

Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2016



Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2016

Rapportnummer

PTS-ER-2016:17

Diarienummer

16-4625

ISSN

1650-9862

Författare

Oscar Holmström och Andreas Wigren

Post- och telestyrelsen

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Definitioner	10
2 Fiberutbyggnad fram till 2020	13
2.1 Uppskattningen av fiberutbyggnaden sker i fyra steg	13
2.2 Steg 1: Trender i omvärlden som påverkar fiberutbyggnaden	14
2.2.1 <i>Trender som driver slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja på snabbt bredband</i>	14
2.2.2 <i>Ytterligare trender som påverkar tillgången till bredband</i>	15
2.3 Steg 2: Tre nyckelfaktorer för investeringar i fiberutbyggnad	17
2.3.1 <i>Nyckelfaktor 1: Marknadsaktörernas strategier och överväganden</i>	18
2.3.2 <i>Nyckelfaktor 2: Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja</i>	20
2.3.3 <i>Nyckelfaktor 3: Påverkan av befintlig fiberinfrastruktur</i>	20
2.4 Steg 3: Investeringsnivåer fram till 2020	21
2.4.1 <i>PTS kartläggning av bredbandsinvesteringarna</i>	21
2.4.2 <i>Nuvarande och historiska investeringsnivåer</i>	22
<i>Figur 4 Investeringar i mobil bredbandsinfrastruktur 2010-2015</i>	25
2.4.3 <i>Stadsnäten</i>	26
2.4.4 <i>Statligt bredbandsstöd</i>	28
2.5 Förväntad utveckling framåt	28
2.5.1 <i>Två tänkbara investeringsnivåer till 2020</i>	29
2.5.2 <i>Investeringsnivå I: Engagemang och efterfrågan ger stabil utveckling</i>	31
2.5.3 <i>Investeringsnivå II: Låg betalningsvilja och höga avkastningskrav</i>	32
2.6 Steg 4: PTS bedömningar av fiberpenetrationen 2020	34
2.6.1 <i>Fiberutbyggnadsmodellen</i>	34
2.6.2 <i>Fiberpenetrationen 2020 som följer av investeringsnivå I och II</i>	34
3 Mobilnätens bidrag till regeringens och EU kommissionens bredbandsmål	36
3.1 Grundläggande aspekter av radiospektrum och vågutbredning	36
3.2 Generella antagande om mobilnäten år 2020	37
3.3 Mobilnätens bidrag EU kommissionens bredbandsmål om 30 Mbit/s till alla	39
3.4 Mobilnätens bidrag till regeringens bredbandsmål om 100 Mbit/s till 90 procent år 2020	39
4 Sammanfattande tabell - tillgång till 30 och 100 Mbit/s år 2020	40

Tabeller

Tabell 1 Sammanfattning av del 1 och 2 – tillgång till 30 och 100 Mbit/s år 2020.....	6
Tabell 2 Del 3 – Indikatorerna	7
Tabell 3 PTS uppskattningar av investeringsnivåer i fasta nät fram till 2020 – Investeringsnivå I och II	30
Tabell 4 Tillgång till 30 och 100 Mbit/s år 2020.....	40

Figurer

Figur 1 Modell för uppskattning av fiberutbyggnaden fram till 2020.....	13
Figur 2 Investeringar i fast och mobil bredbandsinfrastruktur 2008-2015	23
Figur 3 Aktörernas andelar av investeringarna i fast och mobil bredbandsinfrastruktur 2014.....	24
Figur 4 Investeringar i mobil bredbandsinfrastruktur 2010-2015	25
Figur 5 Investeringar i fast bredbandsinfrastruktur 2010-2015	26
Figur 6 Stadsnätens investeringar 2008-2015.....	27
Figur 7 PTS uppskattning av investeringsnivåer i fasta nät fram till 2020 – investeringsnivå I.....	32
Figur 8 PTS uppskattning av investeringsnivåer i fasta nät fram till 2020 – investeringsnivå II.....	33

Sammanfattning

I den här rapporten delredovisar Post- och telestyrelsen (PTS) regeringsuppdrag 1.1 i PTS regleringsbrev om uppföljning och analys utifrån regeringens bredbandsmål.¹ Uppföljningen är en uppdatering av redovisningen från 2014 och består i huvudsak av tre delar:

1. PTS analys av hur it-infrastrukturen kan komma att utvecklas fram till och med år 2020 i förhållande till målen i regeringens bredbandsstrategi om att 90 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s år 2020 och att alla hushåll och företag bör ha goda möjligheter att använda sig av elektroniska samhällstjänster och service via bredband.
2. EU-kommissionens mål om att alla i Europa senast år 2020 ska ha tillgång till internethastigheter på över 30 Mbit/s.
3. En uppföljning av de indikatorer som presenterades i rapporten ”PTS förslag till indikatorer för uppföljning av bredbandsstrategin”.

När det gäller del 1 är PTS bedömning att det finns goda förutsättningar för att nå målen i bredbandsstrategin och att förutsättningarna förbättrats jämfört med 2014. Anledningarna till de förbättrade förutsättningarna är främst två: För det första har marknaden i högre utsträckning än vad som förväntades 2014 lyckas möta den stora efterfrågan på fiberanslutningar hos framförallt småhusägare i tätort; mellan oktober 2014 och oktober 2015 anslöts motsvarande 1 276 småhus med fiber varje arbetsdag. För det andra har utväxlingen av bredbandsstöden i områden där det saknas marknadsmässiga förutsättningar varit god i termer av fiberanslutna hushåll och företag; mellan oktober 2014 och oktober 2015 ökade tillgången till bredband om 100 Mbit/s snabbare i glesbygd än i andra områden. Som en följd av detta bedömer PTS även att det finns goda förutsättningar för att nå längre än vad som förväntades år 2014 gällande EU kommissionens mål om att alla senast år 2020 ska ha tillgång till internethastigheter på över 30 Mbit/s.

Bedömningarna baseras på antagandet att fiberutbyggnad i accessnätet och förutsättningarna för bredband via mobilnäten är avgörande för utvecklingen mot målen i bredbandsstrategin. PTS analys utgår även från antagandet att tillgången till fiber år 2020 är beroende av hur mycket som investeras i fiberutbyggnad fram till dess. Därför gör PTS, baserat på den nuvarande investeringsnivån och en sammanvägd bedömning av utvalda nyckelfaktorer, ett antagande om två nivåer på framtida investeringar (nivå I och nivå II). Dessa investeringsnivåer används sedan som indata i en modell (fiberutbyggnadsmodellen) för att uppskatta två nivåer av tillgång till fiber år 2020. Utfallet av fiberutbyggnadsmodellen uppskattar andelen hushåll och företag med tillgång till 100 Mbit/s år 2020 till 93-96 procent givet

¹ Se punkt 1, ss. 2 i ”Regleringsbrev för budgetåret 2015 avseende Post- och telestyrelsen inom utgiftsområde 22 Kommunikationer”.

investeringsnivå I och till 90-93 procent givet investeringsnivå II. Jämfört med bedömningen år 2014 innebär resultat en ökning med tre procentenheter för investeringsnivå I och med sex procentenheter för investeringsnivå II.

PTS bedömer att investeringsnivå I är mest trolig. Detta baserat på de uppgifter som myndigheten har tillgång till idag. Osäkerhetsfaktorerna är dock många och ökande med tiden. En mycket viktig förutsättning för att investeringsnivå I ska uppnås är ett fortsatt stort engagemang för bredbandsfrågorna hos alla inblandade aktörer samt en fortsatt stor efterfrågan på snabbt bredband från slutkunder.

PTS har även gjort en uppskattning av hur många som år 2020 kan få tillgång till 100 och 30 Mbit/s via bredband i mobilnäten. Den framtida kapaciteten i mobilnäten är beroende av en rad omständigheter som är svåra att förutse, såsom operatörernas utrullning av LTE (4G), tillgången till och användning av frekvenser, teknikutveckling av mobiler och antenner, antal samtidiga användare, avståndet till basstationen samt andra geografiska, radio- och marknadsmässiga förutsättningar.

Mot denna bakgrund har PTS gjort grundantagandet att den frekvensmängd som år 2020 kommer att finnas tillgänglig i frekvensband under 1 GHz i hög utsträckning kommer att bidra till 30 Mbit/s-målet, men i försumbar omfattning till målet om 100 Mbit/s.

Även uppföljningen av del 2 (dvs. EU-kommissionens mål om att alla i Europa senast år 2020 ska ha tillgång till internethastigheter på över 30 Mbit/s) tar avstamp i ovan nämnda fiberutbyggnadsmodell och investeringsnivåer, men här antas även VDSL kunna bidra till måluppfyllelsen. PTS bedömning är att mobilnäten (särskilt 700, 800 och 900 MHz-banden) har en mycket viktig roll för att uppnå EU kommissionens bredbandsmål om 30 Mbit/s.

I Tabell 1 sammanfattas resultaten för del 1 och 2 (bedömningen år 2014 inom parentes);

Tabell 1 Sammanfattning av del 1 och 2 – tillgång till 30 och 100 Mbit/s år 2020

	Del 1 - tillgång till 100 Mbit/s år 2020		Del 2 - tillgång till 30 Mbit/s år 2020	
	Investeringsnivå I	Investeringsnivå II	Investeringsnivå I	Investeringsnivå II
100 Mbit/s	93-96% (90-93%)	90-93% (84-87%)	> 99% (96-99%)	99% (95-98%)

Del 3: Tabell 2 nedan visar utvecklingen av de indikatorer som ingår i årets uppföljning av regeringens bredbandsstrategi. Ingen ytterligare analys av indikatorerna presenteras i denna rapport.

Tabell 2 Del 3 – Indikatorerna

INDIKATORER	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Övergripande mål								
Minst 100 Mbit/s	-	-	44%	49%	53%	56%	61%	67%
Insatsområde fungerande konkurrens								
Operatörernas investeringar i bredbandsinfrastruktur (mdkr)	10,10	7,92	8,45	9,15	9,31	9,94	10,60	12,28
Andel hushåll med möjlighet att köpa 100 Mbit/s som även gjort så	-	-	19%	22%	27%	36%	43%	46%
Insatsområde offentliga aktörer på marknaden								
Andel offentliga aktörer som äger fiber och har rapporterat in intäkter för internettjänst	38%	30%	30%	36%	35%	35%	27%	20%
Andel offentliga aktörer som äger fiber och har rapporterat in intäkter för både internettjänst och svartfiber	32%	26%	29%	35%	36%	35%	30%	23%
Andel kommuner med IT-infrastrukturprogram	-	-	15%	22%	36%	50%	65%	72%
Andel kommuner som tillämpar nya plan- och bygglagen.	-	-	6%	30%	36%	52%	55%	54%
Insatsområde frekvensanvändning								
Totalt antal siter med 3G eller 4G	11 800	12 342	12 883	13 451	14 907	15 550	16 314	17 348
Antal siter med 4G	-	-	398	1 794	5 788	7 617	9 091	11 114
4G-täckning för hushåll och arbetsställen utanför tätort och småort	-	-	0%	9%	80%	96%	97%	99,95%
Insatsområde driftsäkra elektroniska kommunikationsnät								
Antal avbrott och störningar som föranlett tillsyn	5	11	3	5	2	3	3	2
Antal inrapporterade störningar eller avbrott av betydande karaktär	-	-	-	-	30	49	47	51
Konsumenternas känsla av säkerhet	-	-	100%	98%	N/A	92%	N/A	N/A
Insatsområde bredband i hela landet								
Andel hushåll och arbetsställen i eller i närheten av fiberanslutna byggnader	-	-	-	-	-	-	-	70%
Antal hushåll och arbetsställen som saknar bredband om minst 1 Mbit/s	4 400	2 800	1 100	800	500	400	300	130
Faktisk genomsnittshastighet för att ta emot data (Mbit/s)	12	15	17	21	21	29	44	53
Upplevd digital delaktighet	61%	59%	56%	61%	56%	60%	65%	65%
MÅL I EUS DIGITALA AGENDA								
50 % av hushållen ska abonnera på minst 100 Mbit/s	-	-	9%	11%	15%	21%	24%	31%
30 Mbit/s till alla	-	-	-	-	-	71%	75%	87%

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den 2 november 2009 beslutade regeringen om en bredbandsstrategi för Sverige. Det övergripande målet är att Sverige ska ha bredband i världsklass. Det innebär att år 2020 bör 90 procent av Sveriges hushåll och företag ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s. Vidare fastställs i bredbandsstrategin att alla hushåll och företag bör ha goda möjligheter att använda sig av elektroniska samhällstjänster och service via bredband.

2010 lanserade EU-kommissionen En Digital agenda för Europa². Den digitala agendan innehåller ett stort antal mål och förslag på konkreta åtgärder i syfte att öka tillväxten inom EU.

Regeringen har gett PTS ett särskilt uppdrag att följa upp ett par mål i den digitala agendan och bredbandsstrategin. I PTS regleringsbrev för 2015 formuleras uppdraget som nu ska delredovisas enligt följande:

"1.1 Uppföljning och analys utifrån bredbandsmålen

Post- och telestyrelsen ska löpande följa upp och analysera utvecklingen på bredbandsområdet samt vid behov lämna förslag till åtgärder. Inom ramen för uppdraget ska Post- och telestyrelsen särskilt:

- 1. Beskriva och analysera den faktiska och möjliga tillgängligheten till infrastruktur, respektive tjänster för elektronisk kommunikation. Beskrivningen ska grunda sig i en geografisk kartläggning av de områden där det finns respektive saknas förutsättningar för tillgång till it-infrastruktur. Tillgången ska redovisas särskilt i förhållande till målet att 90 procent av alla hushåll och företag år 2020 bör ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s samt EU:s mål om att alla i Europa senast 2020 ska ha tillgång till internethastigheter på över 30 Mbit/s och att 50 procent eller fler av de europeiska hushållen abonnerar på internetförbindelser på över 100 Mbit/s. Post- och telestyrelsen ska även följa upp dessa mål och ge en indikation på utvecklingen av tillgången till it-infrastruktur i förhållande till Sveriges och EU:s uppställda mål för år 2020. Utfallet av de indikatorer som tidigare följts upp av Post- och telestyrelsen ska också redovisas. Vid behov ska*

² Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén och regionkommittén. Digital agenda för Europa(KOM2010).

*Post- och telestyrelsen, efter avstämning med Regeringskansliet
(Näringsdepartementet) justera indikatorerna.”³*

Den första av två delredovisningar av regeringsuppdrag 1.1 punkt 1 redovisade PTS till regeringen den 16 mars 2016, i rapporten ”Bredbandskartläggning 2015 – en geografisk översikt av bredbandstillgången i Sverige” (PTS-ER-2016:10). I den här rapporten delredovisas den andra delen i 1.1 punkt 1. Uppföljningen består i huvudsak av tre delar:

- 1 PTS analys av hur it-infrastrukturen kan komma att utvecklas fram till och med år 2020 i förhållande till målen i regeringens bredbandsstrategi om att 90 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s år 2020 och att alla hushåll och företag bör ha goda möjligheter att använda sig av elektroniska samhällstjänster och service via bredband.
- 2 EU-kommissionens mål om att alla i Europa senast år 2020 ska ha tillgång till internethastigheter på över 30 Mbit/s.
- 3 En uppföljning av de indikatorer som presenterades i rapporten ”PTS förslag till indikatorer för uppföljning av bredbandsstrategin” (PTS-ER-2010:15).

1.2 Definitioner

Bredband definieras här som en anslutning till internet via en accessteknik vars snabbaste abonnemang enligt statistik från Bredbandskollen⁴ levererar en faktisk överföringshastighet nedströms om minst 1 Mbit/s i genomsnitt.

I rapporten avses tillgången till bredband när det används från fasta punkter (så kallat fast bredband). De fasta punkterna är i rapporten avgränsade till adresser där det finns hushåll eller arbetsställen. Tillgången vid mobil användning av bredband (så kallat mobilt bredband) omfattas inte. Ett exempel på mobil användning av bredband är att surfa med en telefon när man åker buss. En förvirrande omständighet är att bredband via mobilnäten (givet att det finns täckning) kan användas både som fast bredband (t.ex. när du surfar hemifrån) och som mobilt bredband (t.ex. när man åker buss). I rapporten avses dock alltså endast användningen av fast bredband – oavsett om det gäller bredband via mobilnäten eller andra typer av bredband.

³ ”Regleringsbrev för budgetåret 2015 avseende Post- och telestyrelsen inom utgiftsområde 22 Kommunikationer”.

⁴ www.bredbandskollen.se. När det gäller referenser till bredbandskollen är det viktigt att notera att data för trådlösa accesstekniker via mobilnäten är baserade på såväl mobil användning som användning från fasta punkter. PTS bredbandskartläggning avser dock endast tillgången till accesstekniker från fasta punkter.

När det gäller tillgång till fast bredband via mobilnäten avses (om annat inte anges) utomhustäckning, i vissa fall även med krav på riktantenn hos slutanvändaren. Detta ska inte blandas ihop med den tillgång som baseras på täckning för mobila handburna terminaler vilket redovisas i PTS rapport Mobiltäckning 2015.⁵

Med ”hushåll” avses stadigvarande bostäder vilket i sin tur definieras som adresser där minst en person är folkbokförd. Uppgifter om hushåll har i tidigare rapporter härletts från befolkningens mängd och utgått från uppgifter om relationen mellan hushåll och befolkning som tagits fram av Statistiska centralbyrån, SCB.⁶ SCB är den myndighet i Sverige som ansvarar för den officiella statistiken över befolkning och hushåll. Fram till 2013 har undersökningarna om folkmängd och hushåll baserats på så kallade folk- och bostadsräkningar, vilket har inneburit att enskilda personer och fastighetsägare har fyllt i blanketter med uppgifter om sin bostad. Från och med 2013 har SCB ändrat sin metod för att genomföra folk- och bostadsräkningen vilken nu helt baseras på uppgifter från register.⁷ Som en följd av detta valde PTS från och med 2013 att använda de nya uppgifterna om hushåll och befolkning som fanns tillgängliga. Från och med 2015 använder PTS dock bostadslägenheter per byggnad för att uppskatta antalet hushåll, där en lägenhet antas motsvara ett hushåll. Med bostadslägenhet avses en lägenhet avsedd att helt, eller till en inte oväsentlig del, användas som bostad, oavsett i vilken hustyp den ligger. Även bostäder i småhus definieras således som lägenheter.⁸

Företag likställs i rapporten med ett fast verksamhetsställe och definieras som den stadigvarande adress från vilken en privatperson eller en juridisk person bedriver en verksamhet. Begreppet antas vara synonymt med SCB:s definition av arbetsställe.⁹

Tätorter tillsammans med småorter används i bredbandskartläggningen för att skilja mellan geografiska områden med tät bebyggelse och områden med gles

⁵ PTS-ER-2016:11.

⁶ För relationen mellan hushåll och befolkning, se http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-storlek-och-forandringar/Tidigare-folk--och-bostadsrakningar-1960-1990-FoB/7149/2002M00/Antalhushall-i-1-000-tal-efter-antal-boende-samtbnbspmedelantal-boende-perhushall-FoB-60---FoB-90/

⁷ http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-storlek-och-forandringar/Hushalls--och-bostadsrakning-Census/Produktrelaterat-standard/Folk--och-bostadsrakningar-forr-och-nu/

⁸ Se: http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Boende-byggande-och-bebyggelse/Bostadsbyggande-och-ombyggnad/Bostadsbestand/87469/87476/Behallare-for-Press/374838/

⁹ www.scb.se

bebyggelse.¹⁰ Tätort definieras i enlighet med SCB:s tätortsdefinition och innefattar i princip alla hussamlingar med minst 200 invånare såvida avståndet mellan husen normalt inte överstiger 200 meter.¹¹ Likaså definieras småort i enlighet med SCB:s småortsdefinition och innefattar i princip sammanhängande bebyggelse med högst 150 meter mellan husen och 50-199 invånare.¹²

Tillgång till bredband definieras här som att ett internetabonnemang på kort tid och utan särskilda kostnader kan beställas till adressen för en stadigvarande bostad eller ett fast verksamhetsställe (dvs. till adressen för ett hushåll eller ett arbetsställe). Till särskilda kostnader räknas kostnader utöver vad som normalt debiteras slutkunder vid försäljning av internetabonnemang, dvs. utöver abonnemangs-, anslutnings-, uppsägningsavgifter med mera, samt mindre kostnader i syfte att förbättra bithastigheten. Ett exempel på en särskild kostnad, som alltså inte ska behövas enligt definitionen, är installation av fiber från tomtgränsen till huset (ca 10 000-40 000 kr). Ett exempel på en kostnad som inte räknas som särskild är installation av en antenn på taket i syfte att vid behov förbättra mottagningen för mobilt bredband (ca 500-5000 kr).

Med begreppet fiber avses i denna rapport såväl fiber till byggnaden (FTTB) som fiber till hushållet (FTTH). Däremot omfattas inte fiber till trottoarkanten (FTTC) i begreppet.

100 Mbit/s definieras här som att ett internetabonnemang medger en överföringskapacitet nedströms på 100 Mbit/s under gynnsamma omständigheter och minst 50 Mbit/s i bråd timme. På samma sätt definieras 30 och 1 Mbit/s här som abonnemang som under gynnsamma omständigheter medger en överföringskapacitet nedströms på 30 respektive 1 Mbit/s och i bråd timme på minst 15 respektive 0,5 Mbit/s. Hastigheten i bråd timme antas motsvara den genomsnittliga hastigheten för det snabbaste abonnemanget som erbjuds via accesstekniken enligt Bredbandskollen. Hastigheten under gynnsamma omständigheter antas motsvara den snabbaste enskilda mätningen för accesstekniken enligt Bredbandskollen.

¹⁰ Notera att begrepp såsom glesbebyggelse, tätbebyggelse och så vidare definieras olika hos olika myndigheter och institutioner. Se bland annat Tillväxtverkets rapport: ”Landsbygdsdefinitioner i Sverige och andra länder”.

¹¹ För den exakta definitionen av tätort, se Statistiska Meddelanden, MI 38 SM 1101, s. 71.

¹² För den exakta definitionen av småort, se Statistiska Meddelanden, MI 38 SM 1203, s. 78.

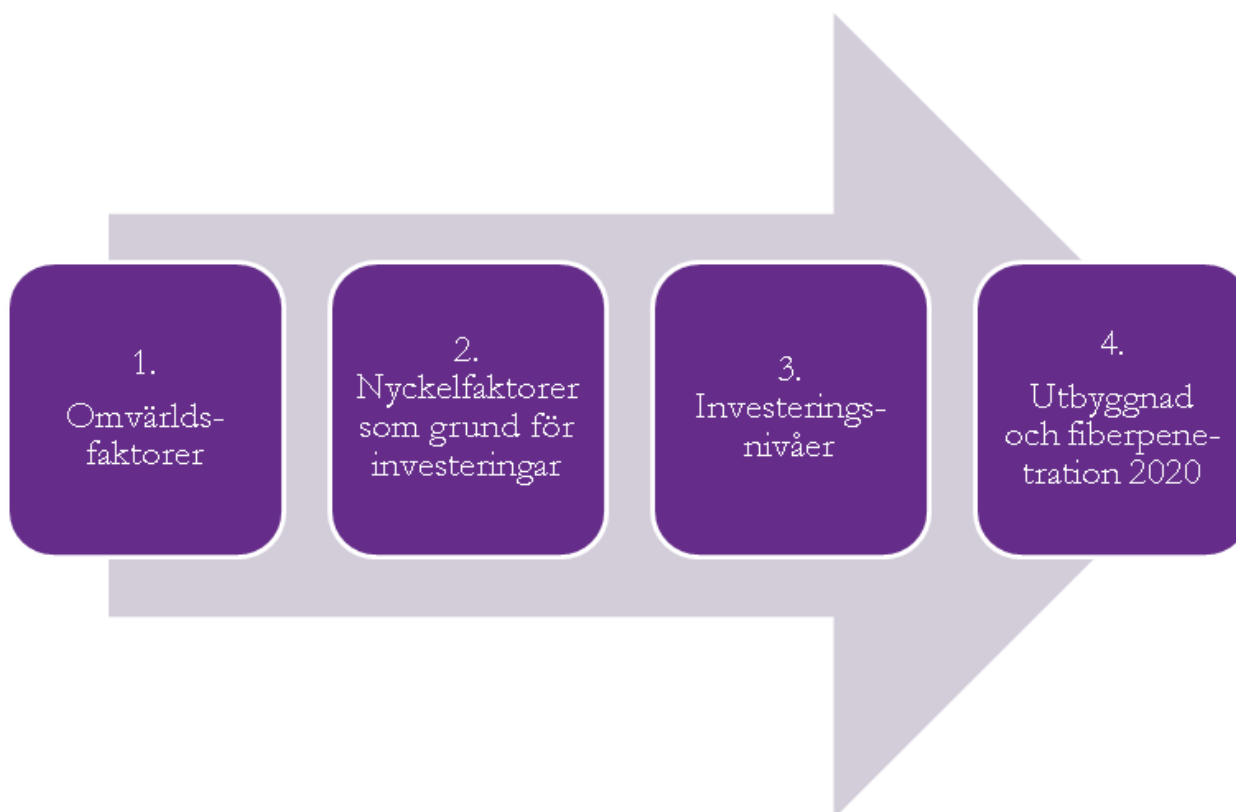
2 Fiberutbyggnad fram till 2020

2.1 Uppskattningen av fiberutbyggnaden sker i fyra steg

I detta avsnitt presenterar PTS en uppskattning av hur fiberutbyggnaden kan komma att utvecklas fram till år 2020. Bedömningen är avgörande för uppföljningen av regeringens och EU kommissionens mål eftersom andelen hushåll och företag som år 2020 kommer att ha tillgång till 30 respektive 100 Mbit/s i hög grad är beroende av utrullning av fiber i accessnätet.

Bedömningen baseras på ett stort antal faktorer och är, som alla prognoser, osäker. Grundantagandet i uppskattningen är att nivån för fiberpenetrationen år 2020 är beroende av hur mycket som kommer att investeras i fiberutbyggnad fram tills dess. Investeringarna antas vidare vara beroende av ett antal så kallade nyckelfaktorer, som i sin tur påverkas av den omvärld de befinner sig i, där efterfrågan från slutkunder antas utgöra en grundläggande förutsättning för investeringar i fiberutbyggnad. Beskrivningen av orsakssambandet mellan trender i omvärlden och fiberpenetrationen är uppbyggd i fyra steg, vilket illustreras i Figur 1:

Figur 1 Modell för uppskattning av fiberutbyggnaden fram till 2020



Avsnittet inleds med en presentation av generella omvärldsfaktorer som påverkar tillgång och efterfrågan på bredband (steg 1 i Figur 1).

Därefter följer en beskrivning av de nyckelfaktorer som enligt PTS bedömning kommer att påverka marknadsaktörernas framtida investeringar samt PTS analys av hur investeringarna i fast och mobil bredbandsinfrastruktur har utvecklats sedan 2008 (steg 2 och 3 i Figur 1). Baserat på den nuvarande investeringsnivån för fast bredbandsinfrastruktur och en sammanvägd bedömning av nyckelfaktorer som påverkar dessa gör PTS ett antagande om nivån på framtida investeringar (steg 3 i Figur 1).

Avslutningsvis används investeringsnivåerna som indata i en modell, fiberutbyggnadsmodellen, som PTS använder för att uppskatta fiberpenetrationen fram till år 2020 (steg 4 i Figur 1).

Resultatet framgår i Tabell 4 och en närmare beskrivning av fiberutbyggnadsmodellen återfinns i Bilaga 1.

2.2 Steg 1: Trender i omvärlden som påverkar fiberutbyggnaden

Aktörernas investeringar i bredband påverkas av hur en rad olika omvärldsfaktorer kommer att utvecklas fram till år 2020. I detta avsnitt beskrivs ett urval av trender som har identifierats inom ramen för PTS omvärlds nätverk och som bedöms påverka investeringsnivån eftersom de driver tillgång till och efterfrågan på snabbt bredband.

2.2.1 Trender som driver slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja på snabbt bredband

PTS betraktar följande trender i omvärlden som särskilt viktiga för att driva på efterfrågan och betalningsviljan för bredband med hög hastighet och därmed investeringar i fiberinfrastruktur:

- **Allt fler tittar på rörlig bild via mobil, dator och surfplatta:** Detta driver efterfrågan på fiberbaserade bredbandsanslutningar eftersom en fiberanslutning ger hög kapacitet, vilket dessa tjänster kräver. Efterfrågan på kapacitet förstärks dessutom av att många hushåll använder trådlösa nätverk med flera samtidiga användare vilket kräver högre kapaciteter.
- **Konsumenter i Sverige förväntar sig att mobila terminaler kan användas överallt och ofta samtidigt med andra användare:** Detta relaterar till efterfrågan på bredband med hög hastighet eftersom det kräver utbyggnad av 3G, 4G och wifi-hotspots, vilket också driver

investeringar i fiberinfrastruktur, bland annat genom ökat behov av kapaciteter till och från basstationer.

- **Flera tjänsteområden ställer särskilt höga krav på säkerhet och tillförlitlighet i bredbandsnäten:** E-hälsa (exempelvis trygghetslarm, läkarbesök och diagnos på distans) och mobila betalningar leder till stora förväntningar på utvecklingen av it-infrastruktur med hög tillförlitlighet och överföringskapacitet, vilket fiberanslutningar kan ge.
- **Allt mer data lagras på webben av enskilda och företag genom det som brukar kallas molntjänster:** Den ökande användningen av molntjänster bidrar till ökad efterfrågan på snabbt bredband eftersom de är kapacitetskrävande både vad gäller hastigheten upp- och nedströms. Då fiber är en accessteknik som har möjlighet till symmetrisk dataöverföring driver detta på efterfrågan på bredband via fiber.
- **En ökad digitalisering i samhället leder till ökad efterfrågan på bredband:** Exempel på faktorer som bidrar till ökad digitalisering är regeringens arbete med den Digitala agendan och ökade krav på öppen offentlig data i PSI-direktivet.¹³

Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja är en av de nyckelfaktorer som PTS bedömer har stark påverkan på nivån på investeringar i fiberinfrastruktur, se vidare i avsnitt 2.3.2. Utöver de trender i omvärlden som PTS betraktar som särskilt efterfrågedrivande finns dock ytterligare ett antal generella faktorer som direkt eller indirekt påverkar marknadsaktörernas investeringar i bredbandsutbyggnad. I avsnitt 2.2.2 beskrivs några av dessa generella omvärldsfaktorer som har en påverkan på aktörernas investeringar i bredbandsutbyggnad, men som inte behandlas närmare inom ramen för de utvalda nyckelfaktorer som tas upp i PTS uppskattning av framtida investeringsnivå (avsnitt 2.3).

2.2.2 Ytterligare trender som påverkar tillgången till bredband

- **Ekonomisk tillväxt:** Den generella ekonomiska tillväxten kommer att påverka omfattningen på investeringar i fibernät fram till 2020. För närvarande råder en svag ekonomisk tillväxt i euroområdet samtidigt som Sverige har en betydligt högre tillväxt. En fortsatt svag tillväxt i Europa kan i förlängningen göra det svårare att hitta kommersiellt investeringskapital i Sverige jämfört med en situation med stark tillväxt. Det skulle, allt annat lika, innebära att marknaden investerar mindre i

¹³ PSI-direktivet från EU-kommissionen berör vidareutnyttjande av handlingar som finns hos offentliga myndigheter. I korthet kan man säga att det rör data som finns i offentlig sektor. Direktivet syftar att göra offentlig information mer tillgänglig. Det innebär bland annat att olika aktörer i samhället ska kunna använda offentlig information för att skapa nya produkter och tjänster.

fibernät än PTS bedömer i avsnitt 2.5. Samtidigt går det inte att i ett sådant läge utesluta ökade offentliga satsningar på it-infrastruktur som ett sätt att kompensera för en svagare utveckling på området. Sammantaget är den generella ekonomiska utvecklingen något som påverkar omfattningen på investeringar i fibernät, men eftersom det är svårt för PTS att prognostisera takten och effekterna av omvärldsfaktorn beaktas den inte närmare i det följande. Det innebär att PTS gör ett implicit antagande om en ekonomisk situation som inte dramatiskt avviker från den de senaste åren.

- **Konsolidering på marknaden:** I förhållande till det stora antalet aktörer på marknaden som äger fibernät är antalet konsolideringar på marknaden relativt få. Men nyligen genomförda och framtida konsolideringar på telekommarknaden har effekter på investeringarna i fibernät och är svåra att förutse och beakta i analysen om de framtida investeringsnivåerna (avsnitt 2.5). Ett exempel är Tele2:s och Telenors gemensamma infrastrukturbolag Net4Mobility där de två operatörerna samarbetar med att bygga ut LTE¹⁴ och som dessutom på statens uppdrag bygger ut LTE speciellt till fasta bostäder och företag som inte kan få bredband av någon annan leverantör. I samband med utbyggnaden krävs ofta fiberinstallationer vilket ökar den generella efterfrågan på fiber. Ett annat exempel är riskkapitalbolaget EQT, som genom förvärvet av IP-Only avser att bilda ett nationellt fibernät genom förvärv av och samarbeten med stadsnät runtom i Sverige. Även Telia Company¹⁵ (Telia) förvärvar stadsnät för att därigenom utöka sitt fibernät. Samarbeten av den här typen kan skapa stordriftsfördelar och underlätta långsiktiga investeringar. PTS har förståelse för att konsolideringar på marknaden har en effekt på de totala fiberinvesteringarna, men har svårt att bedöma i vilken utsträckning och takt det kan komma att utvecklas. Av den anledningen beaktas omvärldsfaktorn inte närmare i det följande.
- **Styrning och reglering på EU-nivå:** Det finns flera tecken på ökad styrning och reglering från EU:s håll inom telekomområdet med syftet att skapa en gemensam europeisk marknad. Detta leder till ökad harmonisering, vilket kan påverka investeringsviljan hos globala aktörer positivt. Samtidigt finns en risk för minskade möjligheter att ta hänsyn till nationella förutsättningar. Regeringen har föreslagit att en ny lag, lagen om billigare utbyggnad av bredbandsnät, ska träda i kraft den 1 juli 2016.¹⁶ Lagförslaget bygger på EU-kommissionens direktiv

¹⁴ Mobiltjänster med LTE (Long Term Evolution) marknadsförs ofta som 4G eller fjärde generationens mobilnät och medger högre hastigheter än 3G.

¹⁵ Innan den 14 april 2016 använde koncernen namnet TeliaSonera AB.

¹⁶ Prop. 2015/16:72

2014/61/EU om åtgärder för att minska kostnaderna för utbyggnad av höghastighetsnät för elektronisk kommunikation. Syftet med lagen är att minska anläggningskostnaderna för höghastighetsbredband vilket skulle kunna påverka framtida investeringar i fiber. PTS gör dock ingen bedömning av hur förslaget kan komma att påverka fortsatta investeringar i fiberutbyggnad i denna rapport.

- **Offentliga aktörers roll:** Kommuner ser stadsnät som ett sätt att ge medborgarna tillgång till samhällstjänster. Stadsnätens roll och det offentliga engagemang på bredbandsmarknaden debatteras och betydelsen av stadsnäten på marknaden framhålls som ett sätt att sätta press på kommersiella operatörer, skapa konkurrens och samtidigt tillgodose ett allmänintresse. Stadsnäten agerar dock på olika sätt på marknaden, där vissa stadsnät väljer att investera i kommersiellt olönsamma områden med begränsat kundunderlag, medan andra stadsnät väljer att investera i kommersiellt lönsamma områden. I den statliga offentliga utredningen ”Bredband för Sverige in i framtiden”¹⁷ konstateras att om bredbandsmålen ska nås krävs även att det offentliga Sverige är med, på olika sätt. Bland de offentliga aktörer som är involverade återfinns kommuner, länsstyrelser, regioner och statliga myndigheter. Utredningen ”Statens bredbandsinfrastruktur som resurs”¹⁸ föreslår ökad samverkan mellan de statliga infrastrukturägarna och konstaterar att detta bl.a. kan bidra till att bredbandsutbyggnaden underlättas. Utredningens förslag avser visserligen bara stam- och ortssammanbindande nät, men det konstateras att en god tillgång till transportnät även underlättar utbyggnaden av accessnäten.

2.3 Steg 2: Tre nyckelfaktorer för investeringar i fiberutbyggnad

I detta avsnitt presenteras de nyckelfaktorer som ligger till grund för PTS antagande om framtida investeringsnivåer i fiberutbyggnadsmodellen, vilket är den modell som PTS använder för att uppskatta fiberutbyggnaden fram till år 2020 (bilaga 1). Faktorerna kan delas in i tre områden:

1. Marknadsaktörernas strategi och överväganden,
2. slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja, samt
3. hur befintlig utbyggnad påverkar framtida investeringar.

Beroende på hur dessa faktorer samspelar påverkas investeringsviljan hos marknadsaktörerna och därmed också tillgången till fiberinfrastruktur.

¹⁷ SOU 2014:21, s. 10.

¹⁸ SOU 2016:1

Nyckelfaktor 2 (slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja) bedömer PTS som den enskilt viktigaste faktorn för investeringar i fiberutbyggnad.

2.3.1 Nyckelfaktor 1: Marknadsaktörernas strategier och överväganden

Marknadsaktörernas investeringsbeslut påverkas av ett antal faktorer, som t.ex. förväntad efterfrågan, avkastningskrav, företagsstrategi och reglering. Det kan beskrivas som att det är marknadsaktörernas strategier och överväganden som avgör vilken nivå som investeringarna hamnar på.

I utbyggnaden av fiberaccessnät (investeringar i fasta nät) under 2014 stod Telia för nästan hälften av investeringarna (49 procent) medan stadsnäten stod för en knapp fjärdedel (24 procent) och IP-Only för 8 procent. För 2015 räknar PTS med att Telias andel ligger kvar på samma nivå som 2014 medan stadsnäten, och framför allt IP-Only, väntas öka sina andelar av de totala investeringarna.

Dessa aktörers strategier och bedömningar kommer att ha en avgörande betydelse för utvecklingen av framtida investeringar, vilket i sin tur kommer att avgöra utbyggnadstakten för fiber fram till 2020.

Telia meddelade i september 2014 att bolaget kommer att investera 9 miljarder kr i fiberaccessnät mellan 2015 och 2018. Bolagets målsättning är att antalet hushåll i Sverige som kan få Telias tjänster via fiber ska öka från 1,1 till 1,9 miljoner fram till 2018.¹⁹ Under 2015 nådde utbyggnaden enligt Telia 0,2 miljoner nya hushåll, och för 2016 avser bolaget att öka utbyggnadstakten ytterligare och i slutet av första kvartalet 2016 nådde de 1,3 miljoner hushåll med fiber.²⁰ Telia har även aviserat att bolaget kommer att erbjuda fiberanslutning till småföretag inom ramen för planerade utbyggnadsprojekt i villaområden.²¹

I juli 2015 meddelade IP-Only att de kommer att satsa 15 miljarder kronor på fiberutbyggnad fram till 2020. Merparten av investeringarna kommer enligt IP-Only att göras på landsbygden och i mindre kommuner. Under det senaste halvåret har IP-Only bl.a. träffat avtal med Norrköpings kommun om utbyggnad av fiber, aviserat i fiberutbyggnad i Ludvika, träffat avtal om att bygga fiber i Aneby, och slutit samverkansavtal med Söderköpings kommun för fiberutbyggnad.

¹⁹ Telia, Capital Markets Day 2014, 30 september 2014

²⁰ Telia, Year-end-Report 2015, 29 januari 2015, Telia Company Interim report Januari-March 2016

²¹ Telia, pressmeddelande 2016-04-21.

De flesta stadsnät ägs av kommuner, ofta via energibolag eller separata stadsnätbolag. Stadsnäten är av olika storlek, men har det gemensamt att de anlägger fiberinfrastruktur, att verksamheten är avgränsad geografiskt och att det finns kopplingar till någon form av kommunalt ägande. Utbyggnaden drivs av en kombination av planer och strategier för fiber, efterfrågan från slutkunder och kommunal förvaltning samt anläggning av fiber till mobila basstationer. Utbyggnaden befinner sig i olika faser i olika kommuner, där vissa har kommit långt i utbyggnaden medan andra bygger ut till nya områden i takt med att efterfrågan ökar. Stadsnäten har ökat sina investeringar under de senaste åren och PTS bedömning är att dessa aktörer generellt har en positiv framtidssyn, understödd av ett ökat intresse och efterfrågan på fiber. Vidare finns det en politisk vilja och samling kring bredbandsfrågor runt om i Sverige på både lokal och regional nivå.

Andra faktorer som har relevans för aktörer på telekommarknaden är övergången till ip, som bl.a. leder till att röst blir en applikation. Detta ersätter äldre affärsmodeller och leder till att försäljning av abonnemang blir den huvudsakliga intäktskällan utöver eventuella mervärdestjänster som iptv. Fiber är en accessteknik som kan ge i princip obegränsad kapacitet. Det gör att fiber som accesstyp ger bra förutsättningar för nya typer av tjänster och att aktörer, genom att investera i fiber, kan vara med och konkurrera även på den marknaden. Under de senaste fem åren har det också skett en omfattande utbyggnad av LTE i Sverige och andelen hushåll med tillgång till bredband via LTE var 99,99 procent i oktober 2015. I samband med utbyggnaden har efterfrågan på svartfiber ökat, eftersom fiber används för att ansluta mobila basstationer och på så sätt ge dem den kapacitet som krävs för att erbjuda höga överföringshastigheter till slutanvändare. Utbyggnaden av fiber till basstationer kan utgöra en drivkraft även för utbyggnad av fiber till slutkunder genom att skalfördelar uppnås vid anläggandet.

PTS bedömning är att nyckelfaktor 1 (marknadsaktörernas strategier och övervägande) ger en positiv bild av utbyggnaden av fast infrastruktur för de kommande åren. Osäkerheten i denna bedömning ökar dock i takt med tidsperspektivet. Aktörernas agerande är också i hög grad påverkat av de faktorer som tagits upp i omvärldsavsnittet (avsnitt 2.2) som t.ex. den globala ekonomins utveckling. En stor del av det kommunala och regionala engagemanget är också påverkat av fortsatta möjligheter till offentligt stöd för etablering av bredband i områden där kundunderlaget är otillräckligt för att motivera investeringar på marknadsmässig grund. PTS har tidigare konstaterat

att det finns en stor efterfrågan på bredbandsstöd till i projekt i områden där det saknas kommersiell grund för bredbandsutbyggnad.²²

2.3.2 Nyckelfaktor 2: Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja

Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja bedömer PTS som den enskilt viktigaste faktorn för investeringar i fiberutbyggnad. I avsnitt 2.2.1 redogörs för ett antal trender som PTS har observerat. Trenderna indikerar en digital livsstil som driver slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja på snabbt bredband idag och fram till 2020. När det gäller nuläget visar PTS operatörsstatistik att efterfrågan på snabbt bredband även ökat de senaste åren. Exempelvis ökade andelen hushåll som faktiskt köpt ett internetabonnemang med 100 Mbit/s av samtliga hushåll med möjlighet att köpa ett abonnemang med sådan kapacitet från 43 procent i oktober 2014 till 46 procent i oktober 2015. PTS statistik visar också på en mycket stor efterfrågan på fiberanslutningar, framförallt i småhusområden i tätort. Mellan oktober 2014 och 2015 fiberanslöts ca 280 800 småhus vilket motsvarar nästan 1 300 småhus varje arbetsdag.

PTS slutsats av de observerade trenderna och operatörsstatistiken är att slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja ökar. Detta indikerar att behovet av it-infrastruktur med hög överföringskapacitet är stort vilket i sin tur har en positiv påverkan på operatörernas vilja att investera i fibernät.

2.3.3 Nyckelfaktor 3: Påverkan av befintlig fiberinfrastruktur

Närhet till befintlig fiber ökar möjligheten till fiberanslutning och utgör en bra indikator för fortsatt utbyggnad av fiber. Detta eftersom avståndet till närmaste fiber påverkar kostnaden för nyetablering av fibernät. En genomgång av fiberutbyggnaden som gjordes mellan 2011 och 2012 visade t.ex. att 66 procent av den nytillkomna fibern anlades i direkt närhet till fastigheter som redan var fiberanslutna.²³ Hela 94 procent anlades inom 1000 meter från en redan fiberansluten fastighet. Vidare hade 2 procent av utbyggnaden skett inom områden som i oktober 2011 inte hade någon befolkning, men som har det i oktober 2012. En möjlig förklaring är att detta skulle kunna vara områden med nybyggda hus, men det saknas tillförlitligt underlag som visar om så verkligen är fallet.

Mot bakgrund av detta är det positivt att ca 70 procent av Sveriges hushåll och företag finns i, eller i närheten av, en redan fiberansluten fastighet. Det

²² Sammanställning av stödmedel till bredbandsutbyggnad samt prognostisering avseende efterfrågan på medel (PTS dnr 16-1113).

²³ Underlag insamlat inom ramen för PTS Bredbandskartläggning.

indikerar att förutsättningarna är goda för att tillgången till 100 Mbit/s via fibernät ska öka ytterligare de närmaste åren.

Karaktären på ett område avgör kostnaden för fiberutbyggnaden. I ett villaområde finns det färre slutkunder per anslutning än i ett flerfamiljshusområde. Detta gör att det blir mindre lönsamt för aktörer att bygga ut fiber i områden med enfamiljshus. PTS operatörsstatistik visar att 33 procent av alla småhus är fiberanslutna och att motsvarande siffra för flerfamiljshus är över 70 procent.

PTS bedömning är att det finns flera indikationer på att utbyggnaden av fiber kan komma att fortsätta i liknande takt som den har gjort fram till nu, även under de närmaste åren. En osäkerhetsfaktor är hur långt ut utanför tätort den pågående snabba utbyggnaden till småhus kommer att nå. I takt med att det blir glesare mellan husen kommer färre slutkunder att dela på investeringskostnaden vilket påverkar marknadens investeringsincitament negativt. Även om det redan på många håll i landet har byggts fiber till villaområden finns det fortfarande stora områden kvar att bygga ut fiber till.

2.4 Steg 3: Investeringsnivåer fram till 2020

2.4.1 PTS kartläggning av bredbandsinvesteringarna

PTS har gradvis förfinat sin kartläggning av investeringarna i bredbandsinfrastruktur. Dels har bolag som tidigare inte varit inkluderade i underlaget lagts till, dels har PTS hämtat in uppgifter med högre tillförlitlighet. Sammantaget har dessa revideringar ökat totalsumman för gjorda investeringar. PTS har därför även justerat uppgifterna om tidigare års investeringar genom att lägga till de bolag som tidigare inte ingått i underlaget. Dessa justeringar gör att tidsserien blir konsistent vilket förbättrar möjligheten att analysera utvecklingen över tid.

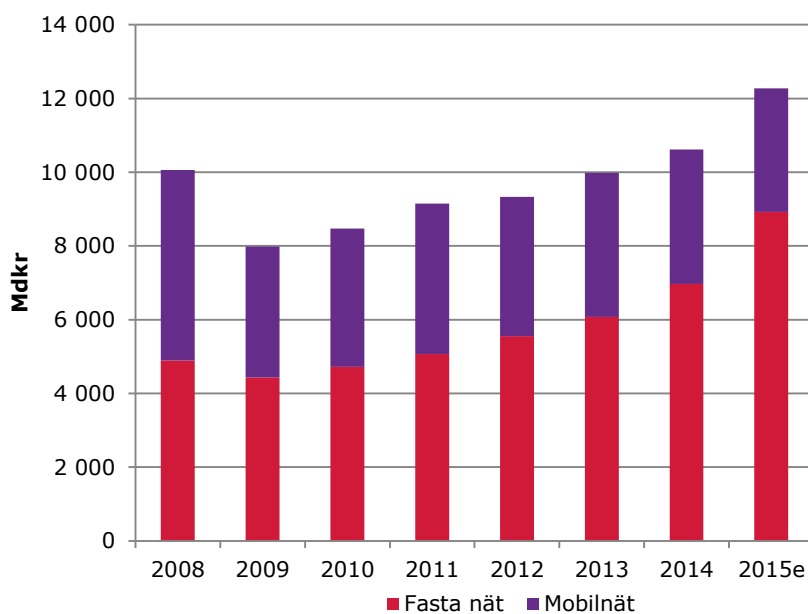
I PTS kartläggning av investeringar i bredbandsinfrastruktur har myndigheten strävat efter hög grad av transparens och spårbarhet. PTS har använt två huvudkällor för att inhämta uppgifter om investeringar. I första hand har myndigheten använt uppgifter från bolagens årsredovisningar. Alla aktiebolag är skyldiga att skicka in sina årsredovisningar till Bolagsverket och dessa finns därmed tillgängliga för allmänheten. Uppgifterna från årsredovisningarna har kompletterats med statistik som PTS samlar in inom ramen för rapporten Svensk telemarknad. Denna statistik är särskilt användbar för de kommuner som inte driver sina bredbandsnät i aktiebolagsform och för bolag som inte särredovisar bredbandsinvesteringar, t.ex. vissa energibolag.

Med investeringar avses i denna rapport investeringar i materiella anläggningstillgångar, i första hand nätinфраstruktur såsom fibernät och mobilnät. Möjligheten att identifiera bredbandsinvesteringar utifrån uppgifter i årsredovisningar är beroende av bolagens verksamhet och deras vilja att redovisa investeringar specifikt i nätinфраstruktur. Utifrån uppgifter i årsredovisningar är det inte möjligt att särskilja mellan investeringar i passiv och aktiv utrustning. Det är inte heller möjligt att urskilja hur mycket av de totala investeringarna som har gjorts för att tillgodose bolagens interna kommunikationsbehov. I de fall bolagen inte specifikt har redovisat investeringar i bredbandsinfrastruktur kan det också vara så att investeringar i annan utrustning är inkluderad i totalsumman, men PTS har strävat efter att komma så nära som möjligt en tillförlitlig uppgift om bredbandsinvesteringarna.

2.4.2 Nuvarande och historiska investeringsnivåer

Sedan 2008 har de totala investeringarna i fasta och mobila nät i genomsnitt varit 9,4 miljarder kr per år och under 2014 låg investeringarna på drygt 10,6 miljarder kr. För 2015 uppskattar PTS att de sammanlagda investeringarna var nära 12,3 miljarder kr.

Fördelningen mellan investeringar i fasta och mobila nät har varit förhållandevis jämn de senaste åren, även om andelen som investeras i fasta nät har ökat. För 2014 var andelen som investerades i fast bredbandsinfrastruktur 66 procent medan 34 procent bestod av investeringar i mobilnät. Som en konsekvens av den stora utbyggnaden av 4G-näten de senaste åren har behovet av fiber till basstationer ökat, vilket även bidragit till ökade fiberinvesteringar.

Figur 2 Investeringar i fast och mobil bredbandsinfrastruktur 2008-2015

Källa: Årsredovisningar.

*Investeringar i gemensamma nätbolag är fördelade enligt ägarandelar för respektive ägarbolag

Mellan 2013 och 2014 ökade investeringarna i fast infrastruktur med 903 miljoner kr medan investeringarna i mobil infrastruktur minskade med 261 miljoner kr. Under 2015 fortsatte investeringarna i fast bredbandsinfrastruktur att öka jämfört med 2014, drivet av en växande efterfrågan på fiber från hushåll och företag.

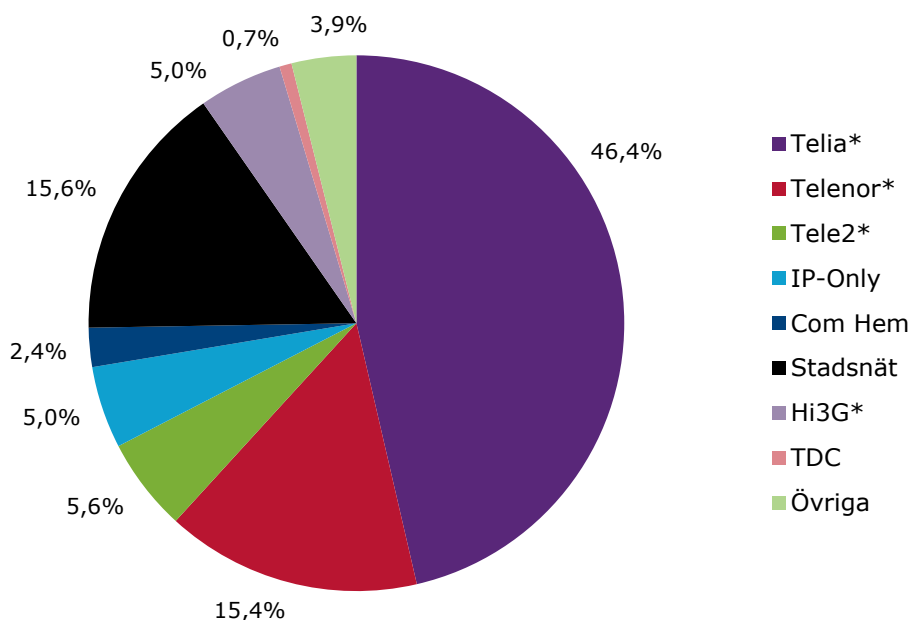
PTS uppskattar att investeringarna i fast nätinfrastruktur var 7,0 miljarder kr under 2014 och ökade till 8,9 miljarder kr 2015. Investeringarna i mobilnät var 3,7 miljarder kr 2014 och beräknas ha minskat till 3,4 miljarder kr under 2015.

Marknadsaktörerna har sammanlagt investerat runt 66 miljarder kr mellan 2008 och 2014. Telia har investerat nära 25 miljarder kr under perioden och är därmed den aktör som investerat mest i bredbandsinfrastruktur. Telenor är den operatör som investerat näst störst summa, 9,3 miljarder kr, följt av Hi3G (Tre) med 8,7 miljarder. Hi3G har gjort stora investeringar i sitt mobilnät men har under de senaste åren trappat av investeringarna i takt med att nätet byggts ut. Stadsnäten har tillsammans investerat omkring 9,7 miljarder kr mellan 2008

och 2014. Stadsnäten investerar uteslutande i fast infrastruktur, inklusive förbindelser till mobilnätens basstationer (*backhaul*).

Av de totala investeringarna i fast och mobil bredbandsinfrastruktur under 2014 stod Telia för 46 procent, stadsnäten för knappt 16 procent och Telenor för drygt 15 procent. Tele2, IP-Only och Hi3G stod vardera för omkring 5 procent av de totala investeringarna. I Figur 3 nedan redovisas hur de sammanlagda bredbandsinvesteringarna 2014 fördelade sig mellan de olika aktörerna på marknaden.

Figur 3 Aktörernas andelar av investeringarna i fast och mobil bredbandsinfrastruktur 2014



Källa: Bolagens årsredovisningar och PTS operatörsstatistik.

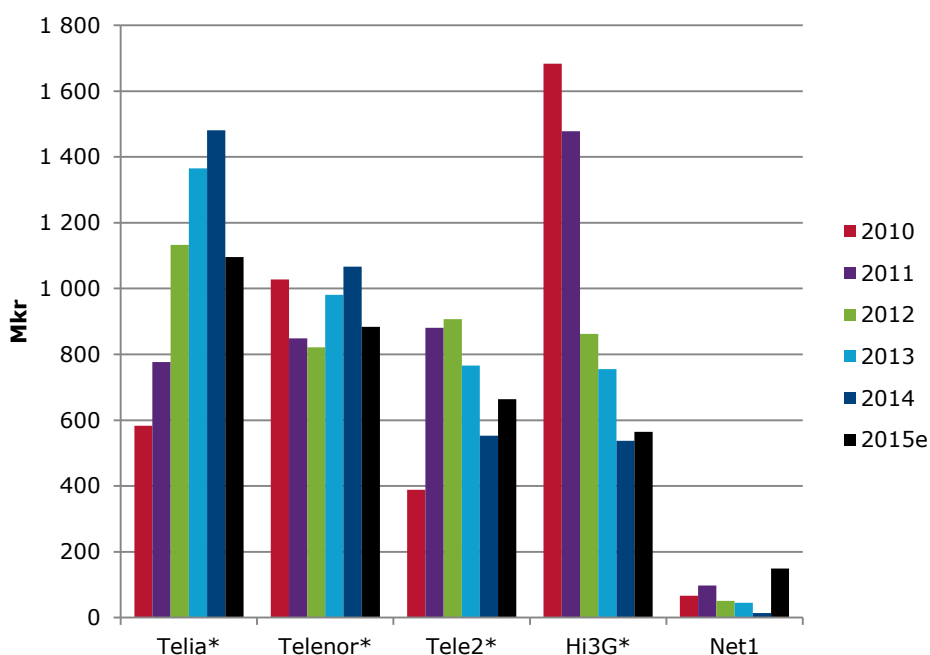
*Investeringar i gemensamma nätbolag är fördelade enligt ägarandelar för respektive ägarbolag.

Fördelningen mellan investeringar i fasta och mobila nät varierar betydligt mellan olika aktörer. Operatörerna gör olika prioriteringar och något förenklat kan man säga att mobilinvesteringarna per abonnent är lägre jämfört med investeringarna per abonnent i fasta nät eftersom de mobila accessnäten skapar en geografisk täckning som kan användas av flera samtidigt användare. En annan skillnad är att en stor del av investeringarna i mobilnät görs i gemensamt ägda nätbolag, vilket inte är fallet för de fasta bredbandsnäten.

Mobiloperatörerna och deras gemensamma nätbolag har främst investerat i utbyggnad av 4G (Long Term Evolution, LTE), men även i ökad kapacitet för 2G- och 3G-näten. Samtidigt har operatörerna genomfört en uppgradering av backhaul till basstationerna, vilket även bidragit till utbyggnaden av fibernät.

Som en konsekvens av de stora investeringar som gjordes under utbyggnaden av 3G-näten har de svenska operatörerna haft en gynnsam position vid utbyggnaden av 4G-näten. Nätägarna har i stor utsträckning kunnat placera ny radioutrustning i befintliga siter. Radioutrustning och annan aktiv utrustning har fortsatt att falla i pris, vilket möjliggjort en mer kostnadseffektiv utbyggnad. I Figur 4 nedan redovisas de olika operatörernas investeringar i mobilnät under perioden 2010-2015.

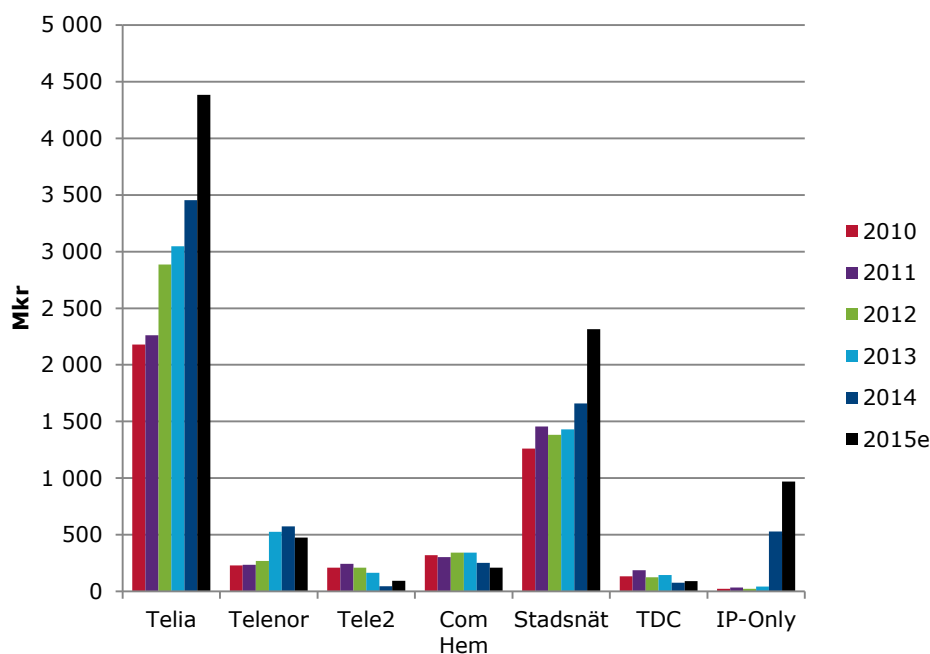
Figur 4 Investeringar i mobil bredbandsinfrastruktur 2010-2015



Källa: Bolagens årsredovisningar och PTS operatörsstatistik.

*Investeringar i gemensamma nätbolag är fördelade enligt ägarandelar för respektive ägarbolag.

Under 2014 gjorde Telia uppskattningsvis 70 procent av sina investeringar i fast bredbandsinfrastruktur. Även IP-Only och flera stadsnät gjorde omfattande investeringar i fibernät under året. Telenor och Tele2 och lade 35 respektive 8 procent av sina investeringar 2014 på fasta bredbandsnät. Figur 5 nedan visar de största operatörernas samt stadsnätens sammanlagda investeringar i fast bredbandsinfrastruktur mellan 2010 och 2015.

Figur 5 Investeringar i fast bredbandsinfrastruktur 2010-2015

Källa: Bolagens årsredovisningar och PTS operatörsstatistik.

Marknadsaktörernas intresse för villamarknaden har ökat kraftigt under de senaste åren och investeringarna i fastbredbandsinfrastruktur drivs nu huvudsakligen av fiberutbyggnad till enfamiljshus (villor). PTS Bredbandskartläggning 2015 visar att antalet fiberanslutna småhus har ökat med 81 procent under ett år: från ca 345 000 i oktober 2014 till ca 625 800 i oktober 2015. Motsvarande ökning mellan oktober 2013 och oktober 2014 var 33 procent. Omkring en tredjedel av alla småhus i Sverige var anslutna med fiber i oktober 2015 och ytterligare 15 procent fanns i närheten av redan fiberanslutna hus. Det finns en fortsatt stor betalningsvilja hos slutkunderna och intäkterna från anslutningsavgifterna hjälper nätägarna att finansiera den kraftiga fiberutbyggnaden.

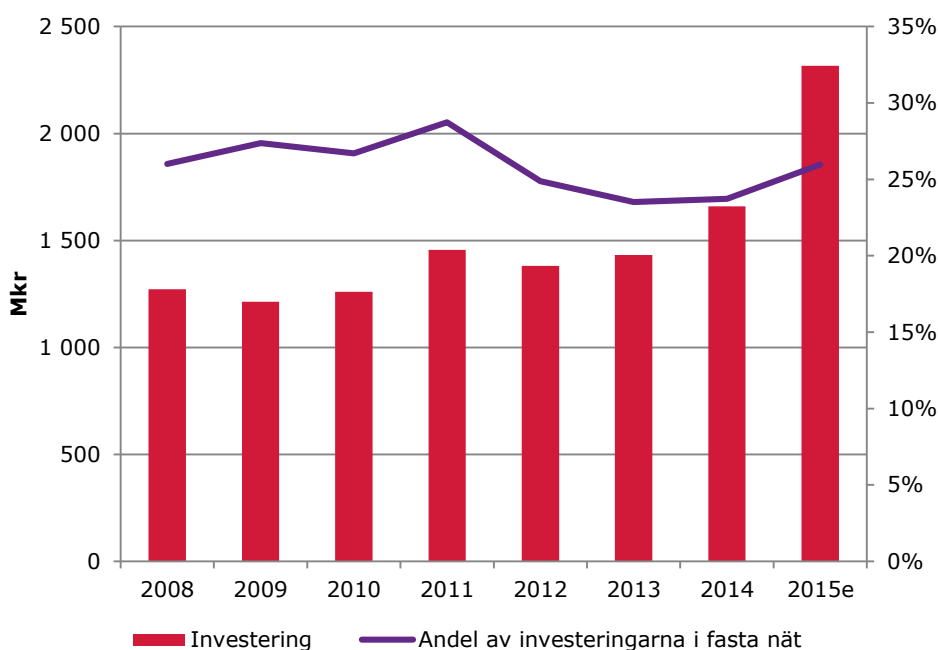
2.4.3 Stadsnäten

PTS kan konstatera att det finns stadsnätsliknade verksamhet i allt fler kommuner i Sverige. Myndigheten har identifierat runt 140 aktiebolag som äger lokala bredbandsnät och i stort sett granskat samtligas årsredovisningar. Vissa av bolagen samägs av flera kommuner och driver stadsnätsverksamhet i flera kommuner. De allra flesta är kommunägda, men det finns även bolag som är privatägda eller har en kombination av privat och offentligt ägande.

Utöver stadsnätbolagen har PTS identifierat ett 40-tal kommuner som driver bredbandsnät inom ramen för den kommunala förvaltningen, vilket ger sammanlagt runt 190 stadsnät. Med tanke på att flera stadsnät är verksamma i mer än en kommun indikerar detta att det finns stadsnätverksamhet i över 200 kommuner. Det ska noteras att lokala nät som ägs av större privata aktörer som Telia och IP-Only inte ingår i kategorin stadsnät i PTS kartläggning. Framför allt IP-Only och Telia har förvärvat flera stadsnät under senare år men samtidigt har nya stadsnät bildats i kommuner som tidigare saknat sådan verksamhet.

Enligt PTS kartläggning uppgick stadsnätens samlade investeringar till 1 659 miljoner kr under 2014, vilket motsvarade 24 procent av de totala investeringarna i fast bredbandsinfrastruktur under året. Detta kan jämföras med 1 432 miljoner kr året innan. PTS uppskattar att stadsnäten ökade sina investeringar till ca 2,3 miljarder kr under 2015. Figur 6 nedan visar stadsnätens samlade investeringar och deras andel av de totala investeringarna i fasta bredbandsnät mellan 2008 och 2015.

Figur 6 Stadsnätens investeringar 2008-2015



Källa: Bolagens årsredovisningar och PTS operatörsstatistik.

2.4.4 Statligt bredbandsstöd

Utgångspunkten i regeringens bredbandsstrategi är att marknaden ska bygga bredbandsnät och tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster. Eftersom lands- och glesbygden har lägre befolkningstäthet finns det färre kunder för nätägarna att slå ut sina investeringskostnader på. I glesbygdsområden är det också större avstånd mellan hushållen, vilket ger högre kostnader för grävning (som utgör större delen av investeringskostnaden). I många områden driver ogynnsamma markförhållanden upp kostnaderna ytterligare.

Under sådana förhållanden är det svårare att bygga ut bredbandsinfrastruktur på marknadsmässig grund. Därför har regeringen beslutat om särskilda insatser i lands- och glesbygdsområden, bl.a. stödmedel. Enligt stödreglerna får statligt bredbandsstöd endast ges till utbyggnad i områden där marknadsaktörer inte förväntas investera inom tre år. Mellan 2007 och 2013 har omkring 2,5 miljarder kr i statligt bredbandsstöd använts till bredbandsutbyggnad. För perioden 2014-2020 finns ca 3,85 miljarder kr tillgängliga i statligt bredbandsstöd. Av dessa är 3,25 miljarder kr medel inom landsbygdsprogrammet, avsedda för utbyggnad av accessnät, samt ca 595 miljoner kr inom regionalfonden, avsedda för ortssammanbindande nät.²⁴

I de fall där bredbandsstöd har använts av privata bolag och kommunala stadsnät ingår stödmedlen i de investeringar som PTS har kartlagt inom ramen för denna rapport. Jordbruksverket, som administrerar bredbandsstödet inom landsbygdsprogrammet, uppger att ca 27 procent av projekten som mottog stöd 2007-2013 var kommuner och kommunala stadsnät. Omkring 70 procent av de projekt som beviljades bredbandsstöd under perioden drevs av lokala utvecklingsgrupper (s.k. byalag).²⁵ Dessa investeringar ingår inte i PTS kartläggning ovan, men har också bidragit till bredbandsutbyggnaden.

2.5 Förväntad utveckling framåt

PTS genomgång av bredbandsinvesteringarna pekar på en positiv utveckling, vilken i första hand är driven av utbyggnaden av fiber till villor. Denna utbyggnad har sin grund i en kraftig efterfrågan från slutkunderna. Bredbandsinvesteringarna har ökat markant jämfört med de uppskattningar som PTS gjort i tidigare uppföljningar av bredbandsstrategin.

²⁴ Sammanställning av stödmedel till bredbandsutbyggnad samt prognostisering avseende efterfrågan på medel (PTS dnr 16-1113).

²⁵ Endast ett fåtal projekt har ännu beviljats stödmedel inom ramen för landsbygdsprogrammets programperiod 2014-2020.

PTS antar att all utbyggnad av ortssammanbindande nät kommer att utföras av stadsnät och andra marknadsaktörer. Alla stödmedel (och privat medfinansiering) inom regionalfonden är därför medräknade i prognosen för marknadsaktörernas investeringar. PTS uppskattar vidare att 25 procent av stödet inom landsbygdsprogrammet 2014-2020 kommer att gå till marknadsaktörer och även dessa medel ingår i investeringsprognosen för marknadsaktörerna. Återstående 75 procent av stödet inom landsbygdsprogrammet (ca 2,44 miljarder kr) antas gå till fiberföreningar (byanät). PTS räknar med att stödet täcker 60 procent av investeringskostnaden, baserat på den genomsnittliga högsta andelen stöd som länen tillåter. Detta ger en total investering av byanäten på drygt 4 miljarder kr, eller ca 580 miljoner kr per år, under perioden 2014-2020.

2.5.1 Två tänkbara investeringsnivåer till 2020

Även om det är det förenat med stor osäkerhet att göra prognoser om framtida investeringsnivåer är det motiverat eftersom det ger underlag till diskussionen om den framtida utbyggnaden av höghastighetsbredband, vilket är en central del av regeringens bredbandsstrategi.

I den uppföljning av regeringens bredbandsstrategi som PTS gjorde 2014 uppskattades investeringarna fram till år 2020 i form av två olika nivåer. Den första nivån (Nivå I) präglades av stabila omständigheter för fiberinvesteringar där PTS bedömde att investeringarna skulle fortsätta på en liknande nivå som under 2012-2013, om än något avtagande. Den andra nivån (Nivå II) präglades av att köparnas betalningsvilja inte skulle överensstämma med investerarnas överväganden, vilket skulle leda till gradvis allt lägre fiberinvesteringar.

PTS kan nu konstatera att utvecklingen av investeringarna har överträffat prognoserna under de senaste tre åren. Samtidigt som PTS har förfinat insamlingen av investeringsdata har investeringsnivåerna ökat betydligt mer än vad PTS beräknade i början av 2014.

PTS gör även fortsättningsvis en försiktig bedömning, men till skillnad från 2014 års prognos beräknas investeringarna i fast bredband vara 8,9 miljarder kr för 2015, vilket är mer än en fördubbling jämfört med den tidigare prognosen. En del av ökningen kan förklaras av PTS har inkluderat investeringsdata från fler bolag, men merparten av ökningen beror på att investeringarna har ökat kraftigt i takt med en ökad efterfrågan från slutkunder i kombination med en stigande betalningsvilja.

I det följande redovisar PTS en beskrivning av de två investeringsnivåerna med en uppskattning av vilka totalbelopp nivåerna leder fram till år 2020.

Anslutningsavgifter för den del som avser den sista sträckan in till fastigheten och som slutkunderna själva förväntas svara ligger utanför denna beräkning. Dock inkluderar prognoserna statligt stöd och privat medfinansiering. Jämfört med prognoserna som PTS gjorde 2014 är investeringsnivåerna högre.

Tabell 3 PTS uppskattningar av investeringsnivåer i fasta nät fram till 2020 – Investeringsnivå I och II

	Investeringsnivå I: Engagemang och efterfrågan ger stabil utveckling	Investeringsnivå II: Låg betalningsvilja och höga avkastningskrav
Utfall av nyckelfaktor 1: Marknadsaktörernas strategier och överbäganden	Aktörernas utbyggnadskostnader sammanfaller med prisbildning och avkastningskrav. Stort kommunalt engagemang leder till att stadsnät investerar i fibernät.	Aktörerna på marknaden har höga avkastningskrav, vilket i kombination med låg betalningsvilja och höga kostnader leder till lägre investeringsnivå. Mindre kommunalt engagemang leder till att stadsnäten minskar sina investeringar.
Utfall av nyckelfaktor 2: Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja	En digital livsstil bidrar till en fortsatt hög efterfrågan på ökad kapacitet och lokalt engagemang, t.ex. genom byanät, ²⁶ bidrar till att större kostnader kan tas av slutkunder.	En digital livsstil ger efterfrågan på ökad kapacitet, men efterfrågan hämmas av att kostnaderna överskrider slutkundernas betalningsvilja. Kunderna efterfrågar en prestanda som mobilnäten kan ge och är därför inte villiga att

²⁶ Ett byanät är ett lokalt bredbandsnät som har byggts med hjälp av lokalt engagemang, ofta i form av en ekonomisk förening eller samfällighet. Byanätens 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. <http://www.bredbandivarldsklass.se/Global/Dokument/Bredband-landsbygden-lowres.pdf>

		betala för anslutning till fibernät.
Utfall av nyckelfaktor 3: Påverkan av befintlig fiberinfrastruktur	Utbyggnad av fiber sker i områden med flerfamiljshus, mobilskickare och villor – delvis även utanför tätort. Investeringsvilja finns för alla typer av bostadsområden	Utbyggnad av fiber sker i områden med både flerfamiljshus och villor och mobilskickare. Allteftersom utbygganden fortskrider avslutas dock investeringar i flerbostadshus och investeringar i rena villaområden avtar snabbt.
Utfall av investeringar i fiberutbyggnad	Mer investeringar i fiberutbyggnad: 31,7 mdkr	Mindre investeringar i fiberutbyggnad: 22,2 mdkr

2.5.2 Investeringsnivå I: Engagemang och efterfrågan ger stabil utveckling

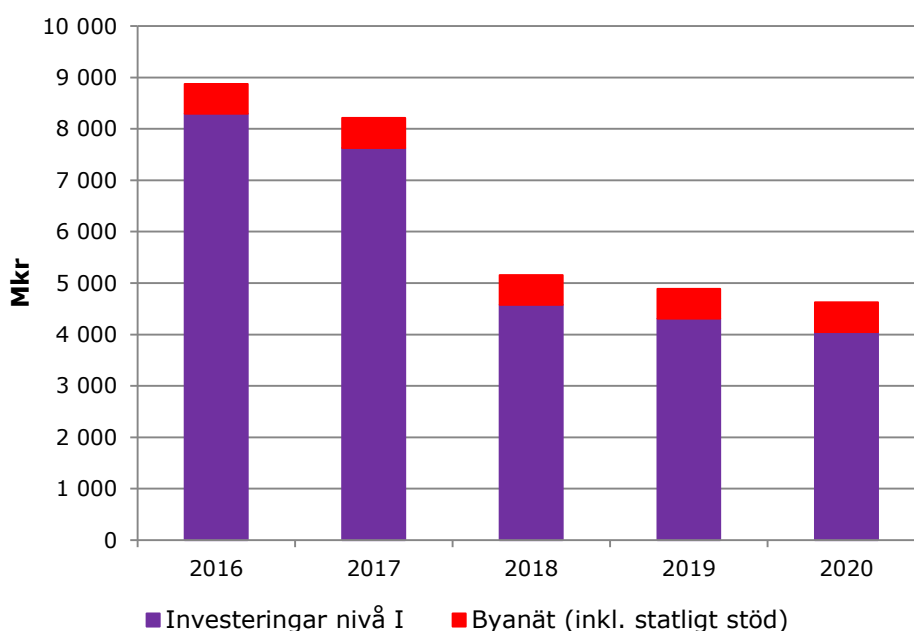
Utgångspunkten för Nivå I är att investeringarna fortsätter på de senaste årens nivå. Telia och IP-Only fortsätter att bygga ut fiber till villor, flerfamiljshus, och basstationer, samtidigt som stadsnäten fortsätter att bygga ut fiberinfrastruktur inom deras marknadsområde. Dessutom gör andra aktörer bredbandsinvesteringar. Denna utveckling drivs av en stor efterfrågan och betalningsvilja från slutkunder samt en prisbildning på fibermarknaden som resulterar i en för investerarna tillfredsställande avkastning.

Marknadsaktörernas överväganden får också stöd av ett starkt kommunalpolitiskt engagemang för bredband, vilket framför allt underlättar stadsnätens investeringsbeslut. Vidare medför ett stort lokalt engagemang för fiberutbyggnaden (t.ex. i form av byanät) att stadsnäten byggs ut. Ett ökat intresse för stadsnäten från privata aktörer, som IP-Only och Telia, ger ytterligare en positiv komponent i stadsnätens överväganden.

På Nivå I räknar PTS med att investeringarna kommer att ligga på fortsatt mycket höga nivåer under de närmaste åren och därefter minska betydligt som ett resultat av att utbyggnaden färdigställs, vilket automatiskt leder till lägre investeringar. PTS bedömer att investeringarna därefter ändå kommer att ligga på nivåer som historiskt sett är relativt höga fram till 2020. Sammantaget

innebär det att marknadsaktörernas investeringar går från 8,9 miljarder kr 2015 till 4,0 miljarder kr 2020. De totala investeringarna (inklusive statligt stöd men exklusive slutkunders engångsavgifter) under perioden 2016-2020 blir 31,7 miljarder kr.

Figur 7 PTS uppskattning av investeringsnivåer i fasta nät fram till 2020 – investeringsnivå I



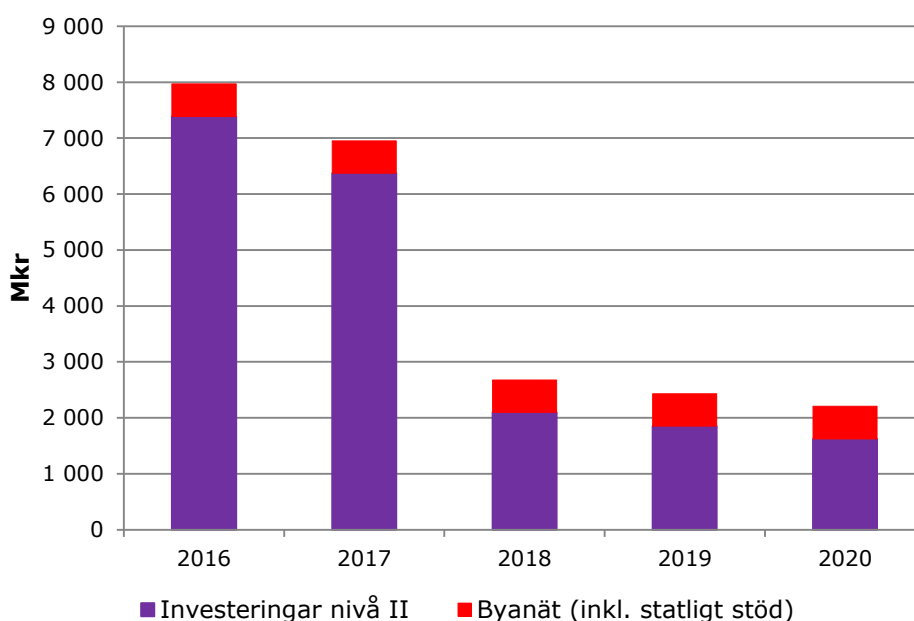
2.5.3 Investeringsnivå II: Låg betalningsvilja och höga avkastningskrav

Enligt PTS bedömning är utvecklingen i Nivå I den som är mest trolig. Mot bakgrund av den osäkerhet som råder några år framåt i tiden har dock PTS valt att ta fram ett alternativt scenario där viktiga påverkansfaktorer medför att investeringarna utvecklas svagare än i Nivå I.

I Nivå II räknar PTS med att investeringarna utvecklas likartat, men något svagare än i Nivå I, för några år framöver och att det därefter sker ett kraftigt fall med en efterföljande minskning av investeringarna fram till 2020. Utvecklingen beror på att det efter några år tillkommer en osäkerhet för nyckelfaktorerna som ökar i takt med tidsperspektivet. Nivå II innebär att Telia och IP-Only fortsätter att investera, men på en lägre nivå jämfört med Nivå I, samtidigt som stadsnäten minskar sina investeringar kraftigt.

Utvecklingen av investeringarna i Nivå II präglas av att kundernas betalningsvilja, utbyggnadskostnader och prisbildning på marknaden i lägre grad sammanfaller med investerarnas avkastningskrav. Stadsnätens utbyggnad av fiber till villor tappar fart, engagemanget för fiber bland kommuner är lägre och intresset för fiber bland allmänheten är svagare än i Nivå I. Dessutom tillkommer en ökad finansiell osäkerhet vilket gör att investerarna anser att de inte får tillräcklig riskkompensation för att motivera fortsatta investeringar i utbyggnad av fibernät.²⁷ Marknadsaktörernas investeringar i Nivå II minskar från 8,9 miljarder kr 2015, till 1,6 miljarder kr 2020, vilket innebär att de totala investeringarna (inklusive statligt stöd men exklusive slutkunders engångsavgifter) under perioden 2016-2020 blir 22,2 miljarder kr.

Figur 8 PTS uppskattning av investeringsnivåer i fasta nät fram till 2020 – investeringsnivå II



²⁷ Företagens kostnader för kapital påverkas dels av företagsspecifika faktorer som kassaflöde, skuldsättningsgrad och tillväxt, dels av makroekonomiska faktorer som BNP-tillväxt, valutor och skuldsättning. Med en fortsatt negativ utveckling i Europa och försvagad konjunktur finns det risk för att det även spiller över på företagens kapitalkostnader vilket skulle leda till ökade avkastningskrav och därmed lägre investeringar.

2.6 Steg 4: PTS bedömningar av fiberpenetrationen 2020

I följande avsnitt redovisas resultatet av fibertillgången för de två investeringsnivåerna.

2.6.1 Fiberutbyggnadsmodellen

För att bedöma hur många som kommer att få tillgång till bredband om 100 Mbit/s år 2020 som en följd av investeringar i fibernät kommer de två investeringsnivåer som PTS modellerat fram i föregående avsnitt att bli indata till en modell som är framtagen för att uppskatta hur stor andel av befolkning och arbetsställen som kommer att ha tillgång till fiber år 2020. Modellen baseras på data från bredbandskartläggningen 2015²⁸ som delas upp geografiskt i rutor om 250x250 meter. Till varje ruta finns det kopplat information om antal byggnader, antal hushåll och arbetsställen per byggnader och antal fiberanslutna byggnader. Modellen utgår sedan från antagandet att byggnader med hushåll som saknar fiber, men som ligger i närheten av andra redan fiberanslutna fastigheter, kommer att anslutas till dess att investeringspengarna tar slut. Antagandet medför att tillgången till bredband via fiber i modellen ”sprids” från en byggnad till nästa, och snarare än att efterlikna traditionella nätutbyggnadsmodeller som följer vägar, utgår denna från att en viss nätsträckning i varje ruta. Modellen och antagandet är förvisso en förenkling av hur investeringsbeslut rörande fiber fungerar i verkligheten, men underlag från PTS bredbandskartläggning visar att en mycket stor andel av all nytillkommen fiber går att förklara på det här förenklade sättet. Utifrån informationen görs sedan beräkningar som uppskattar antalet kabelmeter och kostnaden för detsamma. För en detaljerad beskrivning av metod och fiberutbyggnadsmodellen, se Bilaga 1. I uppskattningen antas samtliga investeringarna i fast infrastruktur gå till fiberutbyggnad.

2.6.2 Fiberpenetrationen 2020 som följer av investeringsnivå I och II

- Utfallet med investeringsnivå I (31,7 miljarder) ger att 93-96 procent av hushåll och arbetsställen har tillgång till 100 Mbit/s år 2020.
- Utfallet med Investeringsnivå II (22,2 miljarder) ger att 90-93 procent av hushåll och arbetsställen har tillgång till 100 Mbit/s år 2020.

PTS bedömer att fiberpenetrationen år 2020 som följer av investeringsnivå I är mest trolig baserad på de uppgifter som myndigheten har tillgång till idag. Osäkerhetsfaktorerna är dock många och ökande med tiden. En mycket viktig förutsättning för att investeringsnivå I ska uppnås är ett fortsatt stort

²⁸ PTS-ER-2016:10.

engagemang för bredbandsfrågorna hos alla inblandade aktörer samt en fortsatt stark efterfrågan på snabbt bredband från slutkunderna.

Utöver de hushåll och arbetsställen som kommer att få tillgång till fiber år 2020 så gör PTS i följande kapitel en uppskattning av hur många av de kvarvarande hushållen som kommer att kunna få tillgång till 30 respektive 100 Mbit/s via trådlösa tekniker.

3 Mobilnätens bidrag till regeringens och EU kommissionens bredbandsmål

I detta avsnitt presenteras PTS bedömning av i vilken omfattning bredband via mobilnäten kan bidra till målet i regeringens bredbandsstrategi om att 90 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s år 2020 och EU kommissionens mål om att alla i Europa senast år 2020 ska ha tillgång till internethastigheter på över 30 Mbit/s. Analysen avgränsas till områden som inte kommer att få tillgång till fiber år 2020 givet investeringsnivå I och II i kapitel 2.

PTS bedömer att de frekvenser som år 2020 kommer att finnas tillgänglig i frekvensband under 1 GHz kommer att kunna kombineras på ett sådant sätt att mobilnäten i hög utsträckning kommer att bidra till tillgången till 30 Mbit/s i områden där sådan tillgång annars skulle saknas. När det gäller målet om 100 Mbit/s kommer motsvarande frekvensmängd dock endast att i försumbar omfattning kunna bidra till måluppfyllelsen.

Den framtida kapaciteten i mobilnäten beror dock på en rad omständigheter som är svåra att förutse. I bedömningen av kapaciteten för mobilt bredband år 2020 har PTS därför gjort ett antal generella antagande om mobilnäten som redovisas i avsnitt 3.2.

3.1 Grundläggande aspekter av radiospektrum och vågutbredning

Utöver de generella antagandena i avsnitt 3.2 finns en del grundläggande aspekter av spektrum och vågutbredning som bör noteras:

Mer spektrum ger generellt högre överföringshastigheter och frekvenser i låga band har generellt bättre räckvidd än frekvenser i höga band. Detta förhållande innebär att samma överföringshastighet kan erhållas i ett större täckningsområde i de lägre frekvensbanden än i de högre. Genom att mottagen effekt avtar med avståndet från mobilmasten går överföringshastigheten ner när avståndet ökar.

Förutom att överföringshastigheten avtar med ökat avstånd från mobilsändaren så minskar också sannolikheten för täckning. Inom en basstations teoretiska täckningsområden uppstår det alltid fläckar där täckning saknas, till exempel bakom byggnader, berg eller andra hinder. Generellt gäller att ju längre bort från mobilmast desto fler punkter utan täckning och desto lägre sannolikhet för täckning.

Den täckning som avses i den här rapporten är befolkningstäckning, dvs. täckning till Sveriges hushåll och företag. Detta begrepp bör inte förväxlas med begreppet yttäckning, med vilket avses hur stor andel av Sveriges yta, som med en viss sannolikhet, har täckning.

I sina beräkningar tar PTS fram det faktiska avståndet till mobilmast för varje hushåll och företag och kombinerar detta med en beräknad sannolikhet för att respektive hushåll och företag ska kunna få 30 Mbit/s. Härigenom nås god kunskap om hur många som har stor sannolikhet att erhålla 30 Mbit/s och hur många som har låg sannolikhet att få det. Genom att på detta sätt beräkna statistisk sannolikhet över populationen fås en uppskattning av antalet hushåll och företag som förväntas kunna få tillgång till 30 Mbit/s via mobilnäten (för en mer ingående beskrivning av hur beräkningen gått till, se Bilaga 1).

3.2 Generella antagande om mobilnäten år 2020

PTS bedömning av i vilken omfattning bredband via mobilnäten kan bidra till regeringens och EU:s mål om 100 respektive 30 Mbit/s utgår från följande generella antaganden:

- Bedömningen förutsätter en uppgradering till LTE Advanced²⁹ i mobilnäten vilket förväntas ske från år 2016 och pågå fram till år 2020. Fördelen med LTE Advanced jämfört med nuvarande standard för LTE, är att det är möjligt att aggregera frekvensområden från skilda frekvensband, vilket i sin tur medger högre datakapacitet och överföringshastighet till slutanvändaren, förutsatt att terminalen kan hantera s.k. frekvensaggregering.
- Beräkningarna bygger vidare på ett antagande om att det år 2020 finns tre stora nätägare och att var och en av dessa endast använder sitt eget frekvensutrymme. Baserat på befintliga tilldelningar i 700, 800 och 900 MHz-bandet antas de tre operatörerna tillsammans använda 2*75 MHz för LTE Advanced (nedlänk).
- Antalet parallella mobilnät som har byggts ut och uppgraderats till LTE Advanced i de berörda områdena har stor betydelse för utfallet. PTS har i bedömningen utgått från ett antagande om endast ett mobilnät per sändarplats. Detta antagande bedöms vara konservativt, men motiveras av de stora osäkerheter som finns i bedömningen av hur marknadens aktörer kommer att investera i mobilnät i områden som år 2020 saknar trådbundna alternativ.
- PTS beräkningar utgår ifrån antagandet att samtliga mobilmaster, inklusive de som idag enbart har GSM-utrustning, kommer att

²⁹ LTE Advanced är en vidareutveckling av den LTE-standard som används idag. LTE Advanced medger bl.a. högre bithastigheter än LTE.

bestyckas med LTE-utrustning innan år 2020. PTS utesluter på inget sätt att fler sändarplatser etableras i de aktuella områdena. Det antagande som ligger till grund för analysen är dock att det i stort inte kommer att tillkomma några helt nya sändarplatser i de områden som år 2020 saknar täckning med fiber. De investeringar som görs antas istället handla om en uppgradering av utrustning i mobilnäten som i praktiken innebär att mobiloperatörerna byter ut basstationsutrustning till sådan som också stödjer LTE och på sikt LTE Advanced.

Förtätningar av näten i de berörda områdena antas framförallt ske genom att nätägarna använder fler av övriga nätägares befintliga mobilmaster för att komplettera sin befintliga utbyggnad.

- Överbokningsfaktorn är det antal hushåll och företag i en cell som upplever full prestanda. Den tillgängliga kapaciteten i en cell delas mellan de aktiva användarna i cellen. Vid delning av tillgänglig bithastighet används ett värde som kallas för överbokningsfaktor. Denna faktor ligger i dagens *fasta* nät på ca 20 och innebär att 200 användare bedöms kunna dela på en anslutning som medger 1 Gbit/s och ändå uppfatta att anslutningen ger 100 Mbit/s.³⁰ Vilken överbokningsfaktor som används i modellen är direkt avgörande för resultaten. Vilken överbokningsfaktor som används vid planering av näten beror i stor utsträckning av den tänkta användningen. I ett läge när ett stort antal användare i samma cell samtidigt använder sitt mobila bredband räcker inte alltid kapaciteten till utan förbindelsen blir då långsam. PTS har i sina preliminära beräkningar antagit en överbokningsfaktor på 10 vilket är hälften av den som idag används i fasta nät. Detta antagande bedöms vara konservativt men motiveras dels av att användningen år 2020 kommer att vara högre än idag, dels av att användare av mobilt bredband som saknar möjlighet till trådbundna alternativ förväntas vara mer benägna att använda mobila bredbandsaccesser på ett sätt som påminner om användare med trådbundna accesser.
- PTS beräkningar utgår ifrån att samtliga användare som erhåller sin fasta bredbandsuppkoppling via mobilnätet tar emot signalen med en fast monterad riktantenn utomhus.

³⁰ Utförligt exempel: Ett system som kan leverera 1 Gbit/s räcker till 10 st 100 Mbit/s-abonnenter om man vill ge 100 procents garanti för att alla användare alltid ska kunna få 100 Mbit/s. Men med vetskap om att normala abonnenter bara använder maxhastigheten en liten del av tiden så kan man ansluta flera abonnenter utan att en normalanvändare uppfattar att tjänstekvaliteten går ned. Med en överbokningsfaktor på 20 skulle man då istället ansluta $10 \cdot 20 = 200$ abonnenter till det tidigare nämnda systemet. Eller omvänt; man kan ansluta 200 st. 100 Mbit/s-kunder vilka – om alla använde sin uppkoppling maximalt – skulle kräva $200 \cdot 100 \text{ Mbit/s} = 20 \text{ Gbit/s}$ till ett system som bara kan ge 1 Gbit/s med en överbokningsfaktor på 20 ggr.

3.3 Mobilnätens bidrag EU kommissionens bredbandsmål om 30 Mbit/s till alla

PTS bedömning är att mobilnäten (särskilt 700, 800 och 900 MHz-banderna) har en mycket viktig roll för att uppnå EU-kommissionens bredbandsmål om 30 Mbit/s, framförallt utanför tätort och småort där det saknas marknadsmässiga förutsättningar för att bygga fiber. PTS modellering av mobilnäten ger vid handen att det i Sverige år 2020 beräknas vara färre än 1 procent av alla hushåll och företag som kommer att sakna tillgång till bredband med en överföringshastighet om 30 Mbit/s. I princip samtliga av dessa hushåll och företag finns i glest eller mycket glest befolkade delar av landet. Motsvarande bedömning 2014 var 1-4 procent.

Anledningen till att färre nu bedöms komma att sakna 30 Mbit/s år 2020 är framförallt den förväntade fiberutbyggnaden. Antaganden som görs avseende investeringstakten för fiber påverkar bedömningen av bidraget ifrån trådlösa tekniker. En högre grad av fiberutbyggnad (Investeringsnivå I) gör att bidraget till bredbandsmålet från trådlöst, sett till antalet hushåll och företag som endast kan få kapacitet via mobilnäten, minskar, eftersom det då är fler hushåll och företag som kan få bredband både via fiber och via trådlös infrastruktur. Andelen av de hushåll och företag som bara täcks av trådlös infrastruktur som kan få tillgång till 30 Mbit/s ökar emellertid. Det har att göra med att det vid en högre grad av fiberutbyggnad uppskattas bli färre hushåll och företag per mobilmast som ska dela på den tillgängliga kapaciteten, eftersom en högre andel hushåll och företag istället förutsätts använda bredband via fiber. Innebörden är att också att de antaganden som görs avseende fiberutbyggnad påverkar bedömningen av andelen som kan få en viss kapacitet med hjälp av fast bredband via mobilnäten.

3.4 Mobilnätens bidrag till regeringens bredbandsmål om 100 Mbit/s till 90 procent år 2020

PTS har gjort grundantagandet att den frekvensmängd som år 2020 kommer att finnas tillgänglig i frekvensband under 1 GHz endast i försumbar omfattning kommer att kunna bidra till målet om 100 Mbit/s. I tätortsnära områden, där höga frekvensband kommer att användas i betydligt högre utsträckning, kan det dock förväntas att vissa kommer att kunna få 100 Mbit/s via mobilnäten. Men eftersom de allra flesta i dessa områden antas ha tillgång till fiber bidrar inte detta till 100 Mbit/s-målet.

4 Sammanfattande tabell - tillgång till 30 och 100 Mbit/s år 2020

Tabell 4 Tillgång till 30 och 100 Mbit/s år 2020

	Del 1 - tillgång till 100 Mbit/s år 2020		Del 2 - tillgång till 30 Mbit/s år 2020	
	Investeringsnivå I	Investeringsnivå II	Investeringsnivå I	Investeringsnivå II
100 Mbit/s	93-96% (90-93%)	90-93% (84-87%)	> 99% (96-99%)	99% (95-98%)