

Framtida fiberinvesteringar i Sverige

23 juni 2014

På uppdrag av:

Förord

I denna studie belyser vi investeringsbehovet för att nå regeringens bredbandsmål för år 2020, med fokus på fiberutbyggnaden. Eftersom det rör sig om relativt stora infrastrukturinvesteringar är det angeläget att skapa en så komplett bild som möjligt för de olika framtida kostnadsaspekterna, så att relevanta och realistiska planer kan formas för att uppnå ovanstående mål.

Vi har utgått från vad som krävs i investeringar för att nå olika penetrationsnivåer och använt oss av två kompletterande metoder. Den ena bygger på ett stort antal simuleringar med hjälp av nätplaneringsverktyg medan den andra baseras på enkäter och intervjuer med nätägare. Resultaten har sedan jämförts och vägts samman.

Förutom kostnader för accessfiber har vi analyserat kostnader för eftermarknad, grävning och installation innanför fastighetsgräns samt förstärkning av transport-fibernäten. Ytterligare investeringar i transportfiber kan bli betydande framöver varför vi föreslår en fördjupad studie på detta område.

Vi har i studien dessutom ställt kvalitativa frågor och fört resonemang kring ytterligare aspekter som kan påverka kostnaderna såväl positivt som negativt, t ex användandet av olika förläggningstekniker och samordningseffekter.

Slutligen vill vi tacka alla respondenter och inblandade parter i projektet för deras värdefulla bidrag till att ge en heltäckande bild av framtida investeringsbehov i Sverige. Vi hoppas att denna rapport ger nya kunskaper och insikter att förvalta i diskussioner och arbete framöver.

Stockholm, 23 juni 2014



Håkan Cavenius



Martin Sebelius

Innehåll

1	Sammanfattning	1
2	Syfte och mål med studien	3
2.1	Vad kostar det att fibrera Sverige?.....	3
2.2	Målsättning	3
3	Bakgrund.....	5
3.1	Marknadssituation	5
3.2	Tidigare investeringsuppskattningar	8
4	Metodik.....	14
4.1	Översikt	14
4.2	Avgränsningar	15
4.3	Steg 1: Kostnadssimulering med hjälp av nätplaneringsverktyg.....	16
4.4	Steg 2: Webbenkät och direktintervjuer	20
4.5	Steg 3: Sammanvägning av steg 1 och 2.....	21
5	Resultat	22
5.1	Sammanvägt resultat.....	22
6	Övriga kostnadsfaktorer	24
6.1	Kostnadsdrivare.....	24
6.2	Förläggningstekniker	25
6.3	Samförläggning	26
6.4	Övriga kostnadssynergier	28
6.5	Intervjuade aktörers bedömning av realistiska scenarion.....	29
6.6	Finansieringsalternativ.....	31
6.7	Avslutande ord.....	32
7	Appendix A.....	33
7.1	Begrepp och definitioner	33
8	Appendix B.....	35
8.1	Enkätfrågor.....	35
9	Appendix C.....	36
9.1	Kvarvarande accessfiberinvesteringar per NUTS 2-region.....	36

1 Sammanfattning

Sida

Fiberinvesteringar

En sammanvägd bedömning av kvarvarande investeringar har gjorts utifrån två olika huvudmetoder – kostnadssimulering och enkät/intervjuer med nätägare

- **Kostnadsuppskattningar för att fibrera resterande delar av Sverige** (fr o m 1 juli 2013) har gjorts baserade på tre olika penetrationsnivåer och i enlighet med regeringens bredbandsmål för år 2020 (minst 100 Mbps) och vi har då kommit fram till följande resultat:
 - **För att nå 90% fiberpenetration krävs ytterligare 40 mdkr i investeringar.**

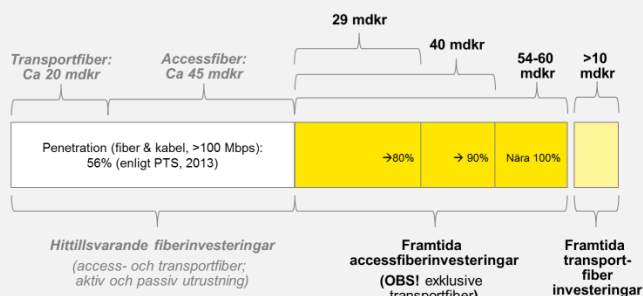
22

Vi gjorde även en uppskattning av 80% fiberpenetration och för att nå denna nivå **krävs 29 mdkr.**

Dessa uppskattningar (som är försiktiga) representerar kostnaderna för **accessfiber** (passiv och aktiv utrustning inkluderad, fram till byggnaderna), eftersom denna står för merparten av den återstående utbyggnaden.

Vi uppskattar att det även kan behövas ytterligare investeringar i **transportfiber** om **minst 10 mdkr** för att nå bredbandsmålet år 2020.

Om det dessutom skulle ske en utbyggnad av fibernäten till de sista resterande delarna, då vi närmar oss 100% fiberpenetration (undantaget de allra svåraste och mest kostsamma byggnaderna) bedömer vi att det kommer att kräva investeringar i **accessfiber i storleksordningen 54-60 mdkr.**



Vissa nätägare uttrycker en osäkerhet att kunna nå 90% penetration år 2020

- Detta indikerar att det i vissa områden finns en **osäkerhet** om (och i så fall hur) man ska kunna uppnå regeringens bredbandsmål år 2020.

29

Framtida faktorer kan både öka och minska kostnaderna per ansluten byggnad

- Vi har i denna studie identifierat ett antal möjliga faktorer som kan **påverka kostnaderna både positivt och negativt**. Förutom att kostnaderna per anslutning sannolikt ökar kraftigt ju närmare 100% penetration man kommer så finns även en del **potentiella effektiviseringar och synergier**. Dessa skall dock beaktas med viss försiktighet och att man inte uppnår dem utan ett **strukturerat och effektivt arbetssätt**. Exempel på dessa är olika typer av skalfördelar vid högre volymer, ökad samordning, strukturerad och planerad utbyggnad, förbättrade förläggningstekniker samt medvetna satsningar från kommuner att förenkla för ytterligare fiberutbyggnad.

24

Metodik

Två huvudmetoder har använts i denna studie, därefter har en sammanvägning av resultaten och en känslighetsanalys genomförts

- ▶ **Metod 1: Kostnadssimulering med hjälp av nätplaneringsverktyg**
 - Data bygger på SCB samt ett urval av kommuners geodata, kompletterat med några öppna källor.
 - Beräkningarna är baserade på att inga överlapp eller paralleletablering sker vid utbyggnad av fibernätet, samt en optimal planering och effektiv – men realistisk – förläggning av fibernäten.
- ▶ **Metod 2: Webbenkät och direktintervjuer**
 - Urvalet bestod av ett representativt antal kommuner, fördelade över hela landet, om 37 st.
 - Extrapolering har sedan gjorts av investeringsbeloppen för att ta hänsyn till hela marknaden för fiber samt för att få fram ett belopp för Sverige som helhet (både hittillsvarande och framtida investeringar).

14

Tidigare studier

Ett fåtal tidigare publika utredningar har genomförts (1999-2013), dock alla med något olika antaganden och utgångspunkter¹

- ▶ IT-kommissionen och IT-infrastrukturutredningen utredde båda frågan år 1999 och kom fram till resultat inom spannet 50-100 mdkr för 100% penetration, dock med något skilda antaganden samt andra krav på bandbredd (5 Mbps).
- ▶ År 2011 utredde forskningsinstitutet Acreos (för Bredbandsforum) frågan och PTS utredde den år 2013 (med en uppföljning i april 2014). Deras metoder visar på ca 40 mdkr respektive 32 mdkr (28 mdkr i uppföljningen år 2014) i kvarvarande kostnader för att nå 90% penetration (vid respektive tidpunkt).

8

¹ Eftersom olika studier har uppskattat investeringsbehovet utifrån den aktuella tidpunkten och med olika avgränsningar, är det svårt att göra en helt korrekt jämförelse mellan de olika studierna, men de kan ändå vara av intresse för att förstå i vilken härad man tidigare rört sig.

2 Syfte och mål med studien

2.1 Vad kostar det att fibrera Sverige?

Sveriges regering har satt ett mål att år 2020 skall minst nio av tio hushåll och företag ha tillgång till bredband om minst 100 Mbps.

IT&Telekomföretagen, Skanova, Svenska Stadsnättsföreningen (SSNf) och Sveriges Kommuner & Landsting (SKL) har tillsammans initierat denna studie med syftet att få ett grepp om vad en fortsatt fiberutbyggnad skulle kosta med utgångspunkt från dagens marknadssituation och regeringens bredbandsmål. Studien avser att etablera en förståelse för de olika framtida kostnadsaspekterna, ur såväl regeringens som marknadsaktörernas perspektiv, så att relevanta och realistiska åtgärder och planer kan formas för att uppnå det mål som regeringens satt.

Vi har valt att studera vad det skulle kosta att bygga fiber till 80, 90 samt *nära* 100% penetration² av hushåll och företag, uppdelade på kommuner och regioner. Utredningen har gjorts av EY (tidigare Ernst&Young) och Rala Infratech där Rala står för metod och licens av nätplaneringsverktyg samt kostnadssimuleringar och EY för enkätundersökning, direktintervjuer och avslutande analysarbete.

Enligt PTS uppföljning av bredbandstrategin³ krävs en omfattande utbyggnad av fiberinfrastruktur för att klara regeringens bredbandsmål om att 90% av alla hushåll och företag ska ha tillgång till bredband om minst 100 Mbps år 2020. Detta mål är oberoende av accessteknologi även om merparten sannolikt kommer att utgöras av fiber. I deras kostnadsuppskattning för att nå denna nivå inkluderades dock enbart fiber, ej övriga accesstekniker, p g a svårigheten i att uppskatta framtida prestanda i övrig teknik (se mer under definitionen av "investering" i Appendix A "Begrepp och definitioner"). De fyra uppdragsgivarna tillsammans med EY och Rala delar denna uppfattning, varför vi enbart valt att inkludera fiber i våra kostnadsuppskattningar.

2.2 Målsättning

Målet med denna studie är att den skall utgöra en oberoende inlag i analysen och diskussionen kring framtida fiberinvesteringar i Sverige samt ett bidrag till regeringens eget arbete kring den fortsatta bredbandsstrategin, såväl som för berörda politiker och investerare på riks-, landstings- och kommunal nivå.

Resultatet av studien skall också kunna användas i olika sammanhang för att belysa de möjligheter och utmaningar Sverige står inför vad gäller bredbandsutbyggnaden och den digitala agendan.

Förutom själva investeringsnivåerna har studien haft som ambition att fånga upp vissa *kvalitativa och strukturella aspekter* som kan ha en påverkan på investeringskostnaderna,

² Den definition av penetration vi använt oss av är densamma som PTS, d v s möjligheten att få tillgång till bredband med minst 100 Mbps (nedströms) via fiber. Med "nära" 100% avser vi att vi närmar oss 100% penetration men att man i realiteten sannolikt aldrig kommer att ansluta fiber till *samtliga* byggnader i Sverige.

³ *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi*, PTS-ER 2013:10, PTS, april 2013. En uppdaterad analys publicerades 30 april 2014, *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi*, PTS-ER-2014:21.

exempelvis hur väl man samförlägger och samordnar, nya förläggningsstekniker och andra kostnadssynergier (se avsnitt 6 "Övriga kostnadsfaktorer"). Vidare är det inte själva *rimligheten* i vilken penetrationsnivå som kommer att uppnås utan *enbart kostnaden* för en utbyggnad till de bestämda penetrationsnivåerna 80%, 90% respektive nära 100% som vi bedömt.

Enkel översikt av målet för denna studie:

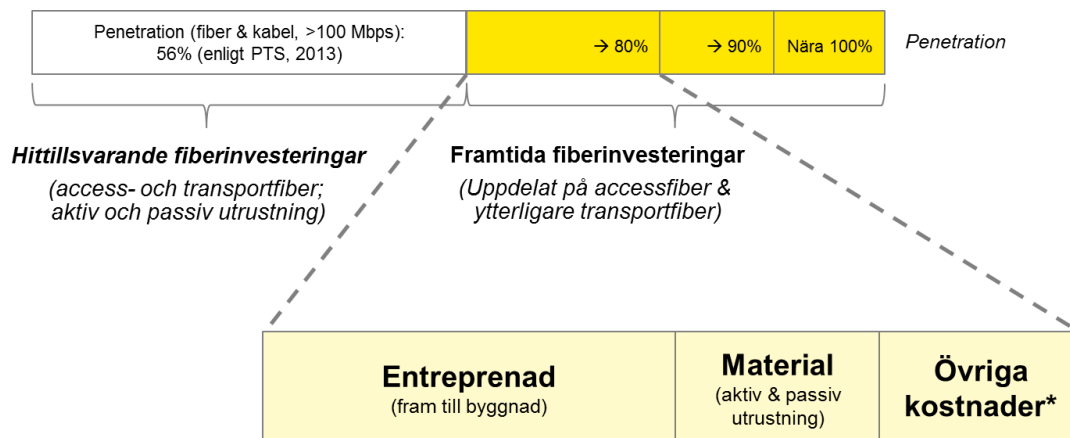


Fig 1: Översikt: Målet för denna studie är att uppskatta kostnaderna för att fibrera kvarvarande delar av Sverige.

Primärt har vi fokuserat på att uppskatta de kvarvarande, framtida investeringsbehoven för *accessfiber*⁴ (aktiv och passiv utrustning), då denna bedöms utgöra merparten av kostnaderna.

En grov uppskattning av investeringsbehovet i *transportfiber*⁵ är också gjord, även om denna är betydligt mer svårbedömd.

Investeringsuppskattningarna omfattar *entreprenadkostnader*, *materialkostnader* samt *övriga kostnader* (se avsnitt 4 "Metodik" samt Appendix A för detaljer).

⁴ Den del av fibernäten som ansluter en fastighet till närmaste nod i den gemensamma delen av ett nät.

⁵ Den del av fibernäten som ansluter de gemensamma noderna, t ex mellan olika orter eller stationsområden.

3 Bakgrund

3.1 Marknadssituation

Generellt sett ansluts i Sverige (och i många andra länder) först så kallade "lätta" fastigheter till fibernätet, d v s de som är minst komplicerade och kostnadskrävande att ansluta. Oftast är det flerfamiljshus före enfamiljshus, vilka är naturligt mer förekommande i tätort. Utbyggnaden sker oftast från tätorternas centrala delar och rör sig utåt periferin. Vissa undantag kan dock finnas t ex vid byalagsnät (även kallade *byanät*), då engagemanget på landsbygden ibland kan vara större samt att möjligheten att få finansiellt stöd bättre. Det har gjort att delar av landsbygden har kunnat anslutas före andra områden, t ex villaområden i tätort. I ett villaområde finns det färre slutkunder per anslutningspunkt än i ett flerfamiljshusområde. Detta gör att det blir dyrare för aktörer att bygga ut fiber i områden med enfamiljshus. De längre avstånden mellan husen på landsbygden gör det dyrare (längre att gräva, men ibland också p g a svårtillgänglig terräng), även om grävkostnaden per fibermeter oftast är billigare i glesbygd än i stadsmiljö⁶. Sammantaget följer investeringskostnaderna därför över tid inte en linjär utveckling.

Fiberinvesteringar över tid

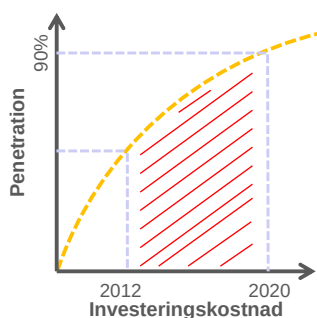


Fig 2: Vanligt utseende på kurva för fiberinvesteringar över tid (principskiss).

Sverige har kommit långt i utbyggnaden av bredband (och fiber i synnerhet) och majoriten av alla flerfamiljshus är anslutna i många kommuner. Flertalet av byggnaderna som återstår att ansluta är enfamiljshus (oftast villor) som bedöms mer kostsamma per anslutning.

I Sverige använder SCB följande begrepp vad gäller hur befolkningen fördelas⁷:

- **Tätort:** 85% av befolkningen
- **Småort:** 3% av befolkningen
- **Landsbygd:** 12% av befolkningen

PTS skriver i uppföljningen 2013 att enbart 18% av all fiber finns i villaområdena och att spridningen mellan kommuner är stor och kan vara allt mellan 10% till 40%. En osäkerhetsfaktor som ofta nämns är just den hur den framtida utbyggnaden till villaområden kommer att påverka utbyggnadstakten.

⁶ Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi, PTS-ER 2013:10, PTS, april 2013

⁷ SCB, 2014

Andra former av nätutbyggnad som "byalagsnät" kan göra att penetrationen på landsbygden ökar snabbare än t ex villaområden i utkanten av tätorter.⁸

Tillgången till fiber idag skiljer sig stort både mellan tätort och småorter/landsbygd men också inom tätorten och mellan kommuner. Var den kommande utbyggnaden kommer att ske är svårbedömd. Den intensiva aktivitet som idag sker i vissa landsbygdsområden kombinerat med en kommersiell utbyggnad i tätbefolkade områden skulle kunna innebära att mellanliggande öar av tätorter/småorter är de som sist får tillgång till höghastighetsbredband.

Sveriges befolkningsfördelning enligt SCB:



Fiberpenetration:

Penetration (fiber & kabel, >100 Mbps): 56% (enligt PTS, 2013)	Regeringens bredbandsmål 2020: 90%
---	---------------------------------------

Verklig utbyggnad (principskiss):

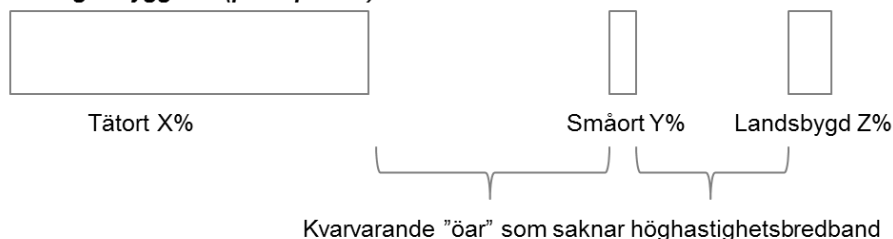


Fig 3: Kvarvarande områden att nå med höghastighetsbredband (principskiss).

För att bättre förstå drivkrafterna och behoven bakom höghastighetsbredband samt förslag på hur Sverige skall kunna säkra regeringens bredbandsmål 2020, se rapporten *"Bredband för Sverige in i framtiden"*, SOU 2014:21. Det är här viktigt att ha ett *hållbarhetsperspektiv* på såväl syftet och användandet för detta höghastighetsbredband såväl som hur den fortsatta utbyggnaden sker och finansieras.

Fibernätens ägandeformer, ekonomi och värdekedja

Sedan 90-talet har det i Sverige funnits några huvudsakliga typer av investerare i accessfibernäten: Stadsnäten, TeliaSonera (Skanova) samt en begränsad skara med övriga privata aktörer. Under 2013 annonserade även EQT (IP-Only) att man avser att investera 30 miljarder i stadsnät och fiberutbyggnad.

Stadsnäten har varit en betydande investerare av fiberinfrastruktur alltsedan 1990-talet och finns idag i ca 200 kommuner (av totalt 290). Även andra aktörer har genomfört omfattande investeringar i accessfiber, särskilt TeliaSonera (Skanova), men även aktörer som

⁸ <http://www.bredbandivarldsklass.se/Om-Bredbandsforum/Nyheter/Fokus-pa-fiber-till-byn--Byalagen-vinnare-i-regeringens-nya-satsning/>

Telenor/Bredbandsbolaget, Tele2 samt Com Hem (kabel-tv) – de senare dock i klart mindre omfattning. Dessutom har stora bredbandsinvesteringar skett t ex i mobil infrastruktur, men dessa omfattas inte av denna studie.

Under senare tid har också en konsolidering noterats på marknaden då ett antal förvärv av mindre stadsnät har skett.

Majoriteten av stadsnäten ägs offentligt (ofta kommunalt), antingen som ett eget stadsnätsbolag eller via det lokala energibolaget. Regionala samarbeten eller samarbeten mellan två eller flera angränsande kommuner blir allt mer vanligt (10% av stadsnäten ägs av flera kommuner)⁹. Cirka 10% av stadsnäten ägs av privata aktörer.

I över 150 kommuner finns stadsnät med en tydlig kommersiell inriktning¹⁰. Stadsnäten har bidragit till en ökad konkurrens på infrastruktur- och tjänstenivå och merparten av stadsnäten säljer också svartfiber- och kapacitetstjänster till andra operatörer på den svenska marknaden.

Förädlingsgraden på tjänster som stadsnäten erbjuder varierar:

- De lägst förädlade formerna är kanalisation för svartfiber (mindre vanligt förekommande), och svartfiber
- Mer förädlade tjänster är nätkapacitet tex i form av ethernetförbindelser
- Enstaka stadsnät erbjuder mer eller mindre kompletta slutkundtjänster för telefoni och internetaccess

Det är generellt sett mindre konkurrens längre ner i värdekedjan jämfört med högre upp, kedjan längre ner karakteriseras också av högre produktionskostnader.

Det är ovanligt att stadsnät är vertikalt integrerade, d v s nätägare, kommunikationsoperatör och tjänsteleverantör i en och samma enhet. Kommunikationsoperatörens grundläggande roll är att vara en neutral aktör som säkerställer trafiken i nätet. Kommunikationsoperatörerna erbjuder en öppen teknisk plattform där tjänsteleverantörer kan få samma tillgång till nätet.

Det är relativt vanligt att stadsnäten själva agerar kommunikationsoperatör (51% av stadsnäten¹¹), och har avtal med externa tjänsteleverantörer. Nästan lika vanligt är att stadsnäten är nätägare och har avtal med en extern kommunikationsoperatör som i sin tur har avtal med externa tjänsteleverantörer.

En *öppen* affärsmodell möjliggör konkurrens på tjänste- och infrastrukturbaserad nivå. En *stängd* affärsmodell möjliggör inte konkurrens på någon nivå i ett specifikt nät.

Olika stadsnät agerar olika på respektive marknad: vissa stadsnät väljer även att investera i områden med (för stunden) begränsat kundunderlag (t ex glesbygd), medan andra väljer att primärt investera i mer lönsamma områden (t ex i tätort eller områden som är mindre kostsamma att fibrera). Huvudsyftet för de offentligt ägda stadsnäten är att ge invånare, företag och kommunal verksamhet möjlighet till höghastighetsbredband via öppna, konkurrensneutrala nät. Stadsnätens målsättning, verksamhet och frågeställningar hanteras långsiktigt av den politiska ledningen i en kommun oavsett vilken ägarform stadsnätet har i kommunen.

⁹ Svenska stadsnätsföreningens marknadsrapport 2012, SSNf, 2012

¹⁰ Svenska stadsnätsföreningens marknadsrapport 2012, SSNf, 2012

¹¹ Svenska stadsnätsföreningens marknadsrapport 2012, SSNf, 2012

Skanova (helägt av TeliaSonera), som är den enskilt största fibernätägaren och investeraren, har ambitionen att erbjuda ett rikstäckande fibernät. Idag uppskattas deras marknadsandel i antal fiberaccesser (enbart svartfiber erbjuds) till ca 35%¹². Redan på 80-talet började Skanova att anlägga transportfiber, för att sedan öka utbyggnadstakten av accessfiber fr o m 90-talets andra hälft.

Skanova sköter planering, byggnation, drift och underhåll av fibernäten. Idag säljer Skanova access till passiv fiberinfrastruktur enligt icke-diskriminerande villkor till samtliga telekomoperatörer i Sverige.

Den så kallade "fiberregleringen" innebär att PTS sedan 2011 även ställer krav, vad gäller fiber, på TeliaSonera/Skanova att sälja tillträde till ett kostnadsorienterat pris. Prisnivån har av stadsnät setts som för låg ur ett lönsamhetsperspektiv¹³.

Värt att nämna i detta sammanhang är även att kommunernas villkor, regler och avgifter för anläggande av fibernät kan variera stort mellan de olika kommunerna.

3.2 Tidigare investeringsuppskattningar

Sedan 1990-talet har det gjorts flera publika (och icke-publika) analyser och bedömningar som ställt sig frågan vad det kostar att fibrera Sverige, med utgångspunkt i olika mål, syften och förutsättningar. Nedan nämns några av dessa analyser och vad man då kom fram till.

Hittills genomförda investeringar i bredbandsnät

PTS skriver (2013) att under de senaste åtta åren har de sammanlagda investeringarna i fasta och mobila nät i genomsnitt legat på 8,6 mdkr per år. Något mer än hälften utgjordes av investeringar i fast infrastruktur, ca 4,7 mdkr (både *aktiv* och *passiv* utrustning). Stadsnäten har stått för ca 1,3 mdkr årligen. År 2012 stod Telia för nästan hälften av investeringarna och stadsnäten för något mer än en fjärdedel.¹⁴

Svenska Stadsnätetsföreningen skriver (2012) däremot att det historiskt har investerats ca 26 mdkr i de kommunalt ägda bredbandsnäten (sedan start, d v s år 2000)¹⁵ och att investeringarna mellan åren 2010-2012 uppgick till knappt 2 mdkr årligen, vilket motsvarar ca 24% av totala marknadens investeringar¹⁶.

Enligt Regeringskansliets rapport, "*Bredband för Sverige in i framtiden*", SOU 2014:21, så har de årliga fiberinvesteringarna under perioden 2010-2013 varierat mellan 3,4 mdkr och 4 mdkr (baserat på A-focus uppskattningar).¹⁷

¹² Skanova, 2014

¹³ *Konsekvensutredning avseende regleringen av Marknad 4*, Deloitte, 2011

¹⁴ *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi*, PTS-ER 2013:10, PTS, april 2013

¹⁵ *Svenska stadsnätetsföreningens marknadsrapport 2012*, SSNf, 2012

¹⁶ *Svenska stadsnätetsföreningens marknadsrapport 2012*, SSNf, 2012

¹⁷ Ur "*Bredband för Sverige in i framtiden*", SOU 2014:21, baserad på PTS och A-focus uppskattningar.

Enligt Svenska Stadsnätets förening har majoriteten av stadsnätets investeringar utgjorts av passiv infrastruktur, d v s förläggning av kanalisation och svartfiber. Övriga investeringar omfattar aktiv utrustning samt kundanslutningar (passiv och aktiv utrustning för slutkundsaccesser).

Vår rimlighetsbedömning av de *faktiska* hittillsvarande fiberinvesteringar – baserad på denna studie (webbenkät och direktintervjuer) och tidigare uppskattningar från främst PTS och A-focus – ger att de *totala* fiberinvesteringarna i Sverige fram till idag (2013) är i storleksordningen **65-70 mdkr** (varav ca 7 mdkr är statlig finansiering). Detta belopp kan dock vara något underskattat p g a de fiberinvesteringar som gjordes under 90-talet eftersom underlaget från dessa är begränsat. Undantar vi transportfibernäten, som har utgjort ca 30% av fiberinvesteringarna, så har alltså ca 45-50 mdkr investerats i accessfiber hittills (passiv och aktiv utrustning).

Notera att våra kostnadsberäkningar av kvarvarande investeringar *inte* är beroende av *hittills* investerade belopp, se Metodik, avsnitt 4.

3.2.1 Offentliga stödmedel

En del av de historiska investeringarna i bredbandsnät har delfinansierats med offentliga stödmedel, som under 2000-2005 uppgick till 10-15%, medan de under 2012 låg på ca 7% av de totala investeringarna. Regeringen meddelade i september 2012 att man satsar ytterligare 600 Mkr i bredbandsstöd för ökad fiberutbyggnad på landsbygden och under våren 2014 beslöts att fördela ytterligare 3,2 mdkr regionalt över perioden 2014-2020.

Offentliga stödmedel för bredbandsutbyggnad har använts av såväl stadsnät, privata aktörer som Skanova/Telia och Teracom.

Passiv utrustning har typiskt sett långa avskrivningstider (upp till 50 år) medan aktiv utrustning skrivs av mycket snabbare (typiskt 3-10 år). Statliga stödmedel får endast användas för investeringar i *passiv utrustning i mindre tätbebyggda områden* (s k vita eller gråa områden enligt EUs statsstöddregler). Offentliga aktörer kan agera mer fritt vad gäller passiv infrastruktur, till exempel med undantag i LOU. För investeringar i aktiv utrustning gäller andra regelverk.

Tidigare utredningars kostnadsberäkningar av kvarvarande investeringar, genomförda 1999-2014:

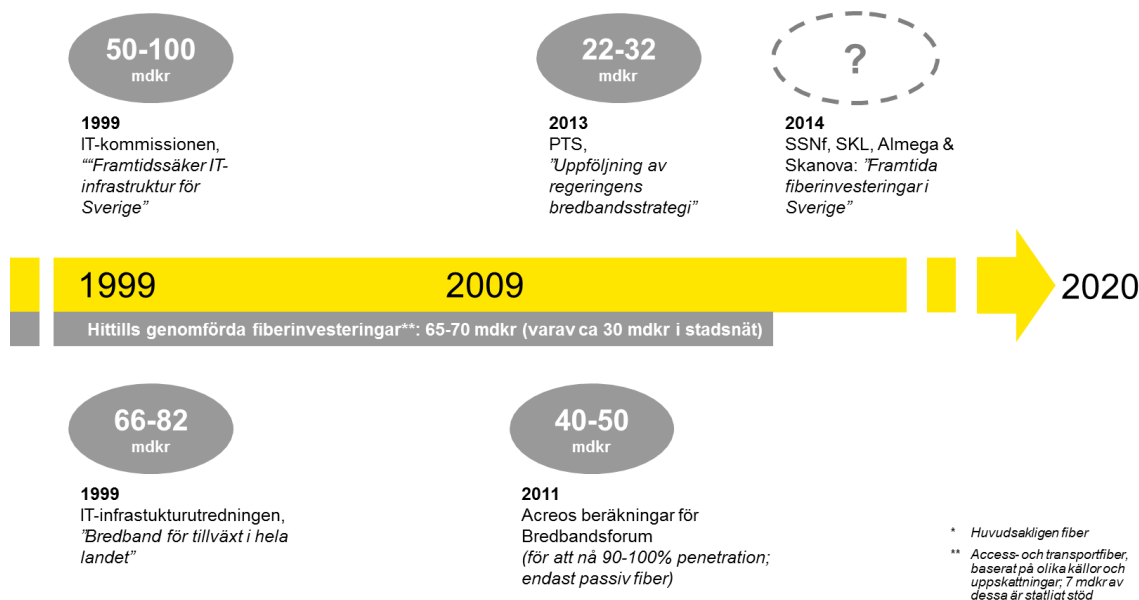


Fig 4: Översikt av ett urval av tidigare utredningar av fiberinvesteringar.

3.2.2 IT-kommissionen, "Framtidssäker IT-infrastruktur för Sverige", 1999

- **Vision:** "Alla människor i Sverige kan inom fem år ha en fast Internet-anslutning på minst 5 Mbit/s i verklig kapacitet, ände-till-ände mellan kommunicerande parter, till en månadskostnad av några hundra kronor. Alla har en självklar rätt till fast nätanslutning, oavsett geografiskt läge."
- **IT-kommissionens hypotes:** "Staten planerar och samordnar utbyggnaden. Med systematik och omgående start kan Sverige ha en färdig fiberoptisk infrastruktur för IT om fem år (2005)."
- **Investeringsuppskattning:** Enligt den s k IT-infrastrukturutredningen krävs det en investering på **50–100 miljarder kronor** för att nå ovanstående mål. "Det motsvarar ungefär 30 kronor per person och månad under 30 år i Sverige. Lägg därtill några kronor per person och månad för att bygga tjänster på nätet – och det är fortfarande mycket rimliga kostnader. Det håller sig gott och väl inom ramen för ett busskort."

3.2.3 IT-infrastrukturutredningen, "Bredband för tillväxt i hela landet", 1999

"Ett fiberoptiskt nät som täcker hela befolkningen skulle enligt utredningen kosta mellan 55-60 miljarder utan transmissionsutrustning och mellan **66-82 miljarder kronor** med transmissionsutrustning."

3.2.4 Forskningsinstitutet Acreos beräkningar för Bredbandsforum, 2011

Acree uppskattar kvarvarande investeringsbehov (år 2011) till totalt ca 40 mdkr för att nå 90% penetration

"I nuläget investerar marknadsaktörerna och stadsnäten i storleksordningen 7-10 mdkr på årlig basis i bredbandsinfrastruktur."

"...det skulle kosta i storleksordningen **70 mdkr** för att förse alla Sveriges hushåll med en bredbandsuppkoppling om minst 100 Mbit/s med de accesstekniker som finns kommersiellt tillgängliga (fiber och koaxial)." Detta för att gå från 0% till 100% penetration i Sverige. Den summan kan delas in i kostnad för landsbygden samt för övriga områden (benämnd "kommersiella"). Beräkningen utförs inte med en omfattande simuleringsmodell utan räknar utifrån kostnadsnyckeltal och övriga antaganden, se nedan.

Antagandena som görs är följande:

- 10 000 sek för att fibrera ett flerfamiljshus
- 18 000 sek för en villa (enfamiljshus)
- 32 500 sek för villor på landsbygden
- 4,5 miljoner hushåll i Sverige
- Andel flerfamiljshus är 58% och andel villor 42%
- Villor på landsbygden är 450 000 st
- Inkluderar bara utbyggnad av *passiv* infrastruktur, p g a: i) passiv infrastruktur är en långtidsinvestering, och representerar den största delen av investeringen¹⁸, ii) Den aktiva kostnaden beror på teknikval, vilket i sin tur beror på operatörens strategi.

Ovanstående ger följande resultat:

- Vid antagande om en initial penetration på 0% kostar en fibrering upp till 100% ca 70 mdkr, varav ca 54 mdkr för kommersiella områden och 13 mdkr för landsbygden. *"I fler än 1/3 av landets kommuner är tillgången på höghastighetsbredband låg, färre än 1 procent av landsbygdens hushåll och företag har tillgång till bredband via fiber. För att även täcka in de 10 procent som ligger utanför de kommersiellt attraktiva områdena uppskattas investeringskostnaden till 13 miljarder kr. Med egna insatser borde dock kostnaden kunna sänkas radikalt till i storleksordningen 6,75 miljarder kronor".*
- Vid ett antagande om en initial penetration på 30% och därmed 70% kvar för att nå 100% kostar utbyggnaden av accessfiber (enbart passiv utrustning) **ca 50 mdkr** totalt sett.
- Vid ett antagande om en initial penetration på 30% och därmed 60% kvar för att nå 90% kostar utbyggnaden av accessfiber (enbart passiv utrustning) **ca 40 mdkr** totalt sett.

¹⁸ Skanova (m fl) uppskattar att kostnaden för aktiv utrustning utgör ca 10% av den totala kostnaden för en fiberaccess, men denna siffra kan variera stort (uppåt) beroende på geografiska förutsättningar.

3.2.5 PTS, "Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi", 2013¹⁹

PTS modell

Modellen utgår från hushåll som saknar fiber, i närheten av redan fiberanslutna byggnader som kommer att fiberanslutas ("virusprincipen"):

- Till investeringarna tar slut eller ingen fastighet saknar fiber inom en kilometer från en annan fiberansluten fastighet.
- Räknar utifrån en utrullning av fiber i accessnätet med utgångspunkt i befintlig IT-infrastruktur.
- Underlaget som används för att beräkna fiberutbyggnads-modellen är uppdelat i geografiska rutor om 250x250 meter.
- Kostnaderna som använts är uttryckta per fibermeter (200/400/1000 SEK) och är beroende av densitet, från glesbygd/landsbygd till tätort.

Två olika investeringsscenarier för fiberbaserat bredband²⁰:

Två investeringsnivåer används för att komma fram till investeringsbeloppet och utgår från befintlig IT-infrastruktur och att samtliga bredbandsinvesteringar läggs på fiberutbyggnaden i *accessnätet* (passiv och aktiv utrustning inkluderas):

1. **Investeringsnivå I (32 mdkr) ger att 85-90%** av hushåll och arbetsställen har tillgång till fiber år 2020 (bedöms av PTS som mest trolig). Bygger på engagemang och efterfrågan som ger en stabil utveckling.
2. **Investeringsnivå II (22 mdkr) ger att 80-85%** av hushåll och arbetsställen har tillgång till fiber år 2020. Bygger på låg betalningsvilja och höga avkastningskrav som hämmar utvecklingen.

I beräkningen exkluderas de anslutningsavgifter²¹ som slutkunden själv väntas svara för. Man tar heller inte hänsyn till eventuella statliga stödpengar.

Vad gäller hastigheten i utbyggnad och därmed möjlighet att nå bredbandsmålet 2020 bedömer PTS att det finns goda förutsättningar för att nå bredbandsmålet - om man inkluderar de mobilnät som år 2020 uppnår 100 Mbps och som väntas nå 4-6% av de som inte nås av fiber (mobilnät dock ej inkluderade i PTS kostnadsberäkning om 22 respektive 32 mdkr).

I den uppföljning av denna studie som PTS nyligen gjorde (i april 2014)²² så har några mindre uppdateringar gjorts: **Investeringsnivå I** ger att 89-92% fiberpenetration kan uppnås med kvarvarande investeringar (fr o m 2014) på ca **28 mdkr**, och för **Investeringsnivå II** ges att 80-83% fiberpenetration kan

¹⁹ Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi, PTS-ER 2013:10, PTS, april 2013

²⁰ PTS publicerade den 30 april 2014 en uppföljning, Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi, PTS-ER-2014:21

²¹ Ligger ofta i spannet 15-20 KSEK per ansluten byggnad i det initiala utbyggnadsskedet (högre för eftermarknaden).

²² Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi, PTS-ER-2014:21, april 2014

uppnås med en kvarvarande investering på ca **17 mdkr**. PTS bedömer att investeringsnivå I (28 mdkr) är mest trolig, men att osäkerhetsfaktorerna är många och ökande, och att det krävs ett starkt engagemang från alla parter och en stark fortsatt efterfrågan för att målet skall kunna nås.

PTS (2013) bedömda kvarvarande investeringar, år 2011 till 2020:

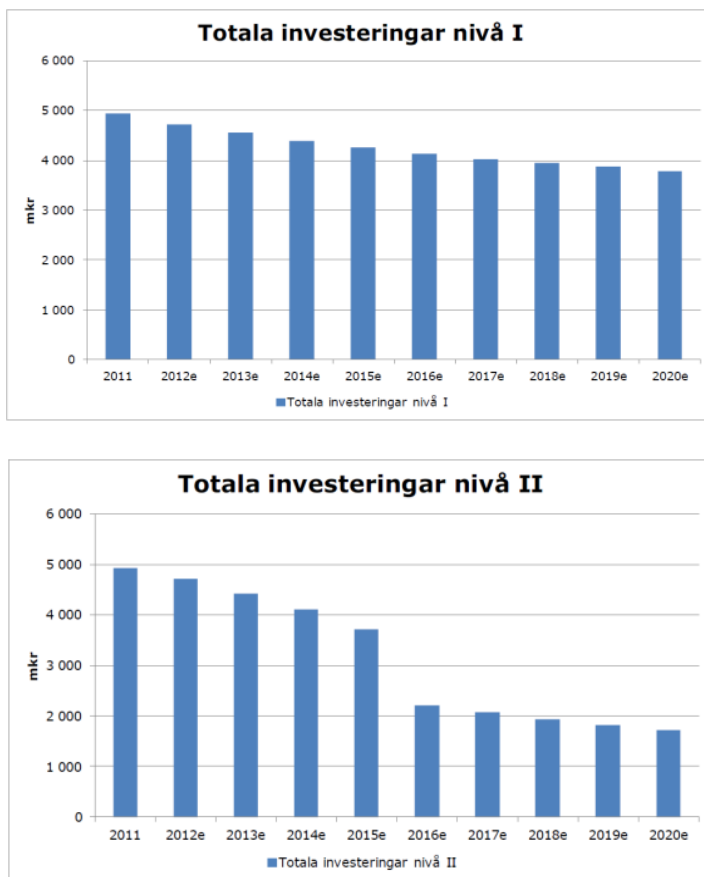


Fig 5: Två olika investeringsprognoser från PTS rapport 2013.

4 Metodik

4.1 Översikt

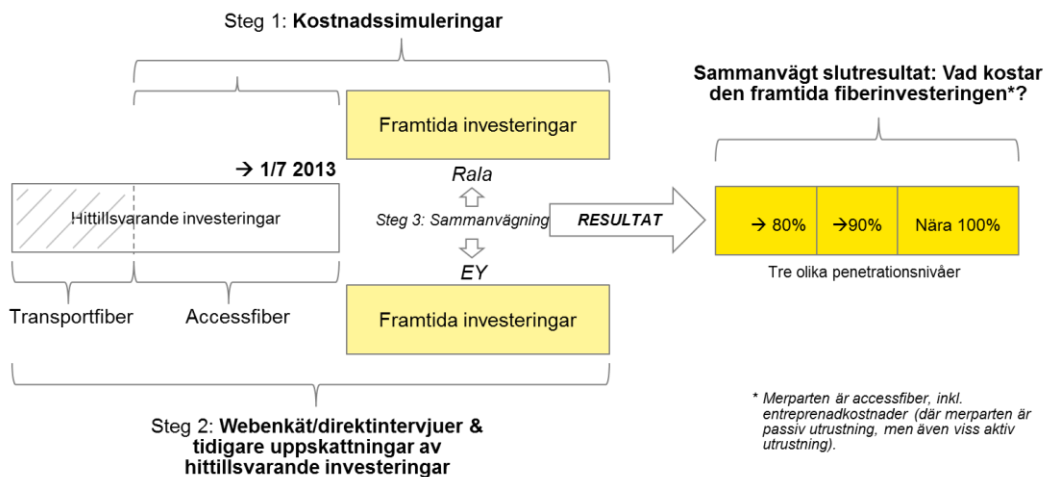


Fig 6: Metodöversikt - för detaljer, definitioner och avgränsningar se Appendix A.

Vår utredning har genomförts i huvudsakligen **tre steg**:

1. **Kostnadssimulering** med hjälp av nätplaneringsverktyg, baserad på statistisk data och geodata från ett urval av representativa områden (s k "greenfield-analys", d v s baserat på 0% initial penetration och med nära 100% penetration som slutresultat, d v s kostnaden för en *total fiberutbyggnad från start*). De resultat som här uppnås baseras på en realistisk men effektiv utbyggnad (utan spill och onödiga överlapp), vilket ger en kostnadsuppskattning som sannolikt är något (men ej väsentligt) *lägre* än i realiteten.

Denna beräkningsmetod har inte inkluderat *transportnät* ("backbone"), men har tagit hänsyn till kostnader för material, entreprenad och övriga kostnader och att fiber dras fram till varje byggnad.

Entreprenad (fram till byggnad)	Material (aktiv & passiv utrustning)	Övriga kostnader*
---	--	--------------------------

Fig 7: Översikt av kostnadsposterna i kostnadsuppskattningarna.

* I posten "Övriga kostnader" inkluderas projektledning, planering och administration, upphandling, design, uppföljning/testning, dokumentation och diverse avgifter och servitut.

Därefter har totalsiffran ("*greenfield*") reducerats med den del som representerar en utbyggnad till 56% penetration (fiber & kabel) som enligt PTS uppnåddes år 2013. Kostnaden för de kvarvarande 44% (uppdela på 80%, 90% samt nära 100% penetration) får då representera återstoden av fiberutbyggnaden.

Till dessa kostnadsuppskattningar, baserade på simuleringar, har sedan en schablonkostnad adderats för att reflektera den merkostnad som den *aktiva utrustningen* utgör (10% av totalkostnaden) samt en schablonkostnad för "Övriga

kostnader" (20% av totalkostnaden) för att få en mer komplett bild. Uppskattningen av dessa schablonkostnader kan anses som något försiktiga, t ex vad gäller *aktiv utrustning* så ligger dessa kostnader typiskt mellan 10-25% av totala nätkostnaderna i fibernät.

Vi har även här kunnat jämföra det ur *kostnadssimuleringen* uppskattade beloppet för hittillsvarande investeringar med de uppskattningar som vi fått fram genom en samlad bild från nätägarna (ur steg 2) och andra externa uppskattningar (t ex PTS, A-focus). Vid denna jämförelse kan man konstatera att dessa sammanvägda uppskattningar av hittillsvarande investeringsbelopp är något *högre* än det simulerade (steg 1), detta som en följd av ett antal faktiska "effektivitetsförluster" under årens lopp, t ex parallella nät, mindre effektiva förläggningstekniker, begränsad samordning, högre avgifter och hinder, samt mindre kostnadseffektiva metoder att bygga ut näten.

2. **Webbenkät och kompletterande direktintervjuer med fibernätägare.** Urvalet bestod av ett representativt antal kommuner (37 st) och deras stadsnätägare, fördelade över hela landet samt Skanova.

Extrapolering har sedan gjorts av investeringsbeloppen för att ta hänsyn till hela fibermarknaden samt för att få fram ett belopp för Sverige som helhet, justerat för regionala variationer i penetration.

3. **Sammanvägning** av de ovanstående resultaten (för framtida accessfiber) och en rudimentär känslighetsanalys (för 80%, 90% samt nära 100% penetration).

Slutligen har även *uppskattningar för framtida investeringsbehov av transportfiber* redovisats, där vi tagit hänsyn till behov på glesbygd, inom tätort och stomnät.

En rudimentär känslighetsanalys har också genomförts här samt ett avslutande avsnitt (kapitel 6) med *kvalitativa* diskussioner och redovisningar av olika faktorer som har en positiv eller negativ påverkan på fiberkostnaderna (hittills och framtida). Här har främst enkät- och intervjusvar på frågor kring redan byggd infrastruktur, förläggningstekniker, synergier samt uppskattningar/planer på kommande investeringsnivåer använts men även arbetsgruppens samlade erfarenheter.

4.2 Avgränsningar

I frågorna om investeringskostnader (hittills gjorda och framtida) har vi begränsat oss till enbart bredband via fiber även om det i någon mån även förekommer andra tekniker som också uppnår 100 Mbps. Se även vår definition av "Investering" i Appendix A, "Begrepp och definitioner". De kostnader som uppstår för den sista biten i anslutningen av en fastighet (på tomten) är inkluderade i dessa kostnadsuppskattningar, dock ej kostnader som är förknippade med slutkundsutrustning eller fastighetsnät.

Vi utesluter andra trådbundna tekniker än fiber ur beräkningarna trots att tillgång till 100 Mbps för närvarande ändå kan uppnås via kabel-tv nät med DOCSIS 3.0 och VDSL på korta avstånd. Dessa ingår inte heller i PTS kostnadsberäkningar och beror på att dessa tekniker inte nyförläggs i någon nämnvärd utsträckning och därför inte bedöms vara avgörande för målluppfyllelsen år 2020. Vidare estimerar PTS att 4-6% av de hushåll och verksamhetsställen som inte kommer att ha trådbunden fiber kommer ha tillgång till 100 Mbps via mobilnäten och att dessa kommer att spela en kompletterande och avgörande roll för att nå bredbandsmålet 2020. PTS inkluderar dock inte denna kostnad i sin beräkning eftersom utvecklingen och de associerade kostnaderna är väldigt osäker. Av samma anledning utesluter även vi det ur vår investeringsberäkning.

I den nätplaneringsbaserade kostnadssimuleringen (steg 1) har endast kostnader för accessfiber inkluderats, ej transportfiber (p g a beräkningstekniska och statistiska begränsningar). I detta steg har också även endast passiv utrustning inkluderats, ej aktiv.

Vi har inte tagit hänsyn till förändringar i befolkningsstrukturen, makroekonomiska eller politiska faktorer. Tekniska landvinningar eller eventuella konsolideringar med tillhörande skalfördelar som kan driva ner kostnaden har inte heller medräknats. Vi har ej heller tagit hänsyn till eventuell påverkan av enskilda kommuners fördelning av byggnader (ojämnt fördelade eller mer jämnt fördelade placeringar av byggnader).

4.3 Steg 1: Kostnadssimulering med hjälp av nätplaneringsverktyg

Detta steg av utredningen inleds genom faktainsamling om redan byggd infrastruktur, geodata, byggnationer och population för att sedan övergå i en avancerad modellering av kommande utbyggnad.

Simuleringar har gjorts utifrån GIS-data med fastigheter, information om verksamhet i fastigheter och vägar, och två huvudsakliga källor har använts: *SCB* och *kommunal information om fastigheter och vägar*. SCBs information om områdestyper inklusive data om antal fastigheter i respektive område för hela Sverige har använts för extrapolering. Den informationen har omfattat alla tätorter, småorter och landsbygd i Sverige. Informationens art gör att de olika områdena har kunnat grupperas och sorteras utefter i huvudsak två dimensioner:

- Typ (d v s tätort, småort och landsbygd)
- Antal fastigheter per yta (densitet)

För att genomföra simuleringen samlades data in från ett urval kommuner. Kommunerna valdes ut med hjälp av statistiker från SKL som genom en fastslagen modell levererade en lista på lämpliga kommuner för att täcka in olika typer av geografi, storlek, skillnader och likheter.

Samtliga kommuner i urvalet tillfrågades om att delta genom att leverera fastighetsdata. Av de tillfrågade kommunerna lämnade 23 kommuner data av sådan kvalitet att det kunnat användas för beräkningar. Även i den gruppen är informationen från kommunerna av skiftande tekniskt specifikation och kvalitet. För att nå ett urval och kunna representera tillräckligt många av de typområden som ges av SCBs data krävdes omfattande bearbetning. Detta medförde ett omfattande arbete med att skapa harmoniserad information om fastigheter och vad fastigheterna hyser för verksamhet.

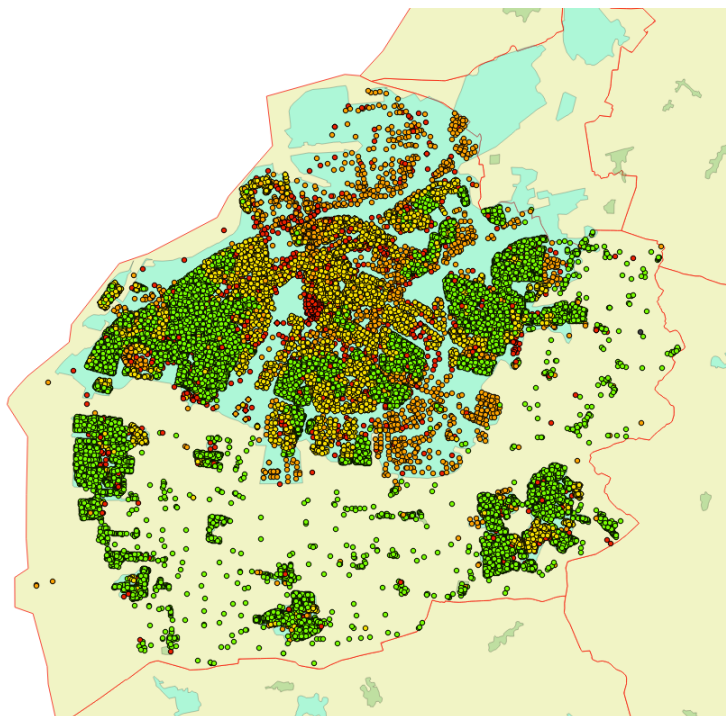


Fig 8: Exempel på data från en kommun. Symbolerna representerar en fastighet. De olika färgerna anger typ av fastighet så som villa, hyreshus, offentlig verksamhet eller företag.

För vägdata användes i huvudsak den Nationella Vägdatan, NVDB. Information om vägar är av skiftande teknisk form och i vissa fall ofullständig. För att komma runt det har fler källor använts och i vissa fall beräkningar med båda källorna genomförts för att säkerställa urvalet. Den källa som användes i några fall är Open Street Maps då dess data var av högre kvalitet än NVDBs.

4.3.1 Beräkning av realistisk nätutbyggnad

Utgångspunkten i detta projekt har varit att uppskatta kostnad per fastighet för att bygga ett fibernät, för att sedan extrapolera denna kostnad till samtliga fastigheter i Sverige, en så kallad greenfield-utbyggnad. Det genomfördes genom att beräkna kostnader per fastighet vid en realistisk (men effektiv och utan spill) utbyggnad i representativa områden. Utifrån dessa gjordes sedan extrapoleringar mot SCBs områdesinformation för att ge en bild av hur kostnader skulle kunna fördelas på större områden.

4.3.2 Nätstruktur

Vi har antagit att näten byggs i stationsområden. I varje stationsområde ges fibernätet en topologi med en station, i vilken aktiv utrustning ska placeras, vilken ansluter alla fastigheter i det stationsområdet. Stationsområdena har skapats utifrån att de ska omfatta maximalt 3000 fiberanslutningar, eller som mest 12 km fågelvägen mellan nod och de fastigheter med störst avstånd. Det verkliga fiberavståndet har därför varit något längre men fortfarande under *typiska* krav för fungerande optiska dämpningsbudgetar.

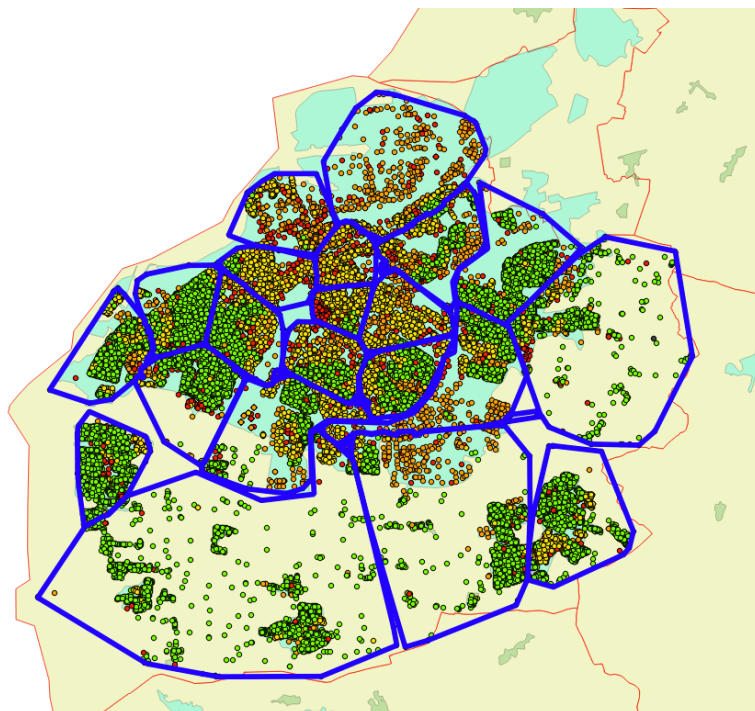


Fig 9: Exempel på hur stationsområden (markerade med mörkare blå linjer) har placerats ut över en kommuns lämnade data och SCBs information om områdestyper.

En realistisk byggnation bygger på följande grunder rörande nätens struktur:

- 1 fiber/fastighet för en familj (t ex villor)
- 4 fiber per fastighet med företag
- 4 fiber per fastighet med offentlig verksamhet
- 4 fiber till hyresfastigheter

Från stationen ut till fastigheterna är det ett passivt optiskt punkt-till-punkt-nät helt igenom realiserat med passiva komponenter. I det ingår matarstruktur ner till distributionspunkter (skåp eller brunnar) och sedan anslutningsnät och serviser. I kalkylen finns alla arbetsmoment och allt material som åtgår för 100% anslutningsgrad. Matarstrukturen är också dimensionerad med visst överskott för att kunna erbjuda fiber för exempelvis mobilmaster inom stationsområdet.

Strategi, material och teknik anpassas för de olika typer av geografi som ingår i kalkylen. Anpassningen sker genom att materialval görs för att minska kostnaderna i respektive typområde och densitet. Det är teknikval och strategier som används av flera olika idag aktiva nätägare.

Inom typgeografierna sker också viss optimering för att ta hänsyn till att det går att skräddarsy nätdesignen vid en verklig utbyggnad. Det sker genom att flertalet variationer simuleras i varje stationsområde och den med lägst kostnad används för extrapoleringen.

Exempel på hur ett nät ser ut finns i figurerna nedan:

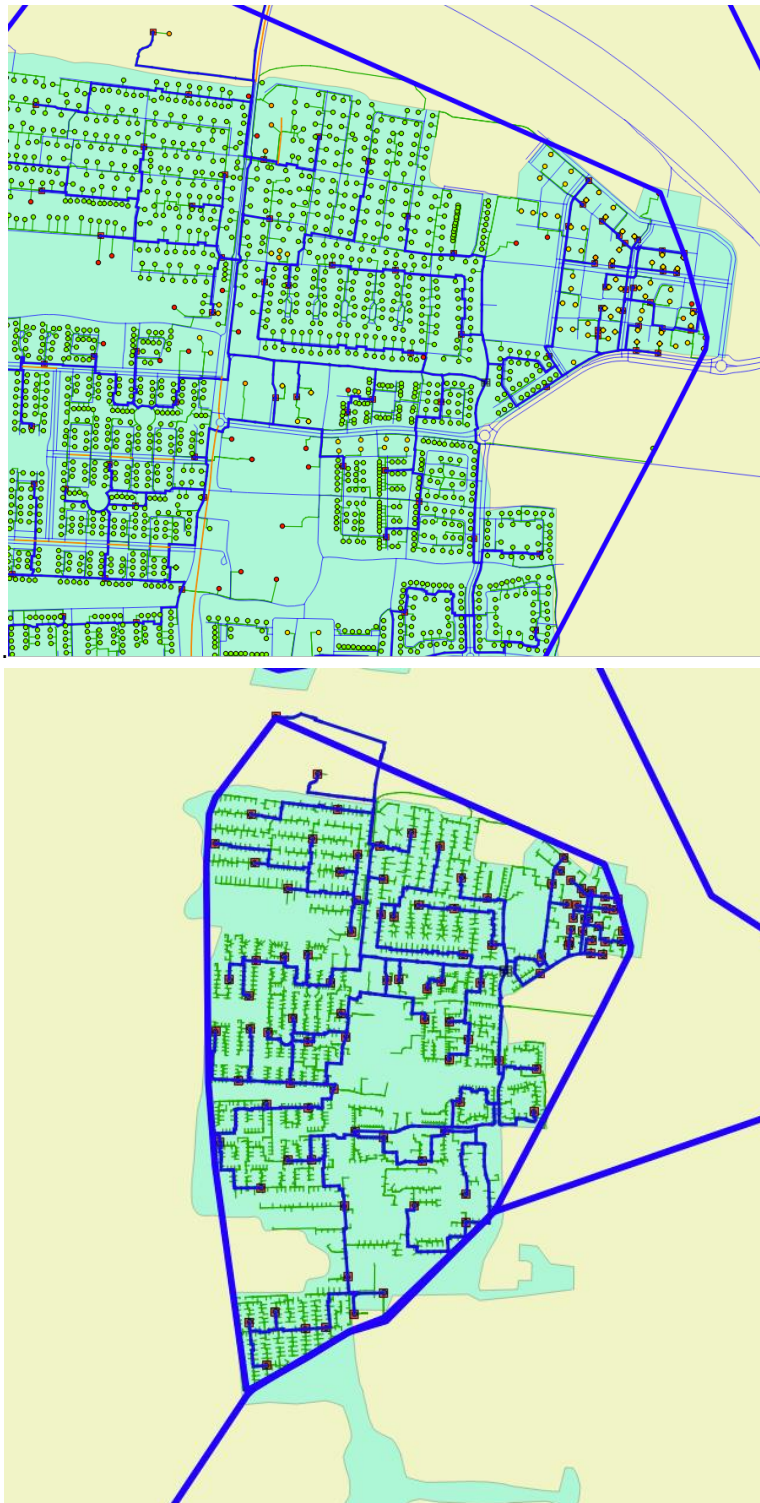


Fig 10: Exempel på nät framtagna i planeringsverktygen. De blå stråken innehåller matarstruktur. De gröna stråken anslutningsnät och serviser. De röda symbolerna är fördelningspunkter (skåp eller brunnar).

4.3.3 Extrapolering

Av de kommuner från vilka data om fastigheter och vägar har kunnat användas har ett stort antal stationsområden skapats med hjälp av nätplaneringsverktyg.

Inom dessa stationsområden tas inte hänsyn till eventuell nuvarande byggnation eller stationer, då det inte är givet vem som ska bygga, och för att det varit mer komplicerat för själva metodiken.

Genom beräkningarna har en kostnad per fastighet i varje typområde räknats fram genom att ett rimligt nät har planerats upp enligt ovan. Den kostnaden har sedan extrapolerats för län och hela Sverige via SCBs data (se figuren nedan).

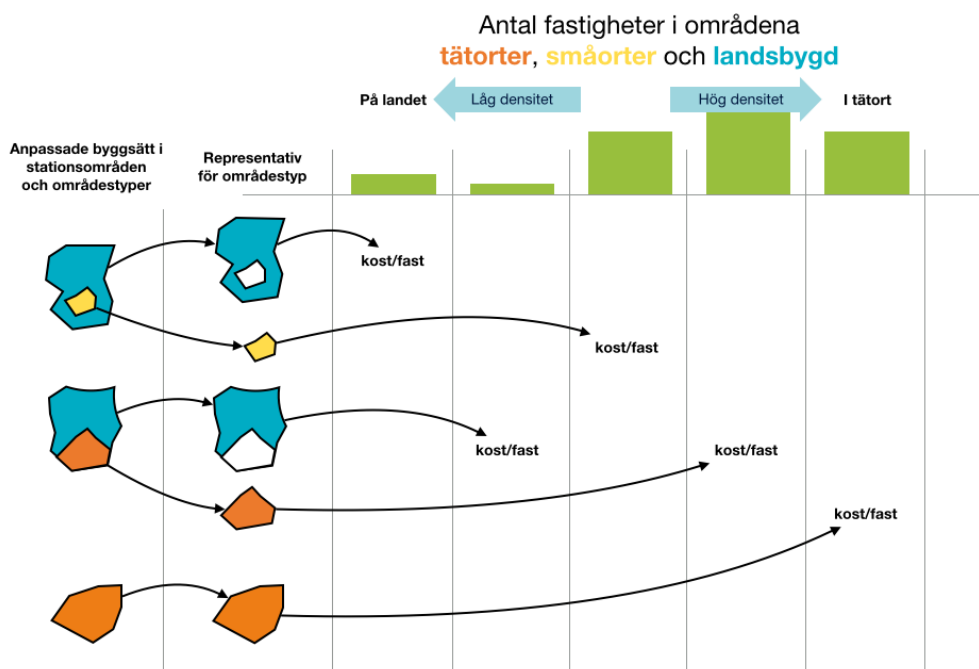


Fig 11: Till vänster syns exempel på stationsområden. De olika färgerna representerar olika områdestyper. Orange är tätort, gul är småort och blå är glesbygd. Stationsområdenas utformning sker för en rimlig utbyggnad och områdestyperna kommer från SCBs data. Stationsområdena kan täcka olika områdestyper. Exempelvis har stationsområden på glesbygden ofta en mindre ort som del i sig (Rala, 2014).

Närmare ett tusen simuleringar av byggnation i stationsområden har gjorts. Informationen har sedan grupperats på samma sätt som SCBs data så att den representerar de olika områdestyperna. Kostnaden per fastighet i områdestyperna har sedan extrapoleras upp till läns och nationell nivå via SCBs information om områden av samma densitet och typ.

4.4 Steg 2: Webbenkät och direktintervjuer

Vi har i Steg 2 utfört följande undersökningar med ett urval av 37 st kommuner och Skanova, där det huvudsakliga syftet har varit att jämföra de analyserade svaren med resultaten från den nätplaneringsbaserade kostnadssimuleringen (Steg 1, reducerade med

de hittillsvarande investeringarna) samt att skapa investeringsscenarier baserade på 80, 90 och nära 100% fiberpenetration:

- **Webbenkät** till nätägare (33 stadsnät (4 kommuner saknar stadsnät) samt till Skanova).
- **Direktintervjuer** med urval av dessa för verifiering (eller komplettering) av enkätsvar samt fördjupat resonemang kring olika "kvalitativa" faktorer som potentiellt kan minska investeringsnivåerna, t ex synergier från samförläggning och alternativa förläggningstekniker.
 - Huvudsakliga områden för frågeställningar har varit (se Appendix B för samtliga frågor):
 - Nätägarnas ackumulerade investeringar i fiberaccessnät (och eventuella transportnät) tom 1 juli 2013 (både aktiv och passiv utrustning)
 - Kvarvarande investeringar för att nå 80/90/nära 100% fiberpenetration
 - Potentiella kostnadseffektiviseringar
- Direktintervjuer med ett urval av kommuner som saknar och/eller ej ännu har byggt ett stadsnät.
- **Extrapolering** av resultaten (per NUTS 2-region²³) görs för att skapa en nationell summering samt regionala resultat. Justering och extrapolering har gjorts i följande ordning:
 - i) Kommunens kvarvarande kostnad (enkät- och intervjusvar) har justerats utifrån kvarvarande penetration för att motsvara NUTS 2-regionens genomsnittliga penetration.
 - ii) Kostnaden har sedan skalats upp eller ned för att representera NUTS 2-regionen som helhet utifrån kommunens storlek i förhållande till NUTS 2-regionens storlek (mätt i antal byggnader).
 - iii) En summering av kostnaderna per NUTS 2-region ger det nationella resultatet.

4.5 Steg 3: Sammanvägning av steg 1 och 2

Till sist gjordes en sammanvägning av resultaten (ej viktade) av de *kvarvarande* investeringarna från steg 1 och 2. Vi valde då att beräkna medelvärdet av resultaten för kvarvarande investeringar, uppdelade på de två första olika penetrationsnivåerna (80/90%) för att ange ett slutligt bedömt värde (på nationell och regional nivå).

För den nära 100%-nivån har ett spann angivits som resultat p g a de stora osäkerhetsfaktorerna.

En rudimentär känslighetsanalys av resultaten genomfördes samt i det avslutande kapitlet (avsnitt 6) har ett kvalitativt resonemang (och redogörelser av enkätsvar) gjorts om olika *kostnadsfaktorer* (möjliga kostnadsdrivare och effektiviseringar).

²³ NUTS ("Nomenclature of Units for Territorial Statistics") är den regionsindelning som introducerades 1988 av Eurostat. Syftet med NUTS är att lättare kunna jämföra olika områden inom EU:s gränser. Statistiken som samlas in skall sedan användas som grund för EU:s regionalpolitik. NUTS 2 är en indelning i mellanstora regioner/landskap.

5 Resultat

5.1 Sammanvägt resultat

På nationell nivå så ger resultaten från de ovanstående tre stegen följande uppskattningar av de *kvarvarande investeringarna i fiberinfrastruktur* (fr o m 1 juli 2013), i enlighet med regeringens bredbandsmål för år 2020 (minst 100 Mbps):

- **För att nå 90% fiberpenetration krävs 40 mdkr i ytterligare investeringar**
- **För att nå 80% fiberpenetration krävs 29 mdkr i ytterligare investeringar**

Dessa uppskattningar representerar kostnaderna för *accessfiber* (passiv och aktiv utrustning inkluderad; fram till byggnaderna), då denna utgör merparten av den återstående utbyggnaden.

Vi uppskattar att det även kan behövas ytterligare **investeringar i transportfiber om minst 10 mdkr** för att nå bredbandsmålet år 2020 om 90% penetration. Här kommer en utbyggnad av transportfiber att krävas i såväl glesbygd som i tätort, men även en kapacitetsförstärkning för de "långväga" transportfibernäten (stomnäten) kan bli aktuell.

- **För att nå nära 100% fiberpenetration krävs 54-60 mdkr i ytterligare investeringar**

Om det dessutom skulle ske en utbyggnad av fibernäten till de *sista resterande delarna*, då vi närmar oss 100% fiberpenetration (undantaget de allra svåraste och mest kostsamma byggnaderna) bedömer vi att det kommer att kräva investeringar i *accessfiber* i storleksordningen 54-60 mdkr. De sista procentenheterna av en fiberutbyggnad är dock *högst osäkra* vad gäller kostnadsbilden. Vad gäller en eventuell utbyggnad av dessa återstående procentenheter är de sannolikt förknippade med exponentiellt ökande kostnader även om utbyggnadstakten är densamma. Detta beror på längre avstånd mellan anslutningspunkterna, svårtillgänglig terräng, brist på volymsynergier – trots att vi med tiden har fått förbättrade tekniker och metoder att bygga ut fibernäten.

Tills sist är det värt att påpekas att ovanstående uppskattningar är försiktiga och beroende på hur, var och vem som bygger ut näten kan dessa kostnader bli *ännu högre*.

Översikt över totala uppskattade fiberinvesteringar (accessfiber) i Sverige:

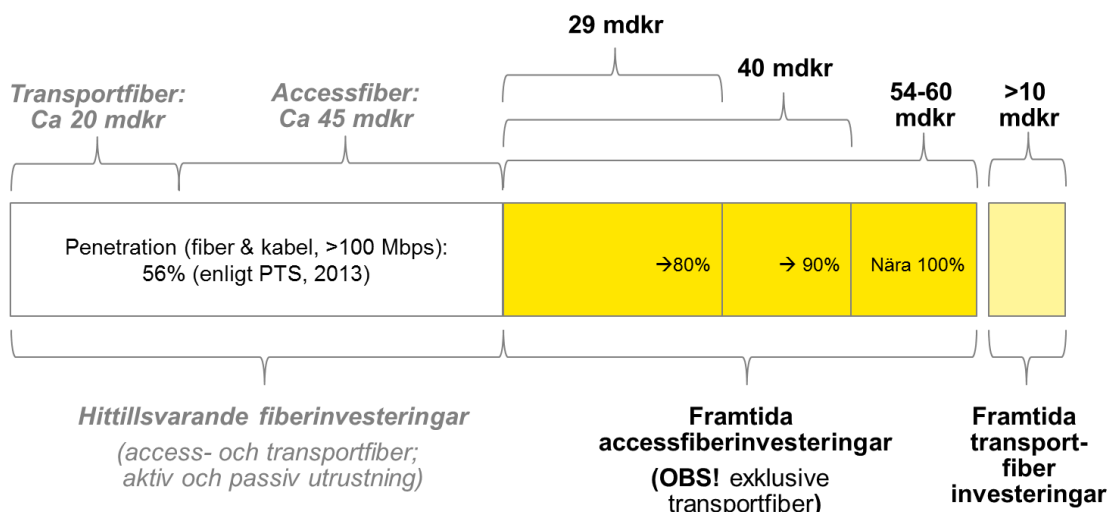


Fig 12: Ovan visas schematiskt såväl redan gjorda fiberinvesteringar samt de i denna studie sammanvägda uppskattningarna av framtida fiberinvesteringar.

I Appendix C är dessa uppskattningar av framtida investeringar även nedbrutna per NUTS 2-region.

Påverkansfaktorer på dessa resultat

Vad gäller eventuella variationer och avvikelser som vi har bedömt möjliga att räkna på i ovanstående uppskattningar så härstammar dessa framförallt från hur väl vi kunnat uppskatta hur eventuella kostnadsökande (eller kostnadsminskande) omständigheter påverkar resultaten, i synnerhet de allra sista procentenheterna av en eventuell fiberutbyggnad. T ex hur stor andel aktiv utrustning som krävs; utbyggnad i svårtillgänglig terräng; övriga kostnader etc.

Dessa variationer bedömer vi vara av en storleksordning som har mindre påverkan på de kostnadsuppskattningarna av 80% respektive 90% penetration och för nära 100% penetration är påverkan större men betydligt mer osäker. Därför har vi valt att i nästa avsnitt (kapitel 6) föra ett *kvalitativt resonemang* hur kostnaderna kan komma att påverkas framledes, såväl positivt som negativt. Eftersom metoden baserad på simulering med hjälp av nätplaneringsverktyg (steg 1) är gjord utan de "effektivitetsförluster" som realiteten uppvisar (t ex ej optimal struktur, förläggningsteknik eller vissa överlapp av aktörer) så skulle man kunna förvänta sig ytterligare något högre kostnadsnivåer för accessfibernäten, men vi har valt att inte räkna på detta.

Vad gäller uppskattningarna av *ytterligare transportfiberinvesteringar* finns stora möjliga variationer, i synnerhet i den del som utgörs av transportfiberinvesteringar i tätort (på landsbygd är spannet betydligt mindre). Att göra en mer precis bedömning skulle kräva en djupare, separat studie – något vi också härmed vill föreslå att regeringen eller annan relevant myndighet genomför.

Det finns även en kostnadskomponent som beror på skillnaden mellan de slutkunder som har möjlighet att ansluta sig till fiber och de som faktiskt gör detta. De som inte väljer att göra detta i samband med att ett accessfibernet byggs har ofta möjlighet att göra detta i efterhand (s k *eftermarknad*), men då oftast till en kostnad för entreprenad, installation och kundutrustning för den "sista biten" (t ex från en distributionspunkt utanför tomtgräns) som är **30-50% högre**. Denna kostnad är inte medräknad i våra uppskattningar, men kan utgöra en betydande del, beroende på anslutningsgraden av kunder.

6 Övriga kostnadsfaktorer

6.1 Kostnadsdrivare

Generellt ansluts först så kallade "lätta" fastigheter (hushåll och verksamhetsställen) till fibernätet. Utvecklingen sker därför oftast från städers centrum och rör sig utåt och på grund av högre kostnadseffektivitet ansluts oftast flerfamiljshus före enfamiljshus. I Sverige är de kvarvarande fastigheterna att ansluta huvudsakligen enfamiljshus som ofta ligger i utkanten av tätorter, samt fastigheter som ligger spridda på landsorten, t ex enstaka gårdar, fritidshus, enfamiljshus eller företag/verksamhetsställen.

I detta avsnitt redogör vi för de insikter och svar vi fått från nätägare kring olika kostnadsfaktorer.

Estimerad framtida kostnadsnivå per fastighetsanslutning jämfört med idag:

Kostnad per anslutning för kvarstående utbyggnad jämfört med hittillsvarande	Andel av svarande
Dyrare	50%
Vet ej	29%
Ingen skillnad	21%
Billigare	0%

Fig 13: Bedömer du att kvarvarande utbyggnation kommer att vara dyrare/billigare (per ansluten fastighet) jämfört mot den som skett hittills?

- Av de intervjuade nätägarna tror hälften att kvarvarande utbyggnad kommer att bli dyrare för nätägaren (per nyansluten fastighet).
- 29% uppger att de inte vet.
- 21% tror inte att det blir någon skillnad mot kostnadsnivåerna hittills.

De tillfrågade nätägarna uppger generellt sett att det ansluts flerfamiljshus före enfamiljshus och tätbebyggt före glesbebyggt. Platt mark och tätt mellan husen är generellt billigare till skillnad från stora villatomter på kuperad mark.

I ett mindre antal kommuner i vårt urval är det dock tvärtom och fibernäten har där byggts "utifrån och in". En anledning som då har förts fram är att efterfrågan har varit lägre i centrala delar av dessa kommuner för att det där har funnits ett bra existerande kabeltv-nät med god bredbandskapacitet. En annan anledning att i vissa fall börja bygga "utifrån och in" är för att man har erhållit EU-pengar för glesbygdsområden.

Många uppger att landsbygden är mest kostsam att fibrera och att kostnaden för vissa enskilda villaanslutningar kan komma att uppgå till så mycket som "miljonbelopp" om de skulle nås av fiber. Tillfrågad, ett kommunalägt bolag, uppger att ingen annan aktör troligtvis heller skulle kunna göra det billigare som inte redan har närvaro i området – då kostnaderna ökar om utbyggnad inte redan har skett till grannbyn.

Några aktörer har uppgett höga och ökande kostnader i stadsmiljö, drivet av ökande återställningskostnader och ökade kostnader som en konsekvens av högre resurs-utnyttjande i marken. Regleringar av priser på marknaden för svartfiber uppges även påverka.

6.2 Förläggningstekniker

Idag används i huvudsak grävning när man drar fiber. Men alternativa förläggningstekniker används också i olika utsträckning, företrädesvis borrhning, luftburna ledningar och fräsning – där detta är möjligt eller krävs på grund av de aktuella områdets förutsättningar.

- Samtliga tillfrågade nätägare uppgav att de använder sig av grävning.
- Knappt hälften av alla har även använt sig av borrhning.
- En knapp tredjedel av alla har använt sig av luftburna ledning.
- En knapp femtedel av de tillfrågade nätägarna har använt sig av fräsning (t ex s k *micro-trenching*), men oftast i mycket begränsad omfattning eller som ren testverksamhet.

Nya tekniker såsom *fräsning* (olika typer finns) stöter på visst motstånd av olika skäl, trots att det ibland finns en potential för kostnadsbesparingar, att mer avlägsna hushåll kan anslutas och att det ofta ger mindre störningar/ingrepp i marken och under kortare tid. Även förläggningssäsongen kan förlängas då man inte behöver ta hänsyn till tjäle.

Förklaringar till den låga användningsgraden av fräsning har rört sig allt ifrån att fibern blir för grund och lätt att gräva av, till att entreprenörer inte har anammat den nya tekniken och att det beror på ren politisk ovilja. Ibland även att topografin och terrängen sätter begränsningar för denna teknik. I vissa fall finns även förlagt andra typer av infrastruktur (el, VA etc.) i marken som kan begränsa användningen av denna teknik, då man riskerar att fräsa av odokumenterad infrastruktur. Flexibiliteten kan också bli sämre då det kan vara svårare att flytta kablar som är nedfrästa. Några av de tillfrågade kommunerna har dock uttryckt att de tror att kvalitén bibehålls på en hög nivå och att entreprenörer har haft goda erfarenheter av tekniken. I kommuner som ställer krav på att hela gatan ska göras om i återställningen blir besparingen inte heller lika stor som man hade kunnat hoppas på.

Kostnader för återställning har angivits som en viktig post vid förläggning och är generellt större i tätorter, men är delvis godtyckliga och varierar mycket från fall till fall.

Bedömd *framtida* förändring i stadsnätets användning av förläggningstekniker:

Förläggningsteknik	Minskad/Ökad /Oförändrad
Grävning	
Borrhning	
Luftburet	
Fräsning	

Fig 14: Bedömd *framtida* användning av respektive förläggningsteknik.

- Ungefär hälften av de svarande uppger att grävning som teknik kommer att minska något.
- Ungefär hälften av de svarande uppger att luftburna förläggningsteknik kommer att minska något.

- Majoriteten tror på en ökad användning av fräsningstekniker av olika slag.

Som kostnadsbesparing har endast ett fåtal av de intervjuade nätägarna gjort en *kvantitativ* uppskattning och de har då uppgett att fräsningstekniker kan innebära en besparing på 15-30%, men då givet goda förutsättningar och att den eventuella besparingen kan variera både från kommun till kommun och från fall till fall. Besparingen beror på att fräsning kan innebära mindre ingrepp och därmed ofta (men inte alltid) minskade återställningskostnader, bestämmelser som varierar mellan kommuner och fall. Inte att utesluta är att det dock kan medföra eventuellt högre kostnader i efterhand, i form av ökade underhållskostnader (särskilt att beakta för kommuner med mycket tjäle i marken).

Skanova uppger att samtliga förläggningstekniker används i varierande grad och att nya tekniker löpande testas och utvärderas.

För att kunna sänka kostnaden ytterligare för utbyggnad av fiber är det därför centralt att den mest optimala anläggningstekniken kan användas i varje given situation. I detta har kommunerna en nyckelroll.

6.3 Samförläggning

Samförläggning av fiber med andra infrastrukturprojekt (el, VA, vägar, nybyggnation etc.) för att på så vis kunna åstadkomma kostnadsbesparingar och synergieffekter sker i varierande grad.

Andel samförläggningsprojekt utav samtliga projekt genomförda hittills (%), per kommun:

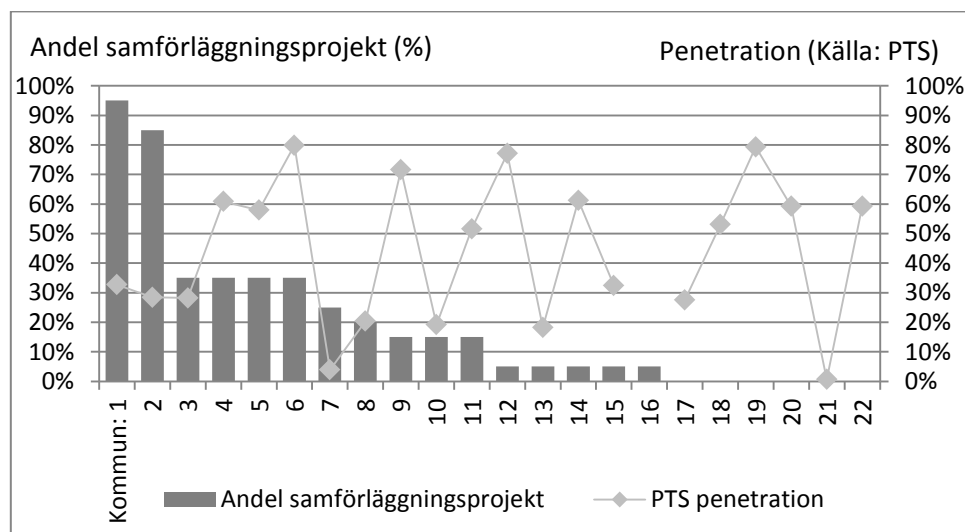


Fig 15: Hur vanligt är det att ni i er kommun samförlägger fiberdragningar med andra infrastrukturprojekt på ett strukturerat sätt?

På detta område ger svaren från de tillfrågade nätägarna att *graden av samförläggning varierar stort* (notera att svaren *inte* påvisar en korrelation mellan hög grad av samförläggning och hög fiberpenetration). Bland de kommuner som har uppgett en mycket hög andel samförläggning har det i vissa fall varit på grund av att nätägaren utgjorts av ett elnätbolag som har kunnat samordna sina fiber- och eldragningar. Vissa av de övriga kommunerna har uppgett att de koordinerar och samförlägger där så är möjligt, främst i

andras infrastruktur. Det blev en kompromiss, mellan Europeiska rådet och parlamentet, som beslutade att rättsakten ska vara ett *direktiv* i stället för en förordning. De nya bestämmelserna ska tillämpas från den 1 juli 2016. Bland annat innehåller detta direktiv följande:

- Nätägare skall erbjuda operatörer tillträde till sin infrastruktur och tillgodose varje rimligt krav till tillträde till deras infrastruktur i enlighet med direktivet. Möjliga skäl för att neka tillträde inkluderar teknisk olämplighet, säkerhet, folkhälsa eller nadsäkerhet. Detta gäller varje nätägare, även aktiva i andra sektorer såsom distribution av vatten och avlopp samt el.
- Det ska finnas tillgänglig information om infrastrukturens plats, status, typ, användningsgrad och kontaktpunkter/noder. Sådan information ska också finnas tillgängligt vid planerat infrastrukturarbete. Samordning av anläggningsarbeten, nätägaren har rätt att förhandla fram avtal med telekomoperatörerna om bredbandsutbyggnad.
- Byggnader, alla nya byggnader, samt de som också genomgår en större renovering, ska göras redo för bredband med hög överföringshastighet. Medlemsstaterna får föreskriva undantag om detta skulle leda till orimliga kostnader och för vissa typer av byggnader såsom historiska byggnader etc.

6.4 Övriga kostnadssynergier

En konsolidering av nätägare skulle rimligtvis kunna skapa stordriftsfördelar och synergieffekter för ägaren och sänka investeringskostnaderna för fiber. Potentiellt kan kostnaderna minskas med uppskattningsvis 10-15% för stora aktörer jämfört med mindre aktörer. Kommunala aktörer beskriver också att kostnaderna ofta är högre för dem på grund av specifika kommunala krav på till exempel miljöcertifiering av fordon, specifika däck, utredning om fiskevatten etc.

Ett tecken på en konsolidering på fibermarknaden är EQTs initiativ att bilda en nationell fiberoperatör genom förvärv av stadsnät i Sverige. Dock, liksom PTS antar i sina beräkningar, har vi svårt att bedöma i vilken utsträckning och takt denna typ av konsolideringssynergier kan komma att utvecklas och kan därmed inte kvantitativt estimerat hur det skulle påverka kostnaderna. Ett annat tecken är att Skanova aktivt förvärvar nät som en viktig del av deras strategi (2013 förvärvade Skanova fyra stadsnät).

Vår bedömning är dock att Sverige är inne i en ny fas vad gäller strukturen av marknadens aktörer och att detta sannolikt kommer att påverka utbyggnadskostnaderna positivt.

Ett flertal intervjuade påtalar även vikten av att anlägga fibernäten på ett långsiktigt, väl strukturerat och planerat vis, med god samverkan mellan alla inblandade nyckelaktörer.

6.5 Intervjuade aktörers bedömning av realistiska scenarion

Nätägarnas bedömda rimlighet i att nå respektive nivå (80%, 90%, nära 100% fiberpenetration):

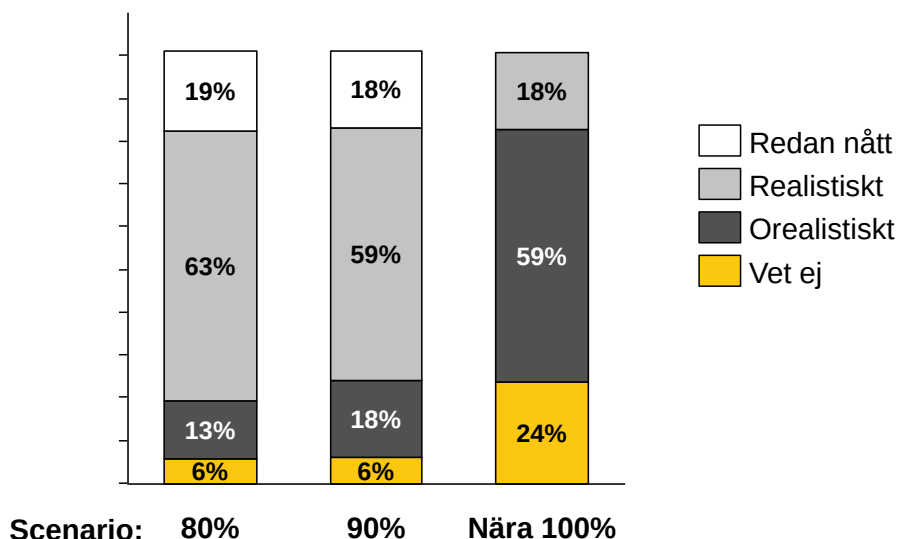


Fig 17: Vilka nivåer (80%, 90%, nära 100% penetration) upplever du som realistiska att uppnå till år 2020?

- Majoriteten av tillfrågade tror att det är realistiskt för kommunen att nå regeringens bredbandsmål om 90% penetration år 2020 och nära en femtedel tror att det är orealistiskt.
- När det kommer till *nära 100%* penetration tror knappt en femtedel att det är möjligt, medan majoriteten uttrycker att det är orealistiskt. En fjärdedel har ingen uppfattning alls då de tycker att det är alltför svårt att bedöma det. Många har här uttryckt att det inte är samhällsekonomiskt försvarbart att nå de sista 10% upp till nära 100% penetration.

Studien har inte ämnat undersöka *hur* fiberpenetrationen kan komma att utvecklas till år 2020, enbart dess kostnader vid specifika nivåer på penetration (80, 90, nära 100%). Dock har nära 20% av de svarande angivit att de anser att det är orealistiskt att de ska uppnå bredbandsmålet i sina respektive kommuner. Detta kan tolkas som en *indikation* på att det skulle kunna komma att bli en utmaning för Sverige att nå bredbandsmålet år 2020, men alltför långtgående slutsatser kan *inte* dras p g a det begränsade antalet svar.

Faktorer som de intervjuade har nämnt som anledningar till sitt svar om realistiska penetrationsnivåer har främst handlat om (var för sig eller en kombination av följande):

- Att kostnaderna blir orimligt höga p g a fysiska omständigheter.
- Intresset hos slutkund kan bli tillräckligt stort i de fall där kostnaderna är högre men inte orimliga.
- Att det beror på vem som bygger.
- Att det beror på hur prisregleringen utvecklas.
- Att det beror på hur mycket stödpengar som betalas ut.

- Att det krävs en ansträngning från *alla* parter för att skapa goda förutsättningar; både från stat och kommun, privata aktörer, nätägare och operatörer, slutanvändare m fl.
- Om enbart *kommersiella* krafter får verka kan investeringstakten sjunka något – annars kan takten stimuleras med hjälp av olika stimulansåtgärder.
- Att adressera de ”svåra mellanområdena mellan tätort och landsbygd” är utmanande i dagsläget men att det kan komma till en punkt senare då detta ändras. Om det plötsligt skulle ställas högre krav på bredbandsaccess (kanske även med ännu högre krav på kapacitet/bandbredd) kan detta komma påverka de kommersiella drivkrafterna.
- Lokala förutsättningar spelar också en stor roll här, t ex kan ett stort antal hushåll komma att snabbare anslutas om de finns nära belägna en stor väg som korsar byn eller andra typer av drivkrafter som är svårare att rent kommersiellt adressera.

Ytterligare faktorer som i intervjuerna har nämnts som kan komma att ha en påverkan på kostnaderna är:

- Om parallellutbyggnad sker av flera aktörer (något vi bedömer kommer att minska i takt med att man bygger ut mer på landsbygd och i villaområden).
- För att fibrera de allra sista procentenheterna (> 90%) kan man även behöva investera ytterligare i transportfiber (eller motsvarande lösningar baserad på annan teknik), vilket vi noterat sällan finns med i kommunernas uppskattningar om framtida investeringar.

Vad krävs för att nå 90% fiberpenetration eller mer?

Merparten av de tillfrågade nätägarna (i landsbygdskommunerna i synnerhet, men även i vissa större kommuner) har uttryckt ett behov av stödfinansiering (t ex statliga eller kommunala medel) för att ha en realistisk möjlighet att fibrera ända upp till 90%.

- Majoriteten av de intervjuade aktörerna anser att mer bidrag behövs för att nå en högre grad av fibertäckning (penetration).
- En femtedel vet ej.
- Något färre än en femtedel tycker att ingen förändring behövs.
- En femtedel uttrycker dessutom kritik mot bidragssättet som det är idag, kritiken är då mot att bidrag ges till kommuner med låg fibertäckning utan att även säkerställa att medlen används rättvist och inte används till att ge vissa områden orättvist mycket lägre kostnad för slutkunden jämfört med i andra områden.

Det har också uttryckts att det är viktigt att det finns en betalningsvilja hos slutkund, och att det skapas goda förutsättningar för fiberutbyggnad till exempel genom rimliga kostnader för marktillstånd och återställning. Sammantaget behövs en ansträngning från *alla* parter.

För en betydligt mer detaljerad diskussion kring *vad* som krävs för att uppnå bredbandsmålen, se rapporten ”*Bredband för Sverige in i framtiden*”, SOU 2014:21.

6.6 Finansieringsalternativ

Idag finansieras fibernäten i huvudsak med de intäkter man får från slutanvändarna d v s privatpersoner, företag eller organisationer. Medfinansiärer kan även staten, kommuner och EU vara genom olika former av bidrag. Även operatörer och tjänsteleverantörer (som inte är nätägare) kan vara med och bidra till denna finansiering men binder då oftast upp slutkunden på t ex 24 månader eller mer. I de öppna ("operatörsneutrala") bredbandsnäten är dock sällan operatörerna med och finansierar slutkundsavgiften för installation. Huvudsyftet med öppna nät är att skapa konkurrens på tjänstenivån d v s verka för att en mångfald av tjänsteleverantörer skall kunna nå slutkunderna på lika villkor. Om nätet är öppet eller slutet kan också påverka krav på hur och när man bygger ut olika delar av fibernäten.

Nätägare oavsett affärsmodell och ägarform bygger generellt inte i områden där de inte räknar med kostnadstäckning, även om kalkyler kan skilja sig åt mellan affärsmodell och ägarform. Även kommunala nätägare har krav på viss miniminivå av efterfrågan för att fibrera ett område. Ett vanligt förfarande är att arbeta med intresseundersökningar i utvärderingen av potentiella områden. Krav och graden av noggrannhet i säkerställandet av tillräckligt många betalande slutkunder för att fibrera ett område kan variera mellan nätägare. För att fiberutrollningen ska kunna fortsätta i allt "dyrare" områden krävs att aktörerna på marknaden kan ha en allt längre investeringshorisont och detta kräver i sin tur tydliga och förutsägbara spelregler för alla aktörer på marknaden.

Byalagsnät är en alternativ ägarform och aktör för landsbygden där det saknas kommersiella drivkrafter. Ett lokalt bredbandsnät byggs med hjälp av lokalt engagemang, ofta i form av en ekonomisk förening eller samfällighet. Att bilda byalagsnät har stimulerats av initiativet "Fiber till byn" (av Svenska Stadsnätsföreningen och LRF) och byalagsnät ses som nödvändigt för att nå bredbandsmålet 2020. Byalagsnätens lokala engagemang och ideella arbetsinsats hjälper till att sänka grävkostnader²⁵, som är en stor kostnadspost vid fiberanläggning, genom att t.ex. underlätta avtal för markåtkomst. I ett byalag äger de medverkande i byn oftast själva nätet i området. Svarande i undersökningen har uttryckt en splittrad bild av byalagsformen: allt ifrån att det fungerar väldigt bra och har varit en förutsättning för att ansluta vissa hus i glesbygden (samt att liknande initiativ borde finnas i stadsmiljön), till mer kritiska röster att det med byalag tar för lång tid med utbyggnaden, att det innebär regelmässiga svårigheter och att initiativet kom för sent för att nå bredbandsmålet till år 2020.

Tillsammans kan de olika aktörerna i värdekedjan (stat, kommuner, nätägare, operatörer, entreprenörer och slutkunder) bidra till att en effektiv finansiering skall åstadkommas.

²⁵ Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi, PTS-ER 2013:10, PTS, april 2013

6.7 Avslutande ord

Slutsatserna från diskussionerna i detta kapitel och de svar vi erhållit är att det finns en *möjlighet* att ytterligare förbättra och effektivisera fiberutbyggnaden med hjälp av ett flertal "instrument" – något som vi bedömer kan hålla ner kostnaderna – trots att det blir allt dyrare att nå de sista kvarvarande procentenheterna och att de allra sista områdena/ byggnaderna sannolikt inte kommer att fibreras i en nära framtid, om ens någonsin.

Historiskt har bredband via fiber byggts ut primärt till de "lägre hängande frukterna". På grund av exempelvis äldre tekniker, högre avgifter och materialkostnader samt vissa parallella (konkurrerande) överlapp och eventuella brister i samordningen så har investeringskostnaderna inte alltid varit de mest optimala. Därav är de *teoretiska* hittillsvarande kostnaderna, baserade på våra kostnadssimuleringar, något lägre än de *faktiska* kostnaderna enligt våra uppskattningar. Detta är ett faktum som inte är förvånande men en reflektion att ta med sig in i framtiden.

Vi har i denna studie fokuserat på kostnaderna för *accessfiber*, eftersom den står för merparten, men vi bedömer ändå att det finns ett framtida behov att även bygga ut transportfibernäten ("backbone") i såväl glesbygd som i tätort och eventuellt även de större "långväga" stomnäten om så skulle krävas. Omfattningen av ytterligare transportfiberinvesteringar påverkas av att landsbygd är överrepresenterad bland kvarvarande utbyggnad men kan också påverkas "nedåt" tack vare en effektiv utbyggnad där mycket transportfiber redan finns på plats (också beroende på *vem* som bygger näten och var behoven finns).

Det finns slutligen en viss potential att göra ytterligare effektiviseringar i utbyggnaden. Dock vill vi här understryka att för att eventuella ytterligare effektiviseringar skall kunna ske krävs en *samordnad och strukturerad utbyggnad*, med modern teknik, där de olika aktörerna samverkar på ett positivt sätt som gynnar alla berörda. Detta är något som även PTS betonat i sin senaste uppföljning av regeringens bredbandsmål.

7 Appendix A

7.1 Begrepp och definitioner

Penetration

Grad av fibertäckning (inte nödvändigtvis aktiv slutkund), d v s den andel av totala antalet hushåll och företag (verksamhetsställen) som har tillgång till (d v s möjlighet att ansluta sig till) bredband via fiber.

Ansluten byggnad

Fiber framdragen till huskroppen, d v s FTTH eller FTTB (ej FTTC; ej heller nödvändigt att slutkunden är aktiv abonnent av bredband via fiber).

Investering

Hittills genomförda fiberinvesteringar redovisas som **totala nätinvesteringar** (i accessfiber, transportfiber och operatörshotell) från och med start (ofta från andra halvan av 90-talet eller senare) fram till 1 juli 2013.

Uppskattningar för kvarvarande investeringar (för att nå 80, 90, respektive nära 100% penetration) är oberoende av finansiär (oberoende privata/kommunala/statliga medel) och tar inte hänsyn till eventuella parallella eller överlappande/konkurrerande fiberutbyggnader.

Med investeringar avses kostnader för

- **Accessfiber**
- **Transportfiber** (backbone)
- Operatörshotell (även kallat *Meet-Me-Room / MMR*)
- **Passiv** (entreprenad, kanalisation, dukter, kablar etc.) och **aktiv utrustning** (noder, switcher, routrar etc.) - där aktiv utrustning antas utgöra 10% av totala kostnaden
- **Övriga kostnader** (som är en del av initiala investeringen, ej OPEX): Projektledning, planering och administration, upphandling, design, uppföljning/testning, dokumentation och diverse avgifter och servitut.

Observera att i de kostnadssimuleringar som görs med hjälp av nätplaneringsverktyg (Steg 1) så beräknas investeringskostnaderna *utan* att inkludera transportfiber och aktiv utrustning, dessutom tas inte hänsyn i detta steg till hittillsvarande investeringar:

I kostnadssimuleringarna (Steg 1) används följande:

- Matarstruktur från station ut till fördelningspunkter, områdesnät och serviser inklusive passiv utrustning i hemmet (kanalisation, passivt fibermaterial och entreprenad)
- En aktör som etablerar fiber till varje fastighet. I praktiken beräknas ett fibernät i varje område. Beräkningarna skiljer inte och beror inte på vilken aktör det är som är slutlig nätägare i respektive område.

Exkluderat från investeringar är

- Dedikerad backhaul-fiber för mobilnät (basstationer etc.)
- Driftskostnader (OPEX), t ex kommunikationsoperatör
- Försäljning och marknadsföring
- Slutkundsutrustning (CPE) och inre fastighetsnät

Greenfield

Situationsbeskrivning, baserad på att 0% är fibrerat från start

Accessfiber

Den del av fibernäten som ansluter en fastighet till närmaste nod i den gemensamma delen av ett nät. Passiv och aktiv utrustning, entreprenad och kanalisation är inkluderad.

Transportfiber

Den del av fibernäten som ansluter de gemensamma noderna, t ex mellan olika orter eller stationsområden. Passiv och aktiv utrustning, entreprenad och kanalisation är inkluderad.

Operatörshotell

Byggnad, kyl- och elutrustning, aktiv utrustning, redundansutrustning (även kallat *Meet-Me-Room / MMR*)

Byalagsnät

Ett lokalt bredbandsnät som har byggts med hjälp av lokalt engagemang, ofta i form av en ekonomisk förening eller samfällighet. Byalagsnätens lokala engagemang och ideella arbetsinsats hjälper till att sänka grävkostnader, som är en stor kostnadspost vid fiberanläggning, genom att t.ex. underlätta avtal för markåtkomst.

Geodata

För att göra investeringsuppskattningarna används SCBs information om och definition av geografiska områden i följande huvudsakliga områdestyper:

- Tätort
- Småort
- Landsbygd (och övrigt)

Informationen från SCB innehåller information om t ex antal fastigheter i varje tätort, småort och glesbygdsområde. För att öka precisionen sker också en finare uppdelning inom varje huvudsaklig områdestyp med en gruppering efter områdets densitet av fastigheter.

8 Appendix B

8.1 Enkätfrågor

Frågor till stadsnät via webbenkät december 2013 (fråga 1-9), samt frågor till stadsnät via direktintervju (fråga 1-14):

Nummer	Fråga
1	Ange bolag, kontaktuppgifter och position (Samtliga frågor kommer beröra era investeringar i kommun X)
Frågor om hittills genomförda investeringar:	
2 a	Hur många enfamiljshus (byggnader) har ni totalt anslutit till ert fibernät (FTTH; fiber framdragen till huskroppen, ej nödvändigtvis aktiv slutkund) per den 1 Juli 2013?
2 b	Hur många flerfamiljshus (byggnader) har ni totalt anslutit till ert fibernät (FTTB; fiber framdragen till huskroppen, ej nödvändigtvis aktiva slutkunder) per den 1 Juli 2013?
2 c	Hur många hushåll i flerfamiljshus är anslutna eller har möjlighet att ansluta sig till ert fibernät (fiber framdragen till huskroppen, ej nödvändigtvis aktiva kunder) per den 1 juli 2013?
2 d	Hur många kommersiella (t.ex. kontors- och industribyggnader) och kommunala verksamhetsbyggnader har ni totalt anslutit till ert fibernät (FTTB; fiber framdragen till huskroppen, ej nödvändigtvis aktiva slutkunder) per den 1 juli 2013?
2 e	Hur många arbetsställen i kommersiella och kommunala verksamhetsbyggnader är anslutna eller har möjlighet att ansluta sig till ert fibernät (fiber framdragen till huskroppen, ej nödvändigtvis aktiva kunder) per den 1 juli 2013?
3 a	Hur stora investeringar har ni gjort i ert accessfibernät fram t o m den 1 juli 2013? (Se avgränsningar under fliken "Investeringsdefinition")
3 b	Hur stora investeringar har ni gjort i ert transportfibernät fram t o m den 1 juli 2013? (Se avgränsningar under fliken "Investeringsdefinition")
3 c	Hur stora investeringar har ni gjort i era operatörshotell (Meet-me-room) fram t o m den 1 juli 2013? (Se avgränsningar under fliken "Investeringsdefinition")
4	Vilka förläggningstekniker av fiber och i vilken relativ omfattning har ni använt er av fram till 1 juli 2013?
5	Hur stor andel samförläggning (med tex el, VVS och fjärrvärme) av total förläggning har ni använt er av?
Frågor om framtida investeringar och planer:	
6	Vilka ytterligare investeringar skulle det krävas (oavsett finansiär) för att uppnå 80% fibertäckning/penetration (mätt i andel anslutna hushåll & arbetsställen som har möjlighet att använda bredband via fiber) i hela er kommun?
7	Vilka ytterligare investeringar skulle det krävas (oavsett finansiär) för att uppnå 90% fibertäckning/penetration (mätt i andel anslutna hushåll & arbetsställen som har möjlighet att använda bredband via fiber) i hela er kommun?
8	Vilka ytterligare investeringar skulle det krävas (oavsett finansiär) för att uppnå 100% fibertäckning/penetration (mätt i andel anslutna hushåll & arbetsställen som har möjlighet att använda bredband via fiber) i hela er kommun?
9	Vilken eller vilka typer av förläggningstekniker av accessfiber bedömer ni att ni kommer att använda er av de närmsta fem åren, och hur fördelar sig dessa (i stora drag)?
Ytterligare frågor för telefonintervjuer:	
10	Saknas några uppgifter? Robustheten i siffror, hur är dessa framräknade?
11	Framtida förläggningstekniker?
12	Framtida samförläggningssynergier?
13	Scenarios - realistiska alternativ 80/90/100%?
14	Möjliga framtida finansieringsalternativ?

9 Appendix C

I detta appendix redovisas de uppskattade fiberkostnaderna uppdelade på olika NUTS 2-regioner.

Notera att uppskattade kostnader för *yttre transportfiber* (> 10 mdkr) ej är inkluderade i dessa siffror och varierar mellan olika regioner och aktörer.

9.1 Kvarvarande accessfiberinvesteringar per NUTS 2-region

Valuta: MSEK		Kvarvarande accessfiberinvesteringar		
		80%	90%	Nära 100%
Övre Norrland	SE33	300	1 500	2 700
Mellersta Norrland	SE32	1 100	1 500	2 200
Norra Mellansverige	SE31	4 400	6 600	9 000
Stockholm	SE11	N/A	N/A	3 000
Östra Mellansverige	SE12	10 500	13 600	16 900
Västssverige	SE23	6 200	8 800	11 900
Småland och öarna	SE21	5 200	6 700	6 300
Sydsverige	SE22	1 200	1 400	1 600
	Totalt	28 900	40 100	53 600

Fig 18: Kvarvarande fiberinvesteringar per NUTS 2-region – sammanvägt resultat per region (se avsnitt 4 för metodbeskrivning).

Nedan en tabell som visar hur Sveriges län fördelar sig på de olika NUTS-regionerna:

NUTS 1	NUTS 2	NUTS 3	Län	Länskod
SE1 Östra Sverige	SE11 Stockholm	SE110	Stockholms	01
		SE121	Uppsala	03
	SE12 Östra Mellansverige	SE122	Södermanlands	04
		SE123	Östergötlands	05
		SE124	Örebro	18
		SE125	Västmanlands	19
SE2 Södra Sverige	SE21 Småland med öarna	SE211	Jönköpings	06
		SE212	Kronobergs	07
		SE213	Kalmar	08
		SE214	Gotlands	09
	SE22 Sydsverige	SE221	Blekinge	10
		SE224	Skåne	12
	SE23 Västssverige	SE231	Hallands	13
SE3 Norra Sverige	SE31 Norra Mellansverige	SE232	Västra Götalands	14
		SE311	Värmlands	17
		SE312	Dalarnas	20
	SE32 Mellersta Norrland	SE313	Gävleborgs	21
		SE321	Västernorrlands	22
		SE322	Jämtlands	23
	SE33 Övre Norrland	SE331	Västerbottens	24
		SE332	Norrbottens	25