartläggningen ger kabel-TV möjlighet att ansluta omkring 70 procent av befolkningen. Det motsvarar ungefär den befolkningsandel, 65 procent, som täcks av de ovan beskrivna stadsnäten. Vidare kommer om några år UMTS, det mobila telenätet med högre kapacitet än det nuvarande, att börja etableras i Sverige. Med stor sannolikhet kommer detta inte att täcka den glesare delen av Sverige. Ett särskilt landsbygdsnät kommer därför att behövas även som komplettering såväl till kabel-TV som till UMTS.

Man kan därför använda kalkylen för stamnät och landsbygdsnät för att bedöma kostnaderna för kompletterande investeringar. Ovan framgår att investeringskostnaden för ett landsbygdsnät (med fiber, utan utrustning på nätet) ligger mellan 42 och 44 miljarder kronor.

13.6 Slutkommentarer till kalkylerna

För att göra de tre utbyggnadsalternativ som presenterats ovan jämförbara måste fiberalternativet inkludera inte bara ledningsdragningen utan även utrustningen, eftersom denna är den viktigaste kostnadskomponenten i ISDN- och ADSL-alternativen.

²⁵⁷ Daléus, Carlgren 1998

Tabell Jämförelse mellan utbyggnadsalternativ med olika kostnader och ambitionsnivåer

ISDN	7 miljarder kronor	Accessnät
ADSL	20–30 miljarder kronor	Accessnät
Passivt fibernät på landsbygden (exklusive utrustning på nätet, exklusive stomnät mellan kommunerna)	42–44 miljarder kronor	Access- och stomnät
Aktivt rikstäckande fibernät (inklusive utrustning på nätet och stomnät mellan kommunerna)	67–82 miljarder kronor	

Tabellen illustrerar tydligt att ökning av kapacitet, flexibilitet i användningen och nationell täckningsgrad har en tydlig prislapp.

Kalkylarbetet har vidare lärt oss något väsentligt om de geografiska förutsättningarna för lönsamhet:

- Ett nät som går till fastighetsgränsen i kommunernas huvudorter når ungefär 65 procent av befolkningen till en kostnad (alternativ 2) av drygt 11 miljarder kronor.
- Utanför kommunernas huvudorter, där ungefär 35 procent av befolkningen bor, kostar motsvarande nät drygt 42 miljarder kronor.

Som man ser får nästan dubbelt så många människor i kommunernas huvudorter tillgång till ledning till en kostnad som bara är drygt en fjärdedel av vad det kostar att förse befolkningen utanför huvudorterna med ledning. Kostnadsrelationen mellan stad och land blir omkring 1:7. Detta är ett viktigt underlag för den gräns som utredningen satt mellan täta och glesare delar av Sverige, varvid de tätare delarna kan förväntas ha störst förutsättningar (om några) att bära marknadsmässigt styrda investeringar.

Utanför kommunernas huvudorter beräknas, som nämnts ovan, omkring 35 procent av befolkningen bo. I kapitel 9 konstaterades att 30 procent av befolkningen bor utanför orter med mer än 3 000 invånare, en i Europa vanlig definition av landsbygd. Utredningens bedömning att det statliga stödet bör koncentreras till infrastruktur för de 30 procent av befolkningen, som bor i de glesaste delarna, innebär därför att inte bara huvudorterna utan också ytterligare någon del av kommunernas befolkning beräknas ingå i den tätare delen. Om denna gräns är exakt rätt, kan bara avgöras i samband med konkreta bedömningar av projekt.

14 Författningskommentar

14.1 Förslaget till lag om ändring i ledningsrättslagen (1973:1144)

3 a § Ledningsrätt, som avser utrymme för ledning som avses i 2 § första stycket 2, innefattar rätt att inom utrymmet anlägga ledningar som avses i 2 § första stycket 1.

Paragrafen är ny och har behandlats i den allmänna motiveringen, i kapitel 4.

Den som har erhållit ledningsrätt för elektrisk starkströmsledning för vilken koncession fordras eller som behövs för sådana ledningar som avses i 2 § första stycket 1 p. LL föreslås genom bestämmelsen få rätt att utnyttja utrymmet för att dra fram och begagna teleledningar som ingår i telekommunikationssystem för allmänt ändamål samt allmän svagströmsledning för signalering, fjärrmanövrering, dataöverföring eller liknande ändamål. Beträffande starkströmsledningar för vilka koncession erfordras följer att ledningsrätten är begränsad av att koncession gäller. Upphör denna upphör även ledningsrätten och därmed också ledningsrätten för ledningar som har dragits fram med stöd av den föreslagna paragrafen. En begränsning ligger också i detta fall i att anläggningens utförande inte får strida mot villkoren för nätkoncession. För elektriska starkströmsledningar som behövs för sådana ledningar som avses i 2 § första stycket 1 p. LL, och som i vissa fall inte fordrar koncession, gäller inte nämnda begränsningar. Enligt 2 kap. 4 § ellagen får regeringen föreskriva undantag från kravet på nätkoncession enligt lagen. I 2 kap. 1 § förordningen om elektriska starkströmsledningar stadgas om undantag från koncessionsplikten. I c) avses starkströmsledningar som ingår i ett telekommunikationssystem. Det avser starkströmsledningar för drift av vissa förstärkarstationer intill kabellinjen. Ledningsrätter för sådana ledningar omfattas också av den föreslagna paragrafen.

Någon ytterligare ersättning för upplåtelse enligt 13 § LL med anledning av lagändringen, framdragningen eller begagnandet som sådant inom utrymmet för befintlig ledningsrätt skall inte utgå. Detta hindrar

inte att ersättningsfrågor t. ex. för skada på mark m.m. kan uppkomma i samband med nya framdragningar av ledningar med stöd av den föreslagna paragrafen. Bestämmelserna i 13 b § LL blir då tillämpliga.

10 § Ledningsrätt får ej upplåtas, om olägenhet av någon betydelse uppkommer för allmänt intresse.

Första stycket gäller icke när upplåtelsen är till övervägande nytta från allmän synpunkt. *Upplåtelse för teleledning som ingår i telekommunikationssystem för allmänt ändamål skall anses vara till övervägande nytta från allmän synpunkt, om inte särskilda förhållanden föreligger.*

10 § LL utgör en generell bestämmelse till skydd för allmänna intressen som kompletterar kraven i de föregående paragraferna om planöverensstämmelse och planmässighet.

Förslaget till ändring innefattar en presumptionsregel till förmån för att teleledningar som ingår i telekommunikationssystem för allmänt ändamål normalt skall anses vara till övervägande nytta från allmän synpunkt. Det innefattar att avvägningen inte skall göras utifrån nyttan av den enskilda ledningen utan i stället utifrån helheten av ett landsomfattande telekommunikationssystem för allmänt ändamål med tillräcklig överföringskapacitet och i takt med den snabba utvecklingen på området för bredbandstjänster. Endast om det till följd av särskilda omständigheter i det enskilda fallet kan anses föreligga särskilda förhållanden skall någon övervägande nytta från allmän synpunkt inte anses föreligga. Förhållandena i det enskilda fallet kan naturligtvis visa att sådan övervägande nytta med en föreslagen ledningsdragnings inte föreligger.

Beträffande förhållandet till 6 § om behovs- och lämplighetsprövning hänvisas i första hand till vad som har anförts i de allmänna övervägandena i avsnitt 4. I förhållande till 6 § LL får den föreslagna bestämmelsen betydelse så vitt angår de allmänna intressena. Bedömningen i förhållande till enskilt intresse påverkas däremot inte.

Övergångsbestämmelser

Presumptionsregeln skall tillämpas endast vid förrättningar som har anhängiggjorts från att lagen trätt i kraft. 10 § andra stycket skall alltså tillämpas i sin äldre lydelse vid förrättning som anhängiggjorts före lagens ikraftträdande. Någon särskild övergångsbestämmelse i förhållande till 6 a § LL synes inte vara nödvändig.

14.2 Förslaget till lag om ändring i plan- och bygglagen (1987:10)

3 kap. Krav på byggnader m.m.

14 § I fråga om anläggningar som anges i 8 kap. 2 § första stycket skall föreskrifterna i 1–3 och 10–13 §§ om byggnader tillämpas.

I fråga om sådana skyltar och ljusanordningar som omfattas av krav på bygglov skall föreskrifterna i 1 och 2 §§ om byggnader tillämpas.

I fråga om radio- eller telemaster eller torn som huvudsakligen är avsett att användas för radiokommunikation eller televerksamhet får kommunen besluta att som villkor för bygglov erfordras att anläggningen på begäran får upplåtas till andra än ägaren under anläggningens användningstid enligt vad som är föreskrivet om detta i telelagen (1993:597).

Bestämmelsen utgör grunden för rätten att meddela beslut om samlokalisering av antennplatser enligt förslaget i betänkandet om ändring i telelagen (22 e §). Kommunerna får själva avgöra om de anser att det finns ett behov av samlokalisering avseende radio- och telemaster eller torn som huvudsakligen används för sådana ändamål. Eftersom användningen av mobila teletjänster ökar snabbt och kan antas fortsätta öka med de nya tjänster som ökad överföringskapacitet i de mobila näten möjliggör kan det befaras att ett alltför stort antal master kommer att anläggas om varje operatör behöver egna master, antennplatser m.m.

Kommunen får besluta att som villkor för bygglov erfordras att sådan anläggning på begäran får upplåtas till andra än ägaren enligt vad som är föreskrivet om detta i telelagen. En förklaring om att villkoret kommer att uppfyllas skall för att godtas vara vederbörligen tillstyrkt av ägare till fastigheten, om denne är en annan än sökanden eller, om fastigheten är upplåten med tomträtt, innehavare till tomträtten eller annan som på motsvarande sätt äger bestämma över markens användning. I äktenskapsbalken finns regler om att makes samtycke för att upplåta hyra eller annan nyttjanderätt kan erfordras. Motsvarande regler finns beträffande sambors gemensamma bostad i lagen (1987:232) om sambors gemensamma hem. Alla sådana regler om förfoganderätt måste iaktas. En förklaring om att villkoret kommer att uppfyllas respektive eventuell tillstyrkan härav får inte för att kunna godtas innehålla förbehåll om att rättigheten inte skall få inskrivas i fastighet respektive tomträtt. Ett sådant förbehåll i ett avtal om upplåtelse skulle nämligen

enligt 23 kap. 2 § första stycket 8 utgöra hinder för inskrivning och detta skulle avsevärt försämra det sakrättsliga skyddet för rättigheten.

Med att anläggningen på begäran skall få upplåtas till andra än ägaren under anläggningens användningstid avses inte att ett upplåtelseavtal skall gälla hela anläggningens livstid. Avsikten är att villkoret för bygglovet och förklaringen om att villkoret kommer att uppfyllas skall gälla hela anläggningens användningstid. Själva upplåtelseavtalet kommer dock normalt efter vad som får antas avse betydligt kortare tid. Någon skyldighet att bibehålla anläggningen skall en sådan förklaring dock inte innebära. Ägaren skall ha möjlighet efter vad som gällt hittills att ta bort anläggningen. Ett avtal om nyttjanderätt kan däremot utgöra hinder i förhållande till nyttjanderättshavaren för att riva anläggningen.

Uppfylls inte villkoret för bygglov genom att t.ex. ägaren av anläggningen inte följer ett beslut enligt förslaget till ändring i telelagen, är inte längre förutsättningarna för bygglov uppfyllda. De påföljder som allmänt gäller för utförande av åtgärder som kräver bygglov utan lov blir då tillämpliga enligt plan- och bygglagen. Påföljder kan, för en teleoperatör, därtill bli aktuella enligt telelagen. F.n., eftersom hänvisning enligt förslaget endast görs till telelagen och förslaget avseende telelagen endast gäller i förhållande till teleoperatörer, kan endast teleoperatörer komma ifråga för tillämpning.

Övergångsbestämmelser

Villkor för bygglov enligt förslaget skall få uppställas endast beträffande sådan anläggning för vilken bygglov söks från att lagen om ändringen trätt i kraft.

14.3 Förslaget till lag om ändring i telelagen (1993:597)

2 § Bestämmelserna i lagen syftar till att enskilda och myndigheter skall få tillgång till effektiva telekommunikationer *på likvärdiga villkor samt till att skapa och upprätthålla en effektiv konkurrens inom alla delar av telekommunikationsområdet som det främsta medlet att uppnå lagens syften.*

Syftet med bestämmelserna i lagen innefattar bl.a. att var och en skall ha möjlighet att från sin stadigvarande bostad eller sitt fasta verksamhetsställe utnyttja telefonitjänst till ett rimligt pris inom ett

allmänt tillgängligt telenät (den samhällsomfattande tjänsten) samt att telekommunikationerna skall vara uthålliga och tillgängliga under kriser och i krig.

I enlighet med vad som anförts i den allmänna motiveringen (se kapitel 3) innebär ändringen att sambandet mellan lagens telepolitiska syften och konkurrensmålet framhävs ytterligare. Dessutom utgår bestämmelsen om lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnad.

3 § Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får besluta att enskilda och myndigheter skall tillförsäkras tillgång till teletjänster eller nätkapacitet genom statlig upphandling.

Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får besluta att bevilja statsbidrag för att anlägga kabelkanaler för teleledning enligt de föreskrifter som regeringen bestämmer. Som villkor för att bevilja bidrag får uppställas en skyldighet att på begäran till teleoperatörer för ledningar som ingår i ett allmänt tillgängligt telenät upplåta ledig del av sådana kabelkanaler, om dessa inte behövs för innehavarens egna nuvarande och rimliga förväntade behov. Den som beviljas bidrag skall, om villkor uppställts om detta, vara skyldig att tillse att åtagandena enligt beslutet vid överlåtelse av kabelkanalerna övertas av förvärvaren. Föreskrifterna får innehålla att beviljat statsbidrag får återkrävas från den som erhållit bidrag eller den som övertagit dennes skyldigheter, om villkor som uppställts i samband med beviljande av bidraget inte uppfylls.

Bemyndigandet att genom upphandling tillgodose telepolitiska mål har oförändrat överförts från 2 §.

Genom förslaget till ett andra stycke i 3 § telelagen ges befogenhet för regeringen att förordna om att utge statsbidrag till anläggande av kabelkanaler i form av företrädesvis rör eller trummor och nedstigningsbrunnar och liknande anordningar som möjliggör att ytterligare ledningar kan läggas i kanalisationen utan att ny uppgrävning behöver ske. Av regeringens föreskrifter bör framgå vilka krav som ställs på kanalisationens utformning för att bidrag skall beviljas. Bestämmelserna om statsbidrag kan innehålla att bidrag bara utges för kanalisation på sådana platser där det är lämpligt. Vidare kan bestämmelserna ange efter vilka grunder ersättning för nyttjanderätt av kabelkanaler får betingas. Som krav för bidrag kan också uppställas att kanalisationen utmärks på ritning som tillhandahålls regeringen eller den myndighet som regeringen förordnar att meddela beslut i denna typ av frågor. Sådana villkor som kan utgöra en påлага för en förvärvare av kabelkanalerna har skrivits ut i lagförslaget. Därvid bör beaktas att villkor om att på begäran ställa

kabelkanalerna till förfogande för en teleoperatör får avse också annan kanalisation än den för vilken bidrag söks och som den bidragssökande äger disponera över på det sätt som här avses. Det kan även omfatta vid ansökningstillfället befintlig kanalisation. Sådan övrig kanalisation bör i så fall också märkas ut på ritning.

Bestämmelserna får innehålla att erhållet statsbidrag får återkrävas om villkor som uppställts i samband med beviljande av bidraget inte uppfylls. Att ränta kan utgå vid återbetalning följer av räntelagen (1975:635).

I förhållande till ägaren av marken eller annan med motsvarande bestämmanderätt kan fordras separat tillstånd för att upplåta utrymme i kanalisationen till annan enligt vad som redogjorts för i kapitel 4. Det bör dock inte ingå i skyldigheten för den som erhåller bidrag att skaffa också sådant tillstånd.

Samlokalisering av antennplatser

22 e § Tillsynsmyndigheten får, på ansökan av en teleoperatör, besluta att en teleoperatör som bedriver verksamhet som är anmälningspliktig enligt 4 a § skall upplåta en anläggning för vilken villkor har uppställts enligt 3 kap. 14 § tredje stycket plan- och bygglagen (1987:10) med nyttjanderätt till sökanden till så stor del som sökanden har behov av förutsatt att anläggningen inte behövs för anläggningsinnehavarens egna nuvarande och rimliga förväntade behov (samlokalisering av antennplatser). Sådant beslut skall innehålla vad nyttjanderätten skall omfatta och villkoren för upplåtelsen. Ersättningen för upplåtelsen skall bestämmas och skall vara rättvis och skälig med hänsyn till kostnaderna för upplåtelsen.

Sökanden skall ha försökt att nå en överenskommelse på frivillig väg. Framgår inte av ansökan att så har skett, skall ansökan avvisas. Om det pågår förhandling om samlokalisering av antennplatser, skall 32 a § äga motsvarande tillämpning.

Förslaget har behandlats i den allmänna motiveringen i kapitel 4. Genom bestämmelsen åstadkoms ett regelverk och ett förfarande för samlokalisering av antennplatser. Tillsammans med den föreslagna ändringen i plan- och bygglagen är avsikten att implementera bestämmelserna i artikel 11 i samtrafikdirektivet 97/33/EG om samlokalisering och delning av utrustning såvitt avser radio- och telemaster och torn huvudsakligen avsedda för sådana ändamål. Bestämmelsen förutsätter för att tillämpas att bygglov har förenats med villkor enligt förslaget till

ett nytt tredje stycke i 3 kap. 14 § plan- och bygglagen. Förslaget omfattar därför inte redan befintliga anläggningar.

Förfarandet är inte ett expropriationsförfarande. Det innebär att bestrider rättsinnehavaren att alls vara förpliktad att uppfylla villkoren enligt bygglovet och sådan förpliktelse i förhållande till sökanden inte ändå kan fastställas torde endast sanktionsåtgärder enligt plan- och bygglagen stå till buds. Vidgår rättsinnehavaren däremot att han/hon är bunden av villkoret och villig att uppfylla det i och för sig eller kan detta förhållande ändå fastställas äger tillsynsmyndigheten fastställa omfattningen och villkoren för nyttjanderättsupplåtelsen. Förklarar sig rättsinnehavaren inte vara bunden av villkoren bör tillsynsmyndigheten anmäla förhållandet till den berörda kommunen för så vitt det inte görs gällande att anspråket bör riktas mot en annan rättsinnehavare för vilken villkoret gäller.

Sökanden skall innan ansökan görs ha försökt att nå en frivillig överenskommelse om samlokalisering. Ansökan måste innehålla i vart fall uppgift om att försök har gjorts utan framgång att nå en frivillig uppgörelse. Gör den inte det skall ansökan avvisas. Framkommer senare i ärendet att försök inte har gjorts att nå en frivillig uppgörelse skall ärendet avskrivas utan prövning i sak. Parterna äger själva förfoga över målet på så vis att sökanden kan återkalla ärendet. Ärendet skall då avskrivas.

I beslut om samlokalisering av antennplatser skall anges vad nyttjanderätten skall omfatta och villkoren för upplåtelsen. Det bör anges vilket slag av nyttjanderättsupplåtelse som avses. Tiden för upplåtelsen, uppsägningstid, rätt till förlängning, vad som skall ske när nyttjanderätten upphör osv., alltefter vad som normalt ingår i ett nyttjanderättsavtal av det slag som är ifråga. Det bör också iaktas att tiden för upplåtelsen är väl avvägd med beaktande av båda parter intressen och med hänsyn till möjligheterna till förlängning.

Ersättningen skall, om parterna inte kan enas om den innan ärendets avgörande, bestämmas av myndigheten. Ersättningen skall vara rättvis och skälig med hänsyn till kostnaden för upplåtelsen. Det får i första hand ankomma på tillsynsmyndigheten att finna bedömningsgrunder för ersättningens bestämmande enligt lagen på motsvarande sätt som myndigheten idag måste göra beträffande ersättning för samtrafik.

Om det pågår förhandling om samlokalisering av antennplatser, skall 32 a § telelagen äga motsvarande tillämpning. Det innebär att tillsynsmyndigheten på begäran av en part skall bestämma när förhandlingen skall vara avslutad. Om förhandlingen inte är avslutad inom utsatt tid, skall myndigheten medla mellan parterna. Bestämmelsen överensstämmer med förslaget till ändring i telelagen i prop. 1998/99:92, 59 § telelagen.

Beträffande beslut om samlokalisering enligt förslaget till ny 22 e § telelagen skall beträffande överklagbarhet och verkställbarhet m.m. vad som anges i 37 § telelagen gälla. I enlighet med vad som har anförts i den allmänna motiveringen innebär detta dock inte att tillsynsmyndighetens avgörande kan användas som exekutionstitel för att komma åt besittningen till en mast eller liknande och de utrymmen som hör till upplåtelsen. För detta erfordras enligt vad som allmänt gäller för den som åberopar t.ex. ett avtal allmän domstols dom. Tillsynsmyndighetens avgörande skall avseende vad myndigheten haft att bedöma läggas till grund för avgörandet i domstolen på motsvarande sätt som om domstolen haft att avgöra en tvist om ett avtal med motsvarande innebörd. Förfarandet hos tillsynsmyndigheten utgör ytterst ett slags tvångsförlikningsförfarande. Domstolen har sedan om ett mål om avtalet kommer under domstolens prövning att bedöma hur avtalet skall tillämpas och om det är giltigt i alla delar utifrån gällande hyres- och arrendelagstiftning osv. De bedömningar som tillsynsmyndigheten gör utifrån telerättsliga perspektiv såsom t.ex. vilket utrymme på en mast som kan tas i anspråk, erforderligt utrymme för utrustning, nuvarande och rimliga förväntade behov osv. kan dock inte komma under domstolens överprövning. I den delen skall tillsynsmyndighetens avgörande ha samma verkan som en fastställelse om ett rättsförhållandes bestånd.

English summary

Broadband for nationwide growth - summary

At a Government meeting on 23rd July 1998 it was resolved to appoint a Commission to investigate the need for information and communications technology infrastructure (Dir. 1998:61, see App. 1). The Commission was to investigate the accessibility of advanced information and communications technology infrastructure in a regional and social perspective. In addition, technical development tendencies and needs were to be analysed. The Investigator was to present proposals on ways in which the State, acting in partnership with enterprise and telecommunications operators, should achieve good regional and social coverage of the infrastructure.

County Council Director Jan Grönlund was appointed to serve as Special Investigator. The Commission has chosen to style itself the IT Infrastructure Commission. Its report was submitted to the Minister of Industry on 11th June 1999.

The following is a summary of the report, starting with Part B, Chapters 7–13, which contain descriptions and an analysis. This is followed by a summary of Part A, Chapters 2–6, containing deliberations and proposals.

Part B Description and analysis

The technical outlook (from Chap. 7)

The Commission presupposes a subdivision of the infrastructure into a number of different levels.

- Uppermost comes the "applications level", comprising the user's hardware and necessary software and data.

- Below this level comes what is called the IP level, containing programs – "protocols" – which make possible communication between different users' equipment.
- Below the IP level comes equipment giving the transmission network a certain transmission capacity.
- The line, with no equipment, is the next level.
- Installation of the line, lastly, requires canalisation, i.e. empty pipes below ground or masts, i.e. the lowest level.

The focus of the inquiry is on the two lowest levels, namely the line and canalisation levels.

The term "broadband" is defined for the purposes of this inquiry as a transmission capacity of at least 2 Megabits per second (Mbit/s) in both directions in relation to the user. It is critically important whether the network nearest the subscriber, known as the access network, has this capacity, because this capacity decides whether certain services can be used, e.g. good-quality image transmission or several simultaneous users.

One conclusion drawn from the review of technology is that most of the forms of access evaluated do not attain the broadband level defined by the Commission, but it is unclear which will be the dominant access method or methods in future.

Regulatory system and national authorities (from Chap. 8)

Sweden's regulatory system is geared to the EU's, the basic concern of which is with facilitating greater competition on existing networks and avoiding the introduction of barriers to competition. At the same time, some of the Nordic countries, Sweden among them, have a distinctive geographic character, with far larger sparsely populated areas than the other EU countries. The question is how these large, sparsely populated areas are to be provided with broadband structure within the framework of EU Directives and Swedish law.

Description of the IT infrastructure (from Chap. 9)

On the one hand, the present-day line network, especially at backbone network level, is considered highly comprehensive. The IT infrastructure has inherited a large network from the expansion and modernisation in recent years of the telephony network, the cable television network, optic fibre networks under the auspices of Svenska Kraftnät and the National

Rail Administration, municipal urban networks and the ongoing expansion of the ground-transmitted digital television network. On the other hand, the need for broadband services and other new and expanded services calls for networks with greater capacity than the present-day infrastructure is capable of offering. There are commercial and institutional impediments which restrain competition and network utilisation. This deficiency is particularly noticeable in the access network, i.e. the part of the network nearest the end customer.

With co-ordinated use of all providers' networks, we would to a great extent already today have good access to transmission capacity. Less expansion would be needed if the existing infrastructure could be used more efficiently.

This conclusion, however, does not hold good for regional distribution. Surveys of present-day networks have shown the market forces consistently giving priority to densely populated parts of Sweden with an estimated 70 per cent or less of the national population. A new backbone network reaching the central locality of every municipality in Sweden does not appear commercially justifiable, and still less so a new access network reaching all households and enterprises.

The debate on IT infrastructure (from Chaps. 10 and 11)

Up till now the debate on infrastructure has to a great extent reflected telecommunications as primarily a concern of the dominant, State-owned Telia corporation. Not until recently have questions of IT infrastructure found their way onto the political agenda. Most party political spokesmen endorse the aim of "accessibility to all", but some argue that this can for the most part be accomplished by the market, possibly with a measure of support in sparsely populated rural areas, while others want to see large-scale public involvement in the process of network expansion. Another point of discussion concerns the need for a co-ordination of existing State networks, symbolised by the concept of a National Superhighway Administration. The role of local authorities is also under discussion. Critics maintain that many municipalities and municipal companies have become excessively involved in network expansion and above all in the production of communication services on the networks.

The need for broadband services (from Chap. 12)

Three groups of users have been defined by the Commission in order to illustrate needs for access to broadband services, namely households, businesses and schools. The expansion of IT in schools and the commitments made by the State and municipalities on this point are progressively highlighting the issue of school network capacity. The need of large corporations for broadband capacity is often provided for today by their renting high-capacity leased lines or using a provider's communication service. The same is very much true of national authorities. The need of small businesses for broadband capacity in the access network is more limited but is likely to increase before long, parallel to the use of various applications. Small IT enterprises, on the other hand, may be greatly in need of broadband. Households at present have no demand worth mentioning where broadband services are concerned. Examples are given of a number of broadband services capable of simplifying the daily lives of persons with functional impairment.

Studies are quoted which illuminate the value to the national economy of investments in IT infrastructure. It is observed that IT infrastructure, generally speaking, does not of itself stimulate regional development but has to be combined with the whole fabric of educational, industrial and infrastructural policies in order to boost economic growth.

A specimen calculation by a consultant shows the volume of data resulting from a heavy capacity increase, above all on the access network. Assuming that the trend is above all in favour of a growth of capacity on existing telecommunications networks, total data communication in Sweden will have multiplied 20 times over within three years, while the availability of access networks with broadband capacity will cause this communication to become 200 times greater, and within six years 100 and 1,000 times greater respectively. The regions favoured by an expansion of broadband capacity on the access network, therefore, will soon have a considerable lead on regions which are not favoured in this way. The first mentioned (a 20-fold increase within three years) agrees well with the previously known fact of Internet traffic in Sweden doubling every nine months.

Expansion alternatives (from Chap. 13)

Transport network investments in Sweden are now running at between MSEK 1,000 and 2,000 annually. The Commission has tried to convey a picture of the investment costs which various types of expansion would

entail. Nationwide ISDN and ADSL expansion would cost, respectively, about MSEK 7,000 and MSEK 20,000–30,000. These alternatives represent developments of the existing telephony network .

An alternative broadband network, based on optic fibre and reaching all property units in Sweden, would cost between MSEK 55,000 and 60,000 without equipment on the network and between MSEK 66,000 and 82,000 with transmission equipment (but not users' equipment) included. Since the cable television network and a future mobile telephone network with far greater capacity will conceivably provide full coverage of urban communities, it is interesting to note that a network covering rural areas only, rural areas being defined as the area outside municipal central localities, containing 35 per cent of the national population, would cost between MSEK 40,000 and 45,000 exclusive of equipment.

Part A Deliberations and proposals

General deliberations (from Chap. 2)

One of the main questions addressed in the chapters on deliberations is whether the emphasis of future development is to be on the public sector or on the market. Economic analysis has shown that, even in a mature telecommunications market, effective competition is hard to achieve, due to the strong mutual connections arising through the networks.

Another balance to be considered is whether competition should be aimed for between large, network-owning providers or whether competition can be separately achieved at every technical level, i.e. canalisation, line, transmission network, IP network and applications. Effective competition according to this latter model presupposes, at least in more thinly populated areas, that canalisation and lines can be pooled or alternatively provided on a true-cost basis by a public owner. Commercial profitability can otherwise be hard to achieve, because the investment cost, divided between a limited number of subscribers, would be prohibitive. The respective roles of the State and the municipality as provider of such infrastructure is discussed.

Reference is made to the necessity of the State maintaining neutrality between technical solutions. This means choosing the best technology in each individual case, e.g. in connection with procurement.

Lastly a description is given of the balance between allowing the market forces to govern regional allocation and society encouraging

competition, especially in priority regions of Sweden, but at the price of this, in certain parts of the country, perhaps meaning over-investment in lines, compared with the needs of the immediate future, though at fairly negligible extra cost.

Choices between main thrusts and proposals (from Chaps. 3–4)

Conceivable proposals have been grouped under a competition strategy, an investment strategy and a demand strategy. These main strategies are compared with each other and also with a zero option, i.e. that of doing nothing at all. General measures are also described which ought to be taken whatever the general direction of policy. These include, for example, the establishment of a central official function for the purpose, among other things, of co-ordinating measures in this field which are at present being based on fragmented resources from several different quarters.

The legal feasibility of encouraging canalisation and its pooling is analysed. Special interest has been taken in this field because the Commission has found that most of Sweden's municipalities already have empty pipes below ground which could be used by other network proprietors. There are EC Directives laying down that pipes of this kind shall be available for pooling. An arrangement of this kind is also supported by Swedish law, but the possibility is not being utilised at present, perhaps on account of legal difficulties. Furthermore, it should be economically advantageous to encourage network proprietors and others laying down pipes to also lay down, at little extra cost, empty pipes for future use.

Proposals (from Chap. 5)

Vision and objectives

An efficient IT infrastructure for broadband communication is essential in order for Sweden to retain its leading role as an IT nation. The IT infrastructure is of consequence to all sectors of society: to enterprise and growth, as a means of equalising living conditions between individuals and between different parts of the country, to households, to the education system and to many other fields.

The aim is for the IT infrastructure (line and canalisation) for high-speed communication to have good coverage and to be open, i.e.

available to all providers, preferably at cost-based prices everywhere in the country, for the sake of competition and diversity, which in turn are important for the development of both infrastructure and services. Direct State inputs in defined areas shall further this aim.

Legislation and national measures of regional policy shall contribute towards the achievement of nationally effective competition, also in the more sparsely populated parts of Sweden. The aim is for access to broadband to be as good in the more sparsely populated areas of both southern and northern Sweden, which have about 30 per cent of the national population, as in the commercially profitable parts, and at roughly the same prices. Expansion of the broadband communication infrastructure shall be driven by needs and demand.

The following points are proposed for inclusion in a policy on IT infrastructure:

- Sweden shall have the world's best IT infrastructure, so as to achieve more growth everywhere in the country and better international competitive capacity.
- Good access to lines and canalisation, open to all providers, preferably at cost-based prices, shall encourage competition in the telecommunications sector and lead to low prices for the end user.
- The State shall encourage a horizontal market structure, so that competition will exist at most of the different stages of upgrading, as a counterpoise to the strong influence exerted by vertically integrated providers.
- The State shall have preparedness for a heavy future growth of broadband needs and the volume of broadband traffic.
- Security questions of different kinds must be taken into consideration, especially in connection with the build-up of new networks with many owners and providers.
- The IT infrastructure shall have a high level of regional coverage. This should apply to households as well as to businesses and public authorities.
- It should be made possible for financially disadvantaged groups among households to utilise broadband technology, partly because this can offer unique possibilities of improving the living conditions of persons with functional impairment and of older persons.

Proposed expansion programme

The expansion programme proposed is a reform programme with a number of starting points to facilitate many and vigorous smaller steps towards the vision, which means the State assuming special responsibility for the availability of broadband communication in the sparsely populated areas of Sweden. To guide this process, principles are needed concerning the allocation of responsibilities between State, municipality and market and the financing of regional policy initiatives. Measures are further proposed for the general promotion of competition, e.g. to help bring down prices and encourage development. I also wish to point to the importance of observing the need for competence.

- The State draws up a national structural programme for broadband lines. That programme shall indicate the objectives, focus and geographical and logical principles of a broadband network. This task will be entrusted either to a governmental investigator or to a national authority. Among other things the plan should include proposals concerning internodal points between backbone network and local networks.
- Deliberations are opened with the Swedish Association of Local Authorities and the Federation of Swedish County Councils, concerning a voluntary undertaking by municipalities and county councils to draw up programmes for providing broadband lines within their boundaries.
- The State takes the initiative in co-ordinating the municipalities prior to the construction of a backbone network with an open broadband line, so as to ensure that the principal localities of all municipalities are interlinked with each other and with the outside world, e.g. by means of a line to Öresund.
- A national authority function is established, e.g. within the National Post and Telecom Agency (PTS), with technical, legal, economic and industrial expertise on broadband infrastructure.
- The Government declares that regional support, rural support included, shall also cover necessary expenditure on investments in IT infrastructure for enterprise (housing utilities included) in the aid area and in sparsely populated areas of Sweden. This shall be conditional on the access network being connectable to a universally available broadband network via a connecting point within the municipality, on the network agreeing with the national and municipal structural programmes, and on capacity being substantially augmented. The range of uses under the Regional Enterprise Support Ordinance

should be enlarged so as also to include IT infrastructure investment costs.

- Parts of the network which have many users, but not enough for commercial financing, can be difficult to finance with enterprise support. Network expansion procurement justified on grounds of regional policy can be effected by PTS, under the Telecommunications Act and subject to an amendment of PTS's standing instructions.
- The State, the Swedish Association of Local Authorities and the Federation of Swedish County Councils compile full documentation concerning the public sector's need of services requiring broadband capacity on the network.
- Incentives are created for owners of land suitable for canalisation and proprietors of utility easements, rights of way etc. to promote canalisation. Primarily this should be achieved through a grant encouraging municipalities, telecommunications operators and other proprietors of utility easements to achieve open canalisation (e.g. in the form of empty pipes) for future use, simultaneously with excavation for other reasons. One prerequisite is the existence of a municipal structural programme with which the canalisation agrees. The support shall be combined with a duty to also grant canalisation to others wishing to install lines. Statutory provision to this effect can be made in the Telecommunications Act. More detailed rules should be issued in the form of an Ordinance.
- An introductory action programme for expansion is drawn up by the Government; a programme of this kind has been proposed by the Commission.

Competence

- The State makes an overall assessment of the IP technology (Internet technology) training needed, e.g. at post-secondary level.

Other measures to promote competition

- The Telecommunications Act is amended in such a way as to give clearer priority than at present to the role of the State in promoting competition, and also so as to make Telia's access network available at line level at cost-based prices (local loop unbundling) and so as to facilitate the pooling of radio and telecommunications masts.

- The Planning and Building Act is amended to promote the expansion of broadband networks.
- The access network part of Telia is converted into a separate company within the amalgamated group, to facilitate analysis of network costs and to avoid discrimination of outside competitors. This can be accomplished through a State owner's directive to the Swedish part of Telia.
- Means of avoiding a future monopolisation of local networks should be investigated.
- To improve the supply of open IT infrastructure, a State marketing company, "SweNet AB", is set up and permitted to utilise the lines and canalisation of Svenska Kraftnät and, if possible, of the National Rail Administration, but also, for example, those of the National Road Administration and the Vattenfall Companies. SweNet shall not act in a provider capacity.
- Svenska Kraftnät's standing instructions are amended so that its resources can be more actively used for the creation of broadband lines. The standing instructions of the National Rail Administration may also be in need of amendment to this end, as may be the articles of association of the Vattenfall Companies.
- The need of a bandwidth exchange for trading in excess capacity on broadband lines should be investigated.

Finance

- Part of the sales revenues resulting from the partial privatisation of Telia are transferred to a fund to finance the above mentioned investments in broadband lines and canalisation, i.e. State guaranteed loans for investments in commercially unprofitable parts, compensatory payments in connection with procurement, and the subsidised network investments for the benefit of businesses and persons with functional impairment.

Consequences (from Chap. 6)

The State inputs proposed have been estimated to involve an investment cost of about MSEK 12,000, spread out over a number of years, e.g. a five-year period. This is far less than the total investment cost of some MSEK 57,000 for a passive network or MSEK 66,000 for networks inclusive of equipment on the network, as calculated above for

nationwide coverage. In what way can the MSEK 12,000 be expected to contribute towards achieving the accessibility target?

Firstly, the State supportive inputs are mainly concentrated on what has previously been termed the most sparsely populated part of Sweden, comprising about 30 per cent of the national population. This part of the country, however, accounts for a larger share, some MSEK 40,000, of the MSEK 57,000, the reason being that the most sparsely populated areas also have the longest distances and, accordingly, a far higher cost per subscriber.

The cost of line installation can be substantially reduced if canalisation exists already. Here a reduction of as much as 50 per cent, i.e. MSEK 20,000, is assumed. If we assume that businesses provide half the MSEK 20,000, this would result in a remaining State cost of MSEK 10,000 on business support and procurement and MSEK 5,000 on canalisation support, making MSEK 15,000 altogether. The municipalities cannot be expected to reduce this expenditure to any significant extent.

The Commission's proposed support budget has been put at some MSEK 12,000, the State contribution having been pitched as low as possible. The specimen calculation shows that this contribution is not certain to cover literally the whole of the sparsely populated countryside. To begin with at least, support for the more thinly populated areas should be concentrated on the central localities, where large numbers of people can be reached at relatively little cost per subscriber, e.g. the second, third and fourth localities of the municipalities concerned.

The chapter of consequences, finally, presents a number of general aspects of regional policy, market aspects, equal opportunities policy, crime prevention and national contingency preparedness relating to the proposals.

Översättning: Roger Tanner, Ordväxlingen AB

Litteratur²⁵⁸

Ahlgren, J m.fl. *Faktaboken om Gripem*, utgåva 4. JAS AB, 1998.

Andersson, B. *Varför avskiljdes inte Telias nätverksamhet? En teknikhistorisk studie om varför inte ytterligare konkurrensfrämjande åtgärder vidtogs i infrastruktursystemet för telekommunikationer i Sverige 1988–1997*. Examensarbete i teknikhistoria, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria. KTH, april 1999. Opublicerat manuskript.

Arbetsgruppen om medborgarkontor. *Bakgrund och pågående utvecklingsarbete. Redovisning av enkätundersökning*. Inrikesdepartementet 1997.

Armstrong, M. Network *Interconnections in Telecommunications*, Economic Journal 108, May 1998, pp. 545–64. 1998

Bergman, L m.fl.. *Europe's Network Industries: Conflicting Priorities*. Telecommunications. Monitoring European Deregulation 1. SNS, Stockholm 1998.

Bernsel, F. Nätverk & Kommunikation, nr 5/1999. fredrik.bernsel@idg.se

Button, K. *Infrastructure Investment, Endogenous Growth and Economic Convergence*. The Annals of Regional Science 32:145–162.

Dagens IT, 2 april 1997. "Växande protester mot att skolor stängs ute från SUNET".

Dagens Nyheter, IT-delen, 12 augusti 1999. "Sveriges bostäder kopplas upp" och "Malmö i täten för satsning" av Göte Andersson.

²⁵⁸ När det gäller författningar, propositioner och annat riksdagstryck, årsberättelser, statistikpublikationer, informella PM samt huvuddelen av underlaget om andra länder hänvisas till respektive avsnitt.

Daléus, L och Carlgren, A. *En digital allemansrätt - en digital infrastruktur för ett decentraliserat samhälle*. Centerpartiet, 1998.

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

Ds 1996:38. *Moderna telekommunikationer åt alla*.

Ds 1998:63. *Om ändringar i telelagen m.m.*

Ds 1996:29. *Nästa steg i telepolitiken*. Rapport till ESO av Maria Bergendahl-Gerholm och Lars Hultkrantz.

Elger, Max. *Politik.se. Opinionsbildning på internet*. Ekerlids Förlag, IdéTorget AB. Falun, 1998.

European Commission. *1999 Review of the Telecommunications regulatory framework*. Bryssel, 1 September 1998.

Faulhaber, G R and Hogendorn, C. *The Market Structure of Broadband Telecommunications*. Public Policy and Management Department, Wharton School, University of Pennsylvania. 1997

Forbes Digital Tool. Technology Wired Europe. www.forbes.com/tool/html/99/mar/0329/featp.htm och SvD:s sammanfattande artikel, 99-03-31 "Sverige ledande Internetland i Europa".

Fölster, S. Entry and Productivity Growth: *The Neglected Origin of Technological Opportunity*. Industriens Utredningsinstitut, IUI. 1997

Glesbygdsverket. *Förnyelsens landskap - bygdepolitik för 2000-talet*. Förslag till en utvecklingsinriktad gles- och landsbygds politik. Östersund 1997.

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

Goldkuhl G, Röstlinger A, Hedström K, Hagdahl A: *Organisation & utveckling av IT i kommuner*. Ur IT och kommunerna. En översikt. Åström J, Goldkuhl G m.fl.. Svenska Kommunförbundet 1998.

Greenstein, S M and P T Stiller. *Modern Telecommunications Infrastructure and Economic Activity: An Empirical Investigation*. Industrial and Corporate Change 4 (4), pp. 647–65. 1995.

Grönlund, J. *Köpesumman för Telia kan bli en stimulan för telemarknaden*. Svenska Dagbladet, Brännpunkt, 22 februari 1999.

Grönlund, J. *Bredband kan inte få något "miljonprogram"*. Dagens Industri, Debatt & Dialog, den 18 maj 1999.

Hallin, G. *Avreglering och regional utveckling*. Regionala konsekvenser av institutionella ändringar i Nordens kommunikationstjänster. Nordregio R 1999:1. Stockholm.

Hogendorn C, *Market Structure and Broadband Networks: The Feasibility of Competition*. Public Policy and Management Department, Wharton School, University of Pennsylvania. 1998

Hjälpmedelinstitutet (tidigare Handikappinstitutet). *Serviceautomater som vi vill ha dem*. Stockholm 1997.

IT-kommissionens *hearing om infrastrukturen för information och kommunikation*. Rosenband 5-6 juni 1996. IT-kommissionens rapport 7/1996, 1996-06-25.

IT-kommissionens *hearing om infrastrukturen för digitala medier*. Andrakammarsalen, Riksdagen 1997-10-24. IT-kommissionens rapport 2/98. SOU 1998:20.

Junghagen, S. *Nytan av IT- i småföretagarens ögon*. Nutek förlag, 1999.

Kaijser, A. *Ifädrens spår...* Carlssons. Stockholm 1994.

Laffont, J-J, P. Rey and J. Tirole. *Network Competition: I. Overview and non-discriminatory pricing*. Rand Journal of Economics, forthcoming. 1998

Lichtenberg, F R. *The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel. A Firm-Level Analysis*, Economics of Innovation and New Technology 3 (3–4), pp. 201–17. 1995

NUTEK. *IT-användning i fem branscher - redovisning av en enkätstudie 1997*. R 1998:17.

NUTEK. *Teletjänster och IT-användning i Sverige*. R 1995:38.

OECD, *Communications outlook*, 1997, vol.1 <http://www.oecd.org/>
Ovum. *Unbundling the local loop: a regulatory and market assessment*. Core study report. By Lisa Ledig, David Lewin, Parantha Narendran, David Rogerson. Ovum Ltd, London. (Inget årtal angivet men är av innehållet att döma inte äldre än 1998).

Paulsson, I m.fl. *Den nya kommunallagen*. Kommentus Förlag, Kristianstad, 1993.

Pålsson, S. EG-rätten. *Ny rättskälla i Sverige*. Publica, Stockholm. 1995.

Riksrevisionsverket. *Två år med Telelagen*. RRV 1995:31.

Riksrevisionsverket. *Vad kostar JAS 39 Gripen?* RRV 1996:27.

Röller L H and Waverman L: *Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach*, mimeo. 1998.

SOU 1990:27. *Affärsverk med regionalt och socialt ansvar*. Post- och Teleutredningen.

SOU 1997:94. *Konkurrensneutralt transportbidrag*. Transportbidragsutredningen.

SOU 1998:20. *IT-kommissionens hearing om infrastrukturen för digitala medier*. Andrakammarsalen, Riksdagen 1997-10-24. IT-kommissionens rapport 2/98.

SOU 1998:84. *Flexibel utbildning på distans*. Distansutbildningskommittén, DUKOM

SOU 1998:115. *Distansarbete*. Distansarbetsutredningen.

SOU 1999:55. *Konvergens och förändring. Samordning av lagstiftningen för medie- och telesektorerna*. Konvergensutredningen.

Statskontoret. *Sammanhållen strategi för samhällets IT-säkerhet*. Rapport 1998:18

Statskontoret. *Svenska delen av Internet. Struktur, säkerhet och regler*. Rapport 1997:18.

Statskontoret. *E-post i skolan*. Rapport 1999:14.

Sundqvist, S-I. *Fusionen på väg bli skandal*. DN 21 mars 1999.

The Teldok Yearbook. *Telecommunications and Information Technology in Sweden as Seen from a User's Perspective*. Gull-May Holst (editor & main author). Teldok report 116, Stockholm 1997. www.teldok.framfab.se

Veckans Affärer. *IT-branschen 1998/99. Veckans Affärers kartläggning och analys av 800 svenska data- och teleföretag*. Surte, 1998.

Vidén, S och Lundahl, G (red). *Miljonprogrammets bostäder. Bevara-Förnya-Förbättra*. Byggforskningsrådet 1992.

Wigren, G. *Basundersökning 1998:2. Mediamätning i Skandinavien AB, MMS, Stockholm*.

Wittrock, B och Lindström, S. *De stora programmets tid – forskning och energi i svensk politik*. Stockholm, Akademilitteratur 1984.

Öhrlings Coopers & Lybrand. *Internetmarknaden i Sverige*. September 1998.