

Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2021

Slutrapport

Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2021
Slutrapport

Rapportnummer

PTS-ER-2021:26

Diarienummer

21-4698

ISSN

1650-9862

Författare

Andreas Wigren, Jan Boström, Oscar Holmström, Elisabeth Häggquist

Post- och telestyrelsen

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

-

Innehåll

Sammanfattning.....	6
1 Inledning.....	9
1.1 Bakgrund och syfte.....	9
1.2 Disposition	9
1.3 Definitioner.....	9
2 Hela Sverige bör ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet 2023	12
2.1 Faktorer som påverkar utvecklingen	12
2.1.1 <i>Investeringar i mobilnät fram till 2023</i>	<i>12</i>
2.1.2 <i>Nytt frekvensutrymme</i>	<i>12</i>
2.1.3 <i>Täckningskrav i 700 MHz-bandet.....</i>	<i>12</i>
2.2 Utveckling av täckning och kapacitet till 2023	13
2.2.1 <i>Mobiloperatörernas kommersiella utbyggnad.....</i>	<i>13</i>
2.2.2 <i>Bidraget från kommersiell utbyggnad.....</i>	<i>13</i>
2.2.3 <i>Bidraget från täckningskravet i 700 MHz-bandet</i>	<i>15</i>
2.2.4 <i>Andra aktörers bidrag till förbättrad upplevd täckning</i>	<i>16</i>
2.3 Bedömning av möjligheterna att nå mobilmålet.....	16
3 Fibernätets bidrag till 2025-målet.....	18
3.1 Fibertillgången är en utgångspunkt för uppföljningen	18
3.2 Uppskattningen av fiberutbyggnaden sker i fyra steg.....	18
3.3 Omvärldsfaktorer som påverkar fiberutbyggnaden.....	18
3.3.1 <i>Trender som driver slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja för snabbt bredband</i>	<i>19</i>
3.3.2 <i>Ytterligare faktorer som påverkar tillgången till bredband</i>	<i>19</i>
3.4 Nyckelfaktorer för fiberinvesteringar	21

3.4.1	Marknadsaktörernas strategier och överväganden	21
3.4.2	Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja	22
3.4.3	Närhet till befintlig bredbandsinfrastruktur	23
3.5	Investeringarnas utveckling 2020	23
3.6	Framtida investeringsnivåer	24
3.6.1	Osäkerheter kring framtida investeringar	24
3.6.2	Demografisk utveckling påverkar fibertillgången	24
3.6.3	Två scenarier för fiberutbyggnaden	25
3.6.4	Scenario I	26
3.6.5	Scenario II	26
3.7	Fibertillgången 2025	27
3.7.1	Fiberutbyggnadsmodellen (FUM)	27
3.7.2	Fibertillgången 2025 i scenario I och II	28
4	Trådlösa teknikers bidrag till 2025-målet	29
4.1	Bredband via trådlösa tekniker	29
4.1.1	FWA	29
4.1.2	Satellit	29
4.2	Bedömning av trådlösa teknikers bidrag till delmålen	30
4.2.1	Trådlösa teknikers bidrag till 1 Gbit/s	30
4.2.2	Trådlösa teknikers bidrag till 100 Mbit/s	30
4.2.3	Trådlösa teknikers bidrag till 30 Mbit/s	31
5	Bedömning av möjligheten och kostnaderna för att nå 2025-målet	33
5.1	Bedömning av möjligheterna att 2025-målet	33
5.2	Uppskattning av kostnaden för att nå 2025-målet	34
5.2.1	98 procent tillgång till 1 Gbit/s	34
5.2.2	99,9 procent tillgång till 100 Mbit/s	35
5.2.3	100 procent tillgång till 30 Mbit/s	37
	Bilaga 1 Fiberutbyggnadsmodellen	38

Bilaga 2 Kostnadsberäkning för tillgång till 100 Mbit/s via mobilnät	40
---	-----------

Litteratur.....	42
------------------------	-----------

Tabeller

Tabell 1 PTS prognos för mobiltäckningen i olika områden	17
--	----

Tabell 2 Nyckelfaktorer som ligger till grund för PTS scenarier	27
---	----

Figurer

Figur 1 Teori för uppskattning av fiberutbyggnaden fram till 2025	18
---	----

Figur 2 Uppskattade fiberinvesteringar i scenario I och II	25
--	----

Sammanfattning

I denna rapport bedömer Post- och telestyrelsen (PTS) möjligheterna att nå regeringens bredbandsmål för 2023 och 2025.

Regeringens mål för 2023 ("mobilmålet") innebär att alla senast år 2023 bör ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet där de normalt befinner sig. Detta mål är med nödvändighet rörligt eftersom det utgår ifrån människor och deras behov och beteenden, vilket förändras över tid. Det är t.ex. avgörande för prognosen, men svårt att bedöma, vilka ytor som ska räknas som *områden där man normalt befinner sig*.

Enligt PTS prognos kommer ca 96 procent av ytan som ingår i definitionen av målet att ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet år 2023. PTS bedömer således att målet inte kommer att uppfyllas, vilket är samma bedömning som myndigheten gjorde i föregående års uppföljning.

Både mobiloperatörernas kommersiella utbyggnad och den utbyggnad som sker till följd av täckningskravet i 700 MHz-bandet väntas bidra till målet. Den kommersiella utbyggnaden kommer främst att bidra till måluppfyllelsen i tätorter och utefter vägar med hög trafik. Denna typ av områden är alla sådana där kapacitet eller signalstyrka fortfarande är otillräcklig för att komma upp i den tjänstekvalitet krävs för att uppfylla målet.

Utbyggnaden som sker till följd av täckningskravet i 700 MHz-bandet väntas bidra till målet i glesbyggda områden, huvudsakligen längs med lågtrafikerade bilvägar och runt byggnader utanför tätort och småort. Täckningskravets bidrag till täckning och kapacitet längs med lågtrafikerade järnvägar blir dock försumbart enligt PTS prognos.

Som PTS skrev i förra årets uppföljning kan åtgärder som förbättrar möjligheten att använda mobiltjänster i fordon utgöra en viktig del i att uppnå målet. Här kan även andra aktörer än mobiloperatörerna, t.ex. tillverkare eller fordonsägare, göra insatser för att ge passagerare i fordonet tillgång till den fulla signalstyrkan som finns utanför.

Regeringens mål för 2025 ("2025-målet") består av *tre delmål som alla måste vara uppfyllda* för att det övergripande målet ska anses uppfyllt. Det första delmålet är att 98 procent av alla hushåll och företag i Sverige antingen bör ha tillgång till, eller ha bredbandsinfrastruktur i sin absoluta närhet (s.k. *homes passed*) som medger 1 Gbit/s. Det andra delmålet är att 1,9 procent av resterande hushåll och företag antingen bör ha tillgång till, eller ha infrastruktur i sin absoluta närhet som medger

100 Mbit/s. På motsvarande sätt innebär det tredje delmålet att de sista 0,1 procenten av alla hushåll och företag bör ha tillgång till, eller i sin absoluta närhet ha bredbandsinfrastruktur som medger 30 Mbit/s.

Bredbandsutbyggnaden i Sverige har kommit lång väg mot 2025-målet. I oktober 2020 var tillgången till 1 Gbit/s och 100 Mbit/s nära 95 procent medan tillgången till 30 Mbit/s var närmare 99 procent. För två av tre delmål 2025 återstår därmed bara några få procentenheter. De sista procenten kommer dock bli en stor utmaning p.g.a. kraftigt ökande kostnader för att ansluta de återstående hushållen och företagen.

PTS sammantagna bedömning är att målet om att hela Sverige bör ha tillgång till snabbt bredband år 2025 sannolikt inte kommer att uppnås. Det finns dock ett mått av osäkerhet i prognosen, eftersom den framtida bredbandstillgången påverkas av en rad tekniska, demografiska, ekonomiska och politiska faktorer, vars utveckling är svår att förutse i nuläget.

Bedömningen av 2025-målet har sin utgångspunkt i två scenarier för utbyggnaden fram till 2025. I det första scenariot utvecklas investeringarna starkare än i det andra scenariot. En kombination av de två scenarierna ger följande bedömningar för 2025-målet:

1. 97,5-98,5 procent av alla hushåll och företag i Sverige kommer att ha tillgång till, eller finnas i närheten av infrastruktur som medger minst 1 Gbit/s.
2. 97,5-98,5 procent av alla hushåll och företag i Sverige kommer att ha tillgång till, eller finnas i närheten av infrastruktur som medger minst 100 Mbit/s.
3. 99,0-100 procent av alla hushåll och företag i Sverige kommer att ha tillgång till, eller finnas i närheten av infrastruktur som medger minst 30 Mbit/s.

PTS bedömer att delmålet om 1 Gbit/s kan nås genom marknadens förväntade investeringar och befintliga stödmedel. Möjligheterna stärks ytterligare genom de 500 miljoner kronor i nytt bredbandsstöd som regeringen har föreslagit i budgetpropositionen för 2022.

Myndigheten bedömer vidare att delmålet om 100 Mbit/s inte kommer att nås. Delmålet förutsätter i praktiken att trådlösa tekniker som kan ge 100 Mbit/s byggs ut så att de kompletterar trådbunden infrastruktur med gigabitkapacitet. Det finns dock inte mycket som i dagsläget tyder på att bredbandsinfrastrukturen kommer att byggas ut på det sättet. PTS statistik visar att tillgången till 100 Mbit/s har varit densamma som tillgången till 1 Gbit/s sedan myndighetens kartläggning började. Bara ett fåtal hushåll och företag bedöms därför ha tillgång till 100 Mbit/s via andra tekniker än de som också medger 1 Gbit/s år 2025. Tillgången till 100 Mbit/s kan dock utvecklas starkare än förväntat. Det är t.ex. sannolikt att alla hushåll och företag i Sverige kommer att ha täckning som ger 100 Mbit/s från en eller flera satellitoperatörer år 2025. Att det kommer att finnas satellittäckning är dock inte

liktydigt med att det kommer att erbjudas slutkundstjänster med denna hastighet på den svenska marknaden. PTS anser att bidraget från satellit som ger 100 Mbit/s är för osäkert i dagsläget för att kunna tas med i bedömningen.

PTS bedömer slutligen att det finns förutsättningar att nå delmålet om 30 Mbit/s. Bedömningen förutsätter att det finns satellitabonnemang med 30 Mbit/s på den svenska marknaden år 2025, något som fortfarande är osäkert. Jämfört med delmålet om 100 Mbit/s är det dock färre slutkunder som skulle behöva försörjas med bredband via satellit för att uppfylla delmålet om 30 Mbit/s.

Kostnader för att uppnå 2025-målet

Delmålet om 1 Gbit/s finns inom räckhåll genom marknadsaktörernas investeringar, kompletterad med befintliga och aviserade stödmedel. Om satellitlösningar kan användas för att uppnå delmålet om 30 Mbit/s skulle det inte krävas några större investeringar från svenska operatörer. PTS bedömer däremot att bredbandsutbyggnaden fram till 2025 inte kommer vara tillräcklig för att nå delmålet om 100 Mbit/s.

Delmålet för 100 Mbit/s skulle kunna uppnås med hjälp av olika tekniker. Om hushåll och företag som saknar 100 Mbit/s 2025 ansluts med fiber till dess att 99,9 procent har fibertillgång, skulle det kosta 16-20 miljarder kronor, enligt PTS uppskattning. Tidigare har PTS uppskattat kostnaden till ca 20 miljarder kronor, men i årets uppföljning har myndigheten valt att redovisa kostnaden i form av ett intervall eftersom det finns många osäkerheter som påverkar utfallet.

Om samma hushåll och företag istället skulle anslutas med 100 Mbit/s via mobilnäten skulle det kosta 12-14 miljarder kronor enligt PTS beräkningar. Investeringar i nya och uppgraderade sändarplatser står för ungefär halva kostnaden. Den andra hälften består huvudsakligen av investeringar för att ansluta de mest utnyttjade sändarplatserna med fiber. PTS har inte uppskattat vad kostnaden skulle kunna bli om mobilnäten används i kombination med andra trådlösa tekniker.

De uppskattade kostnaderna ska ses som indikationer på storleksordningen snarare än exakta belopp. Även om PTS uppskattning tyder på lägre kostnader för mobilnät kommer radiolösningar sannolikt inte att vara det billigaste alternativet i alla områden. Mobilnäten skulle inte heller kunna ge användarna lika höga hastigheter som fibernät. Lokala förhållanden kommer att vara avgörande för vilken teknik som är mest lämplig. Både fiber och mobilnät kräver också tillräckligt stora kluster av byggnader för att utbyggnad ska vara ekonomiskt försvarbar, och många av de aktuella områdena är så gleset bebyggda att de förmodligen är svåra att ansluta med någon av teknikerna.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

I instruktionen för Post- och telestyrelsen (PTS) framgår av 4 § punkt 2 att myndigheten har till uppgift att följa tillgången till bredband och mobiltäckning i alla delar av landet.¹ PTS gör detta i två separata, årligen återkommande, rapporter där den ena beskriver tillgången idag² och den andra beskriver den förväntade tillgången i framtiden. Den här rapport utgör en del av den senare, framåtblickande uppföljningen. Tidigare i år redovisade PTS en delrapport³ av uppföljningen, med fokus på investeringar och förutsättningar för fortsatt bredbandsutbyggnad. I denna slutrapport bedömer PTS möjligheterna att nå målen i regeringens bredbandsstrategi *Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi*.⁴

Syftet med rapporten är att prognostisera uppfyllelsen av två mål i bredbandsstrategin:

- Regeringens mål för 2023 ("mobilmålet"): År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet
- Regeringens mål för 2025 ("2025-målet"): År 2025 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband.

Utöver dessa två mål innehåller strategin också ett mål för bredbandsutbyggnaden år 2020. Detta mål behandlas inte i årets rapport eftersom slutåret för målet nu är passerat. PTS fortsätter dock att följa utvecklingen mot målet inom ramen för myndighetens årliga mobiltäcknings- och bredbandskartläggning.

1.2 Disposition

Rapporten behandlar de två målen i kronologisk ordning. Kapitel 2 innehåller PTS prognos för mobilmålet, kapitel 3 och 4 redogör för olika accessteknikers bidrag till 2025-målet, medan kapitel 5 innehåller PTS prognos och kostnadsuppskattningar för detta mål.

1.3 Definitioner

I den här rapporten används samma definitioner som i *PTS Mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020*.⁵ Nedan följer en kort beskrivning av de viktigaste

¹ Förordning (2007:951) med instruktion för Post- och telestyrelsen.

² Senast PTS (2021), *Mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020*

³ PTS (2021), *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2021. Delrapport*.

⁴ Regeringen (2016), *Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi*.

⁵ PTS (2021), *PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020. En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige*.

begreppen i rapporten. För en mer detaljerad redogörelse, se metodbilagan till ovan nämnda rapport.⁶

Bredband definieras som en anslutning till internet via en accessteknik som levererar en faktisk överföringshastighet nedströms om minst 1 Mbit/s i genomsnitt.

Fast bredband avser bredband som används från fasta punkter. Uppkopplingen kan ske via både trådbundna och trådlösa tekniker. I den här rapporten är de fasta punkterna avgränsade till byggnader med hushåll eller arbetsställen. Täckningen för fast bredband via mobilnäten utgår från täckning med en handburen terminal använd utomhus och fritt från kroppskontakt.

Hushåll avser stadigvarande bostäder, vilket i sin tur definieras som adresser där minst en person är folkbokförd. Sedan 2015 använder PTS bostadslägenheter per byggnad för att uppskatta antalet hushåll, där en lägenhet antas motsvara ett hushåll. Med bostadslägenhet avses en lägenhet som är avsedd att helt, eller till en inte oväsentlig del, användas som bostad, oavsett i vilken hustyp den ligger.

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.⁷

Tillgång definieras på olika sätt för de två målen:

- I regeringens mål för 2023 definieras ”tillgång” som att det finns yttäckning som motsvarar hur slutanvändare normalt sett använder sig av mobilnäten i olika situationer och på olika platser. PTS följer upp tillgången i områden där människor normalt befinner sig, vilket t.ex. inkluderar alla bilvägar, men inte områden hundratals meter in i skogen från en bilväg.
- I regeringens mål för 2025 definieras ”tillgång” som att den byggnad där hushållet eller arbetsstället befinner sig antingen är ansluten till infrastruktur, eller att det finns sådan bredbandsinfrastruktur i byggnadens absoluta närhet (se nedan för definition av ”absolut närhet”).

Hastighet om 100 Mbit/s avser abonnemang som medger en överföringskapacitet nedströms på 100 Mbit/s under gynnsamma omständigheter och minst 50 Mbit/s i bråd timme enligt Bredbandskollen.⁸ På samma sätt definieras 30 Mbit/s här som abonnemang som under gynnsamma omständigheter medger en överföringskapacitet nedströms på 30 Mbit/s och i bråd timme minst 15 Mbit/s.

⁶ PTS (2021), *Metodbilaga – PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020*.

⁷ Se www.scb.se. Notera att ett arbetsställe bland annat kan bestå av en enskild firma vars hushåll utgör själva arbetsstället. I dessa fall redovisas både hushållet och arbetsstället som enskilda poster i PTS statistik.

⁸ www.bredbandkollen.se

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. För hastigheten 1 Gbit/s saknas en särskild kategori på Bredbandskollen. PTS bedömer dock att fibernät eller kabel-tv-nät uppgraderade till DOCSIS 3 medger en överföringskapacitet nedströms på 1 Gbit/s under gynnsamma omständigheter och minst 500 Mbit/s i bråd timme.

För fast bredband via mobilnäten definieras tillgången till olika hastigheter på samma sätt som för yttäckningen för mobilt bredband (se nedan).

Yttäckningen för mobilt bredband är baserad på den signalstyrka som krävs för att kunna ta emot och sända data via ett mobilnät. Hastigheten är en uppskattning av den bithastighet i nedlänk som en användare typiskt sett kan förvänta sig givet normala lastförhållanden i nätet. Bithastigheten uppskattas till en femtedel av den teoretiska maxhastigheten för den rådande tekniken och tillgängliga bandbredden.

Fiber avser i denna rapport såväl fiber till byggnaden (FTTB) som fiber till hushållet (FTTH). Däremot omfattas inte fiber till kopplingskåpet (FTTC) i begreppet.

Absolut närhet till fiber avser i princip en byggnad som ligger på samma gata som en redan fiberansluten byggnad med hushåll eller arbetsställen, vars gatunummer faller inom samma tiotal som den icke-anslutna byggnaden och finns på samma sida av gatan som denna (dvs. byggnaderna har båda antingen ett jämnt eller ojämnt nummer). Den icke-anslutna byggnaden får dock inte ligga mer än 1 000 meter från den fiberanslutna byggnaden.⁹ Andra trådbundna tekniker än fiber (kabel-tv-nät och VDSL) byggs ut i så liten omfattning att PTS inte anser det relevant att inkludera dem i begreppet. För fast radio¹⁰ anses ett hushåll eller företag finnas i den absoluta närheten om byggnaden ligger inom ett avstånd på högst 50 meter från en byggnad som redan är ansluten med fast radio. För bredbandsanslutning via mobilnäten gäller att den aktuella byggnaden ska täckas av ett befintligt mobilnät. Här görs vidare ett antagande om att hushållet eller arbetsstället använder en yttre antenn för att ta emot signalen från mobilnätet.

⁹ En fullständig redogörelse för PTS uppskattningsmetod för fiber i absoluta närheten finns i PTS (2020), *Metodbilaga - PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2019*.

¹⁰ Med "fast radio" avses här radiolänk med såväl punkt-punkt som punkt-till-multipunktlösningar

2 Hela Sverige bör ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet 2023

2.1 Faktorer som påverkar utvecklingen

Detta avsnitt redogör för faktorer som är viktiga för utvecklingen av täckning och kapacitet fram till 2023 och därmed för uppfyllelsen av mobil målet. Utvecklingen påverkas också av omvärldsfaktorerna som redovisas i avsnitt 3.3.1 nedan. Särskilt viktig är trenden att användare förväntar sig att mobila terminaler kan användas överallt.

2.1.1 Investeringar i mobilnät fram till 2023

Med början 2021 och ett antal år framöver väntas samtliga mobiloperatörer utföra stora uppgraderingar av sina mobilnät. Det är därför rimligt att anta att investeringarna i mobilnät tillfälligt kommer att öka. Dock är det osäkert hur stora investeringarna blir och under hur lång tid de kommer att ligga på en högre nivå. Den stora merparten av denna utbyggnad och uppgradering förväntas äga rum i områden där det redan finns täckning från mobilnäten.

För att hela Sverige ska ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet krävs dock att vissa nya siter etableras i områden som idag har bristande täckning och kapacitet. I dagsläget är många sändarplatser i de mest glesbefolkade områdena lågt utnyttjade av användare och ger begränsade intäkter till operatörerna. PTS bedömer att det sannolikt inte kommer ske någon omfattande kommersiell nyetablering av siter i glesbebyggda områden fram till år 2023.

2.1.2 Nytt frekvensutrymme

I januari 2021 tilldelades nytt frekvensutrymme i 2,3- och 3,5 GHz-banden via en auktion. Samtliga stora nätägande mobiloperatörer fick där tillgång till frekvenser i det centrala 5G-bandet, 3,5 GHz. Det nya frekvensutrymmet i 3,5 GHz-bandet tillåter användning av breda frekvenskanaler med 5G-teknik.

2.1.3 Täckningskrav i 700 MHz-bandet

År 2018 fattade PTS ett tilldelningsbeslut för 700 MHz-bandet, där Net4Mobility HB (N4M) och Telia Sverige AB (Telia) meddelades tillstånd.

Telias tillstånd är förenat med ett krav på utbyggnad av ny täckning, vilket innebär att bolaget ska använda 300 miljoner kronor (täckningskravsbeloppet) för att etablera täckning i ett urval av utpekade områden. Detta innebär att Telia måste etablera nya sändarplatser för att täcka s.k. prioriterade ytor. Täckningskravet är inte utformat för att täcka alla dessa ytor utan innehåller vissa frihetsgrader för att åstadkomma en så effektiv utbyggnad som möjligt. Enligt täckningskravet ska Telia ha genomfört en

utbyggnad som kan avräknas till ett belopp motsvarande 75 procent av ovan nämnda täckningskravsbelopp senast den 31 december 2023. Den första delen av utbyggnaden, 25 procent av täckningskravsbeloppet, ska vara färdigställd den 31 december 2021 och hela utbyggnaden ska vara avslutad den 31 december 2024.

2.2 Utveckling av täckning och kapacitet till 2023

PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020¹¹ visar att utbyggnaden i samtliga områden förutom kategorierna ”övriga bilvägar med hög trafik” och ”övriga bilvägar med låg trafik” har förlöpt ungefär enligt den prognos som PTS gav i förra årets slutrapport¹². Bara täckningen i de två ovan nämnda kategorierna uppvisade en sämre utveckling än i PTS prognos.

2.2.1 Mobiloperatörernas kommersiella utbyggnad

Med tillgång till det nya frekvensutrymmet i 3,5 GHz-bandet har mobiloperatörerna nu påbörjat sin 5G-utbyggnad, vilken förväntas fortgå till efter 2023. I samband med denna utbyggnad kommer även operatörerna att uppgradera sina 4G-nät i andra frekvensband. Detta kommer att leda till en avsevärd kapacitetshöjning även i 4G-näten. Utbyggnad och uppgradering är ett flerårigt projekt och sannolikt kommer det ta två till fem år innan näten är uppgraderade i hela landet. En stor del av effekten bör därmed vara synlig år 2023.

PTS bedömning är att utbyggnaden kommer att börja i större tätorter för att sedan expandera till mindre orter. Utbyggnaden fram till 2023 väntas därför bidra framförallt till mer kapacitet och möjligheter till bättre tjänstekvalitet i områden som redan idag har god täckning och kapacitet.

I mer tätbefolkade delar av landet har det sedan tidigare pågått en kontinuerlig utbyggnad i form av uppgraderingar av befintliga siter och viss förtätning. Utbyggnaden har framförallt varit inriktad på att höja kapaciteten i mobilnäten. PTS förväntar sig att denna kapacitetsutbyggnad fortsätter i områden som redan har täckning. Uppgraderingarna i samband med de större 5G-utbyggnadsprojekten gör det också troligt att man i dessa områden succesivt börjar använda 5G-teknik i redan befintliga kapacitetsband.

2.2.2 Bidraget från kommersiell utbyggnad

Sammantaget förväntas den kommersiella utbyggnaden ge ett positivt bidrag till måluppfyllelsen i kategorierna *tätorter*, utefter vägar med hög trafik (*europavägar*,

¹¹ PTS (2021), PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020. En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige

¹² PTS (2020), Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2020. Slutrapport.

riksvägar och övriga bilvägar med hög trafik och utefter järnvägar med hög trafik)¹³. För detaljerad information om de olika ytorna, se tabell 3 nedan. De aktuella områdena är alla sådana där kapacitet och/eller signalstyrka fortfarande är otillräcklig för att komma upp i den tjänstekvalitet som är önskvärd för att uppfylla målet.

Som noterats ovan i avsnitt 2.2 har utfallet i kategorin *övriga bilvägar med hög trafik* varit lägre än PTS förra prognos. Samtidigt förväntas dock 5G-utbyggnadsprojekten accelerera kapacitetsutbyggnaden i denna typ av områden under kommande år. PTS anser det därför troligt att detta glapp kommer att byggas ikapp till 2023.

Slutligen finns det dock en risk för att utbyggnaden av 5G-näten försenas något på grund av att auktionen för 2,3 och 3,5 GHz-banden genomfördes senare än planerat.

PTS gör följande prognos med hänsyn tagen till 2020 års utfall:

- tätorter: +5,2 procent
- europavägar: +11,9 procent
- riksvägar: +11,3 procent
- övriga bilvägar med hög trafik: +18,2 procent
- järnvägar med hög trafik: +10,3 procent

De befintliga tillstånden i 700 MHz- och 800 MHz-banden förväntas också tas i bruk för 5G innan 2023. I dessa frekvensband bör dock hastighet och kapacitet i 5G-näten ligga relativt nära den som användare kan få i de 4G-nät som idag använder samma frekvensband. PTS bedömer därför att 5G-utbyggnaden i låga frekvensband inte kommer att ge något betydande bidrag till måluppfyllelsen.

PTS bedömer att det sannolikt inte kommer att ske någon omfattande kommersiell nyetablering av siter i glesbebyggda områden fram till 2023. Den begränsade kommersiella utbyggnaden i dessa områden, i kombination med utbyggnaden till följd av täcknings- och utbyggnadskravet i 700 MHz-bandet, väntas dock ge ett visst bidrag till måluppfyllelsen. Bidraget från denna utbyggnad förväntas framförallt påverka måluppfyllelsen i tre kategorier av områden i glesbygd. PTS gör följande prognos för dessa kategorier, med hänsyn tagen till 2020 års utfall:

- områden runt byggnader i övriga områden: +0,2 procent
- övriga bilvägar med låg trafik: +4 procent
- järnvägar med låg trafik: +2,5 procent

Även för kategorin *övriga bilvägar med låg trafik* var utfallet 2020 lägre än det som tidigare prognostiserats av PTS. Detta förstärker PTS grundantagande om att det

¹³ För en beskrivning av den nya uppföljningsmodellen och definitioner av olika typer av geografiska områden och målbilder för dessa se: [Ny metod för uppföljning av mobilnätet i regeringens bredbandsstrategi: "År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet"](#)

endast kommer att ske en begränsad nyetablering av siter som kan ge ny täckning i dessa områden. PTS väljer därför att sänka prognosen fram till 2023 inom detta område.

Det förväntade bidraget från 700 MHz-bandet behandlas i följande underavsnitt.

Det är dock tänkbart att utbyggnad av 5G-näten i tätorter med kraftigt förbättrade egenskaper i form av datahastigheter, kapacitet och lägre fördröjning, på sikt kan leda till att kraven på mobilnäten ökar. Med etableringen av de nya 5G-näten i tätortsmiljö kommer sannolikt nya, mer krävande applikationer och tjänster att introduceras på marknaden, och om dessa blir framgångsrika kan det höja förväntningen på vad som utgör ”stabila mobila tjänster av god kvalitet”. Områden som enligt nuvarande bedömning uppfyller målet skulle därför på sikt kunna anses ha otillräcklig tjänstekvalitet om målet anpassas till nya och mer krävande tjänster utifrån slutanvändarnas ändrade efterfrågan. Den relativt korta tid som är kvar till måldatumet gör det dock minde och mindre troligt att en stor förändring i den upplevda behovsbilden ska ha hunnit få ett allmänt genomslag innan utgången av 2023.

2.2.3 Bidraget från täckningskravet i 700 MHz-bandet

Telias tillstånd i 700 MHz-bandet är förenat med krav om utbyggnad och täckning. Den allmänna inbjudan till 700 MHz-auktionen beskrev de prioriterade ytorna på följande sätt: ”De täckningsluckor som ligger i närheten av väg, hushåll och fritidshus utgör de prioriterade ytorna.”

I januari 2021 lämnade Telia in sin tredje statusrapport om den planerade utbyggnaden för att uppfylla 700 MHz-täckningskravet fram till den 31 december 2024. I rapporten konstaterade Telia att investeringen om 300 miljoner kronor som täckningskravet omfattar kommer att räcka till att skapa täckning på ca 44 procent av de prioriterade ytorna, vilket var en uppskrivning från 36 procent i föregående statusrapportering. Den täckning som Telia beräknas skapa via täckningskravet i 700 MHz-bandet ökar därmed från ca 11 000 kvadratkilometer till ca 14 500 kvadratkilometer av Sveriges yta när full utbyggnad har uppnåtts den 31 december 2024. Enligt tillståndsvillkoren ska en utbyggnad motsvarande 75 procent av totalbeloppet vara utförd den 31 december 2023. Under förutsättning att medelkostnaden per kvadratkilometer skapad täckning är lika stor mellan åren kan ca 10 900 kvadratkilometer ny täckning adderas som ett resultat av täckningskravet fram till utgången av 2023. Detta motsvarar ca 2,4 procent av Sveriges yta.

PTS gör följande bedömning av hur täckningskravet kommer att påverka täckningen i de relevanta områdeskategorierna:

- övriga bilvägar med låg trafik + 1,9 procent
- byggnader i övriga områden + 0,4 procent

Bidraget i kategorin *järnvägar med låg trafik* bedöms bli försumbart eftersom det endast är ett litet överlapp mellan denna kategori och de i täckningskravet prioriterade ytorna.

2.2.4 Andra aktörers bidrag till förbättrad upplevd täckning

Det finns fall där det är svårt för mobiloperatörerna att ha full kontroll över den signalstyrka som når användarna. Detta gäller till exempel inne i byggnader och fordon, där signalstyrkan kan dämpas kraftigt när den passerar genom väggar, tak och fönster innan signalen når användaren. I PTS metod för uppföljning av mobilmålet antas därför en extra dämpning vid uppföljning av mobiltäckningen på tåg och i vägfordon (bil, lastbil och buss). I sådana fall kan dock tillverkaren eller ägaren av fordonet vidta åtgärder som gör att användaren kan tillgodogöra sig den fulla signalstyrkan som finns utanför fordonet. Om alla fordon på järnväg och väg utrustas med sådana lösningar skulle det få en stor effekt på möjligheten att uppnå målet. Denna typ av åtgärder är ofta både billigare och effektivare än alternativet att kraftigt höja signalstyrkan över järnvägar och bilvägar. Mer detaljerad information om tänkbara åtgärder och effekter som de skulle kunna ha på måluppfyllelsen finns i 2020 års slutrapport av uppföljningen.¹⁴

2.3 Bedömning av möjligheterna att nå mobilmålet

Utbyggnaden av mobilnäten väntas fortsätta fram till 2023 och ge ett positivt bidrag till måluppfyllelsen i samtliga områdeskategorier. Sammantaget, och med hänsyn tagen till varje kategoris area, skulle detta innebära att ca 96 procent av alla områden där man normalt befinner sig har tillgång till mobila tjänster av god kvalitet år 2023. Detta innebär att målet inte kommer att vara uppfyllt, vilket är samma bedömning som PTS gjorde i förra årets uppföljning.

PTS prognos sammanfattas i tabell 3 nedan.

¹⁴ Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2020 Slutrapport PTS-ER-2020:26, avsnitt 4.3.5 och 4.3.6

Tabell 1 PTS prognos för mobiltäckningen i olika områden

Område	Uppfyller målet 2020	Kommersiell utbyggnad till 2023	Bidrag från 700 MHz-täckningskravet	Uppfyller målet 2023
Tätorter	93,4%	+5%	-	98,6%
Områden runt byggnader i övriga områden	98,6%	+0,2 %	+0,4%	99,2%
Europavägar	53,3%	+11,9 %	-	65,2%
Riksvägar	39,2%	+11,3%	-	50,5 %
Övriga bilvägar med hög trafik	59%	+18,2%	-	77,2 %
Övriga bilvägar med låg trafik	79%	+4%	+1,9%	84,9%
Järnvägar med hög trafik	53,9%	+10,3%	-	64,2%
Järnvägar med låg trafik	94,5%	+2,5%	-	97%
Totalt	92,6%			96%

3 Fibernätens bidrag till 2025-målet

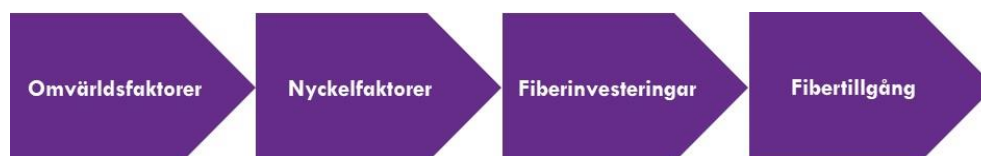
3.1 Fibertillgången är en utgångspunkt för uppföljningen

I detta kapitel presenteras PTS prognoser för hur fiberutbyggnaden kan komma att utvecklas fram till år 2025. Bedömningen av framtida fiberutbyggnad är avgörande för uppföljningen av 2025-målet eftersom andelen hushåll och företag som kommer att ha tillgång till 1 Gbit/s i mycket hög grad beror på utbyggnaden av fiberaccessnät. Kapitel 4 innehåller en analys av hur trådlösa tekniker kan bidra till uppfyllelsen av målet.

3.2 Uppskattningen av fiberutbyggnaden sker i fyra steg

PTS prognoser baseras på ett stort antal faktorer och är, som alla prognoser, förenade med osäkerhet. Grundantagandet är att fibertillgången fram t.o.m. 2025 är beroende av hur mycket som kommer att investeras i fibernät fram tills dess. Investeringarna antas vidare vara beroende av ett antal nyckelfaktorer, som i sin tur påverkas av olika omvärldsfaktorer. Beskrivningen av orsakssambanden mellan trender i omvärlden och fibertillgången består av fyra steg, illustrerade i figur 1:

Figur 1 Teori för uppskattning av fiberutbyggnaden fram till 2025



Avsnittet nedan inleds med en presentation av olika omvärldsfaktorer som påverkar tillgång och efterfrågan på bredband. Därefter följer en beskrivning av tre nyckelfaktorer som enligt PTS bedömning kommer att påverka marknadsaktörernas framtida investeringar. Baserat på nuvarande och historiska investeringsnivåer och en sammanvägd bedömning av nyckelfaktorerna gör PTS antaganden om nivån på framtida investeringar.

Investeringsnivåerna används som indata i PTS fiberutbyggnadsmodell (FUM) som uppskattar fibertillgången fram t.o.m. 2025. En beskrivning av FUM finns i bilaga 2.

3.3 Omvärldsfaktorer som påverkar fiberutbyggnaden

Marknadsaktörernas investeringar i fiberinfrastruktur fram till år 2025 påverkas av hur en rad olika omvärldsfaktorer kommer att utvecklas. I detta avsnitt beskrivs ett urval av de trender som har identifierats inom ramen för PTS omvärldsnätverk och som

bedöms påverka investeringsnivån eftersom de driver tillgång till och efterfrågan på snabbt bredband.

3.3.1 Trender som driver slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja för snabbt bredband

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

Användare konsumerar allt mer rörlig bild via mobil, dator och surfplatta:

Datakrävande tjänster som strömmad video och spel driver efterfrågan på fiberbaserade bredbandsanslutningar eftersom fiber har hög kapacitet och korta svarstider. Efterfrågan på kapacitet förstärks dessutom av att många hushåll använder trådlösa nätverk med flera simultana användare, vilket kräver högre kapacitet.

Användare förväntar sig att mobila terminaler kan användas överallt och samtidigt med andra: Detta relaterar till efterfrågan på bredband med hög hastighet eftersom det kräver utbyggnad av mobilnät och wifi-nät, vilket också driver investeringar i fiberinfrastruktur, bl.a. för att tillgodose behovet av kapacitet till mobilnätets sändarplatser.

Höga krav på säkerhet och tillförlitlighet i bredbandsnäten: Distansarbete, e-hälsa (exempelvis läkarbesök och diagnos på distans), e-handel, mobila betalningar osv. leder till stora förväntningar på bredbandsinfrastruktur med hög tillförlitlighet och överföringskapacitet, vilket fiberanslutningar kan ge.

Allt mer data lagras på webben genom molntjänster: Den ökande användningen av molntjänster bidrar till ökad efterfrågan på snabbt bredband eftersom de är kapacitetskrävande vad gäller hastigheten både upp- och nedströms. Eftersom fiber är en accessteknik som har möjlighet till symmetrisk dataöverföring driver detta på efterfrågan på bredband via fiber.

Digitaliseringen av samhället: Allt mer sofistikerade e-tjänster tas i bruk inom både privat och offentlig verksamhet. Det finns också uttalade ambitioner om att driva på digitaliseringen från politiskt håll.

3.3.2 Ytterligare faktorer som påverkar tillgången till bredband

Utöver de omvärldstrender som PTS betraktar som särskilt efterfrågedrivande finns många faktorer som direkt eller indirekt påverkar marknadsaktörernas investeringar i bredbandsutbyggnad. Nedan beskrivs några av dessa faktorer.

Ekonomisk tillväxt: En svagare framtida tillväxt borde, allt annat lika, innebära att marknadsaktörerna investerar mindre i fibernät. Samtidigt kan lägre tillväxt leda till ökade offentliga satsningar på bredbandsinfrastruktur som ett sätt att motverka den svagare ekonomiska utvecklingen.

Konjunkturinstitutet väntar sig en fortsatt återhämtning i den svenska ekonomin under 2021. Om smittspridningen fortsätter att öka under hösten och restriktionerna åter skärps, finns dock en risk att återhämtningen kommer av sig.¹⁵

PTS statistik indikerar att marknaden för elektroniska kommunikationstjänster utvecklas relativt stabilt. Det går inte att urskilja några tydliga effekter av pandemin på intäktsutveckling eller abonnemangstillväxt under 2020. Däremot visar PTS statistik en ovanligt stor ökning av samtalsminuter och datavolymer i mobilnäten, vilket åtminstone delvis kan antas bero på ändrade beteenden i samband med pandemin.¹⁶

Konsolidering på marknaden: Nyligen genomförda och framtida konsolideringar på telekommunikationsmarknaden kan få effekter på investeringarna i fibernät, men riktningen och storleken i dessa förändringar är svåra att förutse. Ett exempel är fusionen mellan de två EQT-ägda bolagen IP-Only och GlobalConnect i november 2019. Det nya företaget förfogar över ett gränsöverskridande fibernätverk i Norden och norra Tyskland.

Styrning och reglering på EU-nivå: EU-kommissionen har meddelat att den andra perioden för programmet *Connecting Europe Facility* kommer att avsätta ca 2 miljarder euro till bl.a. fiber- och 5G-utbyggnad. EU har även vidtagit åtgärder relaterade till den pågående pandemin. I juli 2020 enades t.ex. EU:s ledare om en återhämtningsplan som ska bidra till EU:s återuppbyggnad efter pandemin och stödja investeringar i bl.a. den digitala omställningen. Dessa åtgärder kommer bl.a. att riktas mot att främja fortsatt bredbandsutbyggnad.

Offentliga aktörers roll: Det offentligas engagemang på bredbandsområdet bidrar till att främja utbyggnad och tillgodose medborgarnas behov av olika samhällstjänster.

Utgångspunkten i regeringens bredbandsstrategi är att marknaden ska bygga bredbandsnät, men de förhållanden som råder i landsbygder gör det ofta svårt att bygga ut nät på marknadsmässig grund. Därför har regeringen beslutat om offentlig finansiering till stöd för bredbandsutbyggnad. Enligt reglerna får statligt bredbandsstöd bara användas i områden där marknadsaktörer inte förväntas investera inom tre år. PTS fick år 2020 i uppdrag att ansvara för ett nytt nationellt

¹⁵ Konjunkturinstitutet (2021), *Konjunkturuppdatering. Augusti 2021*.

¹⁶ PTS (2020), *Svensk telekommunikationsmarknad 2020*.

bredbandsstöd. Stödet omfattar 2,85 miljarder kronor och ska tilldelas under perioden fram t.o.m. 2025. I budgetpropositionen för 2022 föreslår regeringen ytterligare 500 miljoner kronor i stöd till utbyggnaden av bredband.¹⁷

De kommunala stadsnäten framför ofta att undantag från den s.k. lokaliseringsprincipen är en viktig förutsättning för att underlätta bredbandsutbyggnad. I mars 2021 tillsatte regeringen en utredning med uppdrag att ta fram förslag till undantag från lokaliseringsprincipen i syfte att främja utbyggnaden av bredband.¹⁸

3.4 Nyckelfaktorer för fiberinvesteringar

I detta avsnitt beskrivs utvecklingen för tre nyckelfaktorer som ligger till grund för PTS antagande om framtida investeringsnivåer i fiberutbyggnadsmodellen, som är den modell PTS använder för att uppskatta fiberutbyggnaden fram till 2020 och 2025 (se bilaga 2). PTS har identifierat följande nyckelfaktorer för fiberutbyggnaden:

- marknadsaktörernas strategier och överväganden;
- slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja;
- hushållens och företagens närhet till befintlig fiberinfrastruktur.

Samspelet mellan dessa nyckelfaktorer påverkar investeringsviljan hos marknadsaktörerna och därmed hur tillgången till fiberinfrastruktur utvecklas.

3.4.1 Marknadsaktörernas strategier och överväganden

Telia, GlobalConnect (IP-Only) och stadsnäten står för merparten av fiberutbyggnaden i Sverige, men även andra aktörer som t.ex. Open Infra och lokala fiberföreningar (byanät), bygger fibernät i delar av landet. Det finns också aktörer (t.ex. Bluecom och MicroNät) som bygger fast bredbandsinfrastruktur baserad på trådlösa tekniker.

Fiberutbyggnaden har idag kommit så långt i många delar av landet att marknadsaktörerna har svårt att hitta nya områden som är kommersiellt lönsamma att ansluta. Denna utveckling har lett till ett ökat fokus på efteranslutning av hushåll som tidigare har tackat nej till fiberanslutning. Marknaden för efteranslutning via både fiber och trådlösa tekniker väntas växa under kommande år.

Telias fiberinvesteringar nådde sin topp 2016 och bolaget har därefter successivt minskat utbyggnadstakten. Bolaget kommer att fortsätta sin utrullning av fiber under åren framöver, om än i mindre omfattning än tidigare. Samtidigt ökar Telias fokus på

¹⁷ Näringsdepartementet och Infrastrukturdepartementet, *Hela landet ska leva – bondepaket och stora satsningar på landsbygden i regeringens budgetproposition*, pressmeddelande, 2021-09-03.

¹⁸ Infrastrukturdepartementet, *Bredbandsutbyggnad över kommungräns ska underlättas* pressmeddelande, 2021-03-24.

fast bredband via mobilnäten (*fixed wireless access, FWA*) som bolaget ser som en komplementär teknik till fiber.

GlobalConnect har gjort omfattande investeringar i fibernät sedan föregångaren IP-Only förvärvades av EQT 2013 och bolaget har fortsatt att öka utbyggnadstakten även under de senaste åren, då många andra aktörer dragit ned på sina investeringar. Bolaget har målsättningen att hålla samma utbyggnadstakt 2021 som föregående år men räknar med att takten kommer att sjunka under 2022 och 2023.¹⁹

Stadsnäten har också investerat stora summor i fibernät under de senaste fem åren. Utbyggnaden har drivits av kommunala bredbandstrategier, efterfrågan från slutkunder och mobiloperatörernas behov av fiber till sändarplatser. Stadsnätens samlade investeringar har dock sjunkit sedan 2018 och minskningen väntas fortsätta under kommande år som en följd av att allt fler kommunala utbyggnadsprojekt blir färdigställda.

Byanät har spelat en viktig roll för fiberutbyggnaden i landsbygder, men privata aktörer och kommunala stadsnät står nu i allt större utsträckning för utbyggnaden även i glesbebyggda områden.

3.4.2 Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja

Efterfrågan på snabbt bredband varierar mellan olika delar av landet. I vissa områden bedöms efterfrågan alltför stark medan andra har svagare efterfrågan. Andelen hushåll som hade tillgång till 100 Mbit/s och som även hade köpt ett sådant bredbandsabonnemang ökade från 72 procent 2019 till 76 procent 2020.

Pandemin har lett till att människor blivit än mer beroende av bredbandstillgång för att kunna arbeta, studera, söka vård, kommunicera och socialisera. De regionala bredbandskoordinatorerna rapporterar att det har märkts en ökad efterfrågan på bredbandsanslutning, särskilt till fritidshus. Hushåll och företag som tidigare varit ointresserade av att skaffa bredband via fiber visar nu ett större intresse för fiberanslutning.²⁰

Samtidigt kommer stigande kostnader för bredbandsutbyggnad, allt annat lika, att leda till högre anslutningsavgifter och mindre efterfrågan hos slutkunderna. Många glesbebyggda områden som ännu saknar snabbt bredband karakteriseras också av en åldrande befolkning, låg betalningsvilja för bredbandsanslutning och låga fastighetsvärden, vilket gör det svårare att finansiera bredbandsutbyggnaden.

¹⁹ Telekomnyheterna, *IP-Only tänker upprepa förra årets utbyggnadssuccé i år*, 2021-02-11.

²⁰ PTS (2021), *Digital omställning till följd av covid-19. Uppdrag att kartlägga och analysera erfarenheter och behov av åtgärder för att leva och verka digitalt i spåren av utbrottet av covid-19*.

På senare år har tillgången till 1 Gbit/s och 100 Mbit/s främst ökat genom fiberanslutning av enfamiljshus. Antalet fiberanslutna enfamiljshus ökade med ca 5 procent mellan 2019 och 2020. Ökningstakten har därmed halverats jämfört med föregående ettårsperiod.²¹

Slutkundernas efterfrågan på fiberanslutning kan också påverkas av hur pris och kapacitet för trådlösa alternativ utvecklas.

3.4.3 Närhet till befintlig bredbandsinfrastruktur

Närhet till befintlig bredbandsinfrastruktur, särskilt fibernät, ökar möjligheten till anslutning och utgör en indikator för fortsatt utbyggnad av snabbt bredband eftersom avståndet påverkar kostnaden för nyetablering. I oktober 2020 fanns ca 94 procent av Sveriges hushåll och företag i, eller i närheten av, en byggnad som var fiberansluten. Motsvarande andel ett år tidigare var ca 92 procent.²²

PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020 visar att omkring 52 procent av de ca 658 000 hushåll som ännu saknar anslutning med 100 Mbit/s finns i absolut närhet till en fiberansluten byggnad. I tätbebyggda områden fanns ca 43 procent av hushållen utan 100 Mbit/s i absolut närhet till fiber. Motsvarande andel i glesbebyggda områden var ca 9 procent. Ett år tidigare var andelarna 67 respektive 14 procent. Av de hushåll som är kvar att ansluta ligger alltså allt färre nära befintlig fiber.

3.5 Investeringarnas utveckling 2020

År 2020 minskade de totala bredbandsinvesteringarna med 5 procent, till knappt 10,9 miljarder kronor. Med investeringar på 3,1 miljarder kronor var GlobalConnect den största investeraren i bredbandsinfrastruktur under 2020, följt av Telia som investerade 1,9 miljarder kronor.

Investeringarna i fast nätinфраstruktur minskade under 2020 med 7 procent, till knappt 9,2 miljarder kronor. De aktörer som står för större delen av fiberutbyggnaden, dvs. GlobalConnect, stadsnäten och Telia, investerade tillsammans ca 7,8 miljarder kronor i fast nätinфраstruktur, en minskning med 10 procent sedan 2019.

Investeringarna i mobilnät ökade med 4 procent, till ca 1,7 miljarder under 2020. Beloppet inkluderar investeringar i FWA (se avsnitt 4.1.1).

För detaljerad information om investeringarna i bredbandsstruktur under perioden 2010-2020, se PTS rapport *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2021. Delrapport*.²³

²¹ PTS (2021), *PTS Mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020. En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige*.

²² Ibid.

²³ PTS (2021), *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2021. Delrapport*.

3.6 Framtida investeringsnivåer

3.6.1 Osäkerheter kring framtida investeringar

Av de föregående avsnitten framgår att fiberinvesteringarna påverkas av en mängd olika faktorer. Vid sidan av de osäkerheter som finns kring utvecklingen av olika omvärldsfaktorer, försvåras prognoserna av att PTS har ofullständig information om investeringarna. PTS saknar t.ex. exakt information om hur stor del av de totala investeringarna som går till utbyggnad av fibernät. Myndighetens information om operatörernas investeringsplaner är också begränsad och uppgifternas osäkerhet ökar med tidshorizonten. Vidare saknar PTS information om hur stor del av investeringarna som går till nybyggnation respektive underhåll av befintliga fibernät, samt hur mycket som används för fiberanslutning av mobilnätets sändarplatser. En annan osäkerhet gäller hur mycket av investeringarna som kommer att gå till att efteransluta hushåll som tidigare har tackat nej till erbjudande om anslutning. Även om sådana efteranslutningar bidrar till ökad digitalisering av samhället så bidrar de inte till uppfyllelsen av 2025-målet, eftersom hushåll och företag som tackat nej till ett skäligt erbjudande redan anses ha tillgång enligt målet. En ytterligare osäkerhet är hur stor del av de framtida investeringarna som kommer att gå till att ansluta permanentbostäder, som räknas in i 2025-målet, respektive fritidshus, som är exkluderade. I glesbebyggda områden kan dock fiberanslutning av fritidshus skapa bättre förutsättningar för att även permanentbostäderna där ska få tillgång till fiber.

3.6.2 Demografisk utveckling påverkar fibertillgången

Demografiska förändringar som befolkningstillväxt och urbanisering påverkar också fibertillgången, vilket medför ytterligare osäkerhet i prognoserna. Tätbebyggelse är t.ex. förknippad med högre fibertillgång, och om andelen som bor i tätorter (urbaniseringsgrad eller tätortsgrad) ökar till år 2025 kommer det förmodligen innebära att en större andel hushåll får tillgång till fiber. Urbaniseringsgraden kan bl.a. öka genom inflyttning från glesbebyggda områden och andra länder. I Sverige ökar urbaniseringsgraden: 2010 bodde t.ex. 85 procent i tätorter medan motsvarande andel 2018 var 87 procent.²⁴

Nyproducerade bostäder (som oftast ligger i tätorter) har också en betydligt högre tillgång till fiber än landet i genomsnitt och ger därför ett betydande bidrag till den totala fibertillgången. Till exempel utgjorde hushåll i nyproducerade bostäder ungefär en tredjedel av alla hushåll som anslöts med fiber mellan 2018 och 2019. Av de drygt 65 000 nya hushåll som tillkom 2018-2019 var 95,5 procent fiberanslutna. Detta var klart över den genomsnittliga fibertillgången och förändringarna i hushållsbeståndet 2018-2019 hade en betydande effekt på tillgången till fiber och på utvecklingen mot bredbandsmålen.

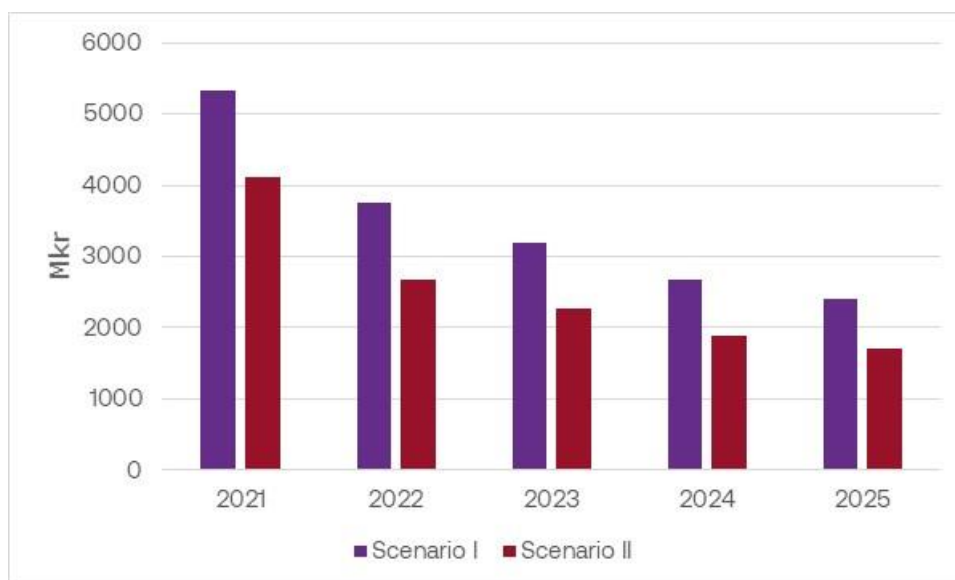
²⁴ <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/92473>

Med tanke på rådande trender bör urbanisering och nyproduktion av bostäder ha en positiv effekt på den totala fibertillgången till 2025. Det finns dock ett par faktorer som skulle kunna verka i motsatt riktning. En stor ökning i bostadsbeståndet (som t.ex. under 2017) tycks kunna ha en kortsiktig negativ påverkan p.g.a. fördröjning av fiberutbyggnaden. Om bostadsstrukturen förändras så att gamla fritidshus omvandlas till permanentbostäder i högre grad än de gör nu, medan färre hushåll tillkommer via nybyggnation, kommer det i så fall också ha en negativ effekt eftersom omvandlade fritidshus generellt sett har en lägre anslutningsgrad än nyproducerade bostäder.

3.6.3 Två scenarier för fiberutbyggnaden

I följande avsnitt redovisar PTS två scenarier för investeringarna och fibertillgången 2025. PTS antar att storleken på fiberinvesteringarna i Sverige motsvarar de investeringar i fast bredbandsinfrastruktur som görs av Telia, GlobalConnect och stadsnäten (dvs. en lägre summa än de totala investeringarna i fast bredbandsinfrastruktur). Båda scenarierna nedan utgår från att investeringarna successivt kommer att återgå till nivåer som liknar de som rådde innan fiberutbyggnaden tog fart runt 2015. PTS antar vidare att en andel av de totala investeringarna går till att underhålla befintliga fibernät snarare än till att ansluta nya hushåll och företag. Figur 2 nedan visar nettoinvesteringarna i fiber i PTS två scenarion.

Figur 2 Uppskattade fiberinvesteringar i scenario I och II



3.6.4 Scenario I

Utgångspunkten för scenario I är att ökade kostnader för fiberutbyggnaden ger minskade incitament till investeringar för marknadsaktörerna, eftersom kostnaden per ny anslutning ökar. Efterfrågan på snabbt bredband dämpas i vissa områden p.g.a. stigande kostnader för bredbandsutbyggnad, men ökad användning av digitala tjänster till följd av covid-19 motverkar nedgången. Marknadsaktörerna har nått toppen av sina investeringar och utbyggnadstakten avtar. Det finns ett fortsatt offentligt engagemang för bredbandsutbyggnad som bidrar till fortsatta investeringar från stadsnät och privata aktörer.

Fokus för utbyggnaden riktas allt mer mot förtätning av redan utbyggda områden. Fiberutbyggnaden utanför tätort och småort fortsätter dock, om än i mindre omfattning.

PTS antar att investeringarna under 2021 kommer att utvecklas i linje med trenden och minska med 15 procent jämfört med 2020. Under 2022 faller investeringarna med 25 procent som resultat av att alla större aktörer nu minskar sin utbyggnad. Minskningen dämpas dock något av att nya stödmedel blir tillgängliga. Investeringarna väntas därefter minska med 10 procent per år fram t.o.m. 2025. Sammantaget blir investeringarna i nya fibernät, inklusive befintliga och föreslagna stödmedel, ca 17 miljarder kronor under perioden 2021-2025.

3.6.5 Scenario II

Utgångspunkten för scenario II är, liksom för scenario I, att de ökade kostnaderna för fiberutbyggnaden minskar marknadsaktörernas incitament till investeringar.

Detta scenario karakteriseras av svagare efterfrågan från slutkunderna, bl.a. som en följd av att fler hushåll och företag efterfrågar bredband via trådlösa tekniker istället för fiber. Utbyggnaden av fibernät i glesbebyggda områden stagnerar och marknadsaktörerna fokuserar på efteranslutningar i redan utbyggda områden samt anslutning av nyproducerade bostäder i tätorterna.

I detta scenario antar PTS att fiberinvesteringarna under 2021 kommer att minska med 30 procent, dvs. dubbelt så mycket som trenden. Under 2022 antas investeringarna minska med 30 procent och med 15 procent 2023. Därefter minskar investeringarna med 10 procent per år fram t.o.m. 2025. De totala investeringarna i nya fibernät, inklusive befintliga och föreslagna stödmedel, blir ca 13 miljarder kronor under perioden 2021-2025.

Tabell 2 nedan sammanfattar hur nyckelfaktorerna utvecklas i de två scenarierna.

Tabell 2 Nyckelfaktorer som ligger till grund för PTS scenarier

	Scenario I	Scenario II
Utfall av nyckelfaktor 1: Marknadsaktörernas strategier och överväganden	Marknadsaktörerna trappar gradvis ned sina investeringar.	Marknadsaktörerna minskar sina investeringar mer än i scenario I.
Utfall av nyckelfaktor 2: Slutkundernas efterfrågan och betalningsvilja	Stabil efterfrågan på fiber, bl.a. som en följd av covid-19-pandemin.	Svagare efterfrågan på fiber, bl.a. som en följd av ökad efterfrågan på trådlösa alternativ.
Utfall av nyckelfaktor 3: Påverkan av befintlig fiberinfrastruktur	Utbyggnad i tätort, småort och glesbygd.	Mindre utbyggnad utanför tätort och småort.
Utfall av investeringar i fibernät	Mer investeringar i nya fibernät: ca 17 mdkr	Mindre investeringar i nya fibernät: ca 13 mdkr

3.7 Fibertillgången 2025

I följande avsnitt redovisas fibertillgången 2025 i de två scenarierna utifrån beräkningar gjorda med PTS fiberutbyggnadsmodell.

3.7.1 Fiberutbyggnadsmodellen (FUM)

PTS har utvecklat en modell för att prognostisera fiberutbyggnaden i Sverige. Som indata i modellen används prognoser över a) investeringar och b) kostnader. Modellens två prognoser jämkas samman och utfallet visar hur många hushåll och arbetsställen som kan förväntas bli fiberanslutna givet en viss investeringsnivå.

Investeringsprognosen är baserad på investeringsvolymerna i de två scenarier som beskrivits ovan. Kostnadsprognosen baseras på en nätverksanalys som kopplar ihop byggnader och arbetsställen med accessnoder. Eftersom PTS saknar information om fibernätets faktiska sträckning så simulerar modellen ett hypotetiskt accessnät, baserat på information om tillgången till fiber på byggnadsnivå. Det hypotetiska accessnätet är GIS-baserat och använder en av PTS anpassad vägdata i kombination med en databas för hushåll och arbetsställen. I modellen antas att fibern dras längs med vägnätet. Länkar skapas sedan från accessnoden, via vägnätet, till alla hushåll och arbetsställen.

Modellen utgår från den fiberutbyggnad som hittills har uppnåtts enligt PTS senaste mobiltäcknings- och bredbandskartläggning (oktober 2020). De hushåll och företag som redan är fiberanslutna enligt kartläggningen sorteras bort så att endast kostnaderna för att fiberansluta kvarvarande hushåll och arbetsställen beräknas.

Fiberutbyggnadsmodellen använder schablonkostnader från PTS kalkylmodell för det fasta nätet ("BULRIC"). Det finns dock skillnader mellan de två modellerna eftersom de är framtagna för olika syften. Syftet med FUM är att uppskatta kostnaden som marknads aktörer har för att nå regeringens bredbandsmål medan BULRIC är framtagen för att modellera kostnaden som en hypotetiskt effektiv operatör har för att bygga ut ett nationellt fibernät och därefter beräkna reglerade tillträdespriser. I BULRIC optimeras nätbyggnaden, vilket bl.a. medför att ett stort antal befintliga noder exkluderas från modellen. I FUM antas inte en optimerad utbyggnad och således ingår alla noderna i modellen. FUM beräknar kostnaden för att fiberansluta samtliga hushåll och företag i Sverige medan den nätutbredning som antas för en konkurrensutsatt och effektiv operatör i BULRIC endast uppgår till 85 procent. Vidare beräknar FUM endast kostnaden för att ansluta byggnader som innehåller hushåll och arbetsställen, medan BULRIC även inkluderar kostnader för att fiberansluta relevanta fritidshus. För att PTS ska kunna följa upp vissa av bredbandsmålen innehåller FUM också kostnaden för att dra fiber sista sträckan från "väg till hus". Denna kostnad är exkluderad från BULRIC.

För en mer detaljerad beskrivning av FUM, se bilaga 1.

3.7.2 Fibertillgången 2025 i scenario I och II

- Utfallet av scenario I ger att 97,5-98,5 procent av hushåll och arbetsställen har tillgång till fiber eller fiber i sin absoluta närhet år 2025.
- Utfallet av scenario II ger att 96,5-97,5 procent av hushåll och arbetsställen har tillgång till fiber eller fiber i sin absoluta närhet år 2025.

Med tanke på osäkerhetsfaktorerna redovisar PTS resultaten från fiberutbyggnadsmodellen i form av intervall.

4 Trådlösa teknikers bidrag till 2025-målet

I detta kapitel presenteras PTS bedömning av i vilken omfattning bredband via trådlösa tekniker kan bidra till 2025-målet i regeringens bredbandsstrategi.

4.1 Bredband via trådlösa tekniker

Ökade kostnader för fiberutbyggnad, inklusive efteranslutning, skulle kunna bidra till en växande marknad för trådlösa alternativ.

Fast bredband via satellit och markbaserade radiolösningar (t.ex. radiolänk och *fixed wireless access*, FWA) finns redan på den svenska marknaden. PTS bedömer att det finns goda förutsättningar att med befintlig och framtida teknik, samt med rätt dimensionering av näten, kunna erbjuda bredbandstjänster med god kvalitet via trådlösa tekniker. För att trådlösa tekniker ska kunna ge ett betydande bidrag till 2025-målet behöver de dock byggas ut på ett sätt som kompletterar trådbundna tekniker.

Det finns alltså en osäkerhet kring efterfrågan på radiolösningar och därmed också kring hur omfattande utbyggnaden kommer att bli.

4.1.1 FWA

Under senare år har fast bredband via markbaserade radiolösningar (s.k. *fixed wireless access*, FWA) fått allt mer uppmärksamhet i Sverige. De flesta FWA-erbjudanden innehåller en utomhusmottagare med inbyggd riktantenn, vilken bidrar till att förbättra den mottagna signalstyrkan jämfört med att använda mobilen eller en router som placeras vid ett fönster. En utomhusenhet kan placeras högt, t.ex. på en yttervägg eller på TV-antennröret, vilket ytterligare förbättrar mottagningsförhållandena. Till skillnad mot vanliga mobilabonnemang är FWA-erbjudandena oftast bundna till en plats eller adress. Detta gör att operatören kan dimensionera nätet efter antalet kunder och var dessa finns geografiskt. I de fall där FWA-lösningen använder ett mobilnät är det också viktigt att dimensioneringen tar hänsyn till den maximala belastningen på nätet från mobilkunderna i området, annars kan tjänstekvaliteten för FWA-kunderna bli lidande. I ett område med många fritidshus och sommargäster måste operatören exempelvis addera extra kapacitet i nätet redan från början för att inte FWA-kunderna ska uppleva en kraftigt försämrad tjänstekvalitet under sommaren. Detta skiljer FWA via mobilnäten från de flesta andra typer av fast bredband.

4.1.2 Satellit

Det pågår en snabb utveckling och görs stora investeringar i nya och uppgraderade satellitsystem, både från traditionella satellitoperatörer och från nya aktörer som håller på att etablera sig på marknaden. Utvecklingen väntas leda till en stor ökning av

den tillgängliga kapaciteten för bredband via satellit fram t.o.m. 2025. Den exakta geografiska utbredningen av de olika satellitsystemen är dock inte klarlagda och inte heller i vilken utsträckning som de fungerar i de nordliga delarna av Sverige.

Om konkurrenskraftiga satellitabonnemang skulle finnas tillgängliga i Sverige år 2025 finns en stor möjlighet att uppnå målet som helhet. Det finns dock en betydande osäkerhet kring hur marknaden för satelliterbudanden kommer att utvecklas och i vilken utsträckning denna typ av lösningar kommer att kunna bidra till delmålen om 30 Mbit/s och 100 Mbit/s. PTS fortsätter att följa utvecklingen på området och kan komma att revidera bedömningarna av bidraget från satellit i framtida uppföljningar.

4.2 Bedömning av trådlösa teknikers bidrag till delmålen

4.2.1 Trådlösa teknikers bidrag till 1 Gbit/s

Även om 5G-näten i större tätorter kommer att kunna erbjuda topphastigheter på över 1 Gbit/s så är det osannolikt att majoriteten av användare där kommer att kunna få tillgång till sådana hastigheter inomhus och stabilt över tid.

Fast bredband via 5G-nät i höga frekvensband²⁵ och vissa andra FWA-lösningar kan tekniskt erbjuda hastigheter om 1 Gbit/s till slutkunderna redan idag. De höga frekvensband som används för sådana lösningar ger dock en begränsad räckvidd som gör dem aktuella främst i tätbebyggda områden, där fibernät eller kabel-tv-nät redan är väl utbyggda. I tätbebyggda områden finns dock vissa hushåll och företag som av olika skäl inte erbjudits fiberanslutning när omkringliggande områden anslöts. Denna typ av slutkunder skulle i många fall kunna nås från befintliga sändarplatser med hjälp av utomhusmottagare med riktantenn. FWA i höga frekvensband skulle således kunna vara ett alternativ till att ansluta dessa byggnader med fiber.

PTS bedömer att trådlösa tekniker inte kommer att ge något större bidrag till delmålet om 1 Gbit/s, men om FWA-lösningar med gigabithastighet skulle bli allmänt tillgängliga på den svenska marknaden kan de bli ett alternativ för tätortshushåll som inte har fått erbjudande om fiberanslutning.

4.2.2 Trådlösa teknikers bidrag till 100 Mbit/s

Fast bredband via 4G- och 5G-nät i medelhöga frekvensband²⁶ samt andra bredbandslösningar via fast radio skulle kunna komplettera fiber på delar av landsbygden. De lösningar som erbjuds på marknaden idag kan i vissa fall redan ge 100 Mbit/s till slutkunderna, även i glesbebyggda områden. Tillgången till högre hastigheter inomhus förutsätter dock att mobilsignalen är tillräckligt stark inne i huset. Moderna hus och äldre hus som renoveras för att bli energieffektiva kan dock dämpa eller helt isolera bort mobilsignalerna. Möjligheten att använda mobilt bredband i

²⁵ Frekvensband över 24 GHz

²⁶ Frekvensbanden 1800, 2100, 2300, 2600 och 3500 MHz-bandet

hemmet beror därför inte bara på mobilnätets täckning och kapacitet i området utan även på hur det hus man bor i är byggt.

I tätortsområden förväntas den nu pågående 5G-utbyggnaden och den samtidiga uppgraderingen av 4G-näten tillföra mycket ny kapacitet och kunna erbjuda högre hastigheter 2025. Många användare i dessa områden kommer troligen kunna få tillgång till 100 Mbit/s om deras hus dämpar radiosignalen relativt lite. De flesta hushåll och företag i tätbebyggda områdena väntas dock redan ha tillgång till fibernät eller kabel-tv-nät som medger 1 Gbit/s år 2025. PTS bedömer därför att mobilnätets bidrag till delmålet kommer att bli marginellt i tätbebyggda områden.

Om trådlösa tekniker ska kunna bidra till delmålet om 100 Mbit/s till 2025 måste de byggas ut så att de kompletterar trådbunden infrastruktur med gigabitkapacitet. Det finns dock inte mycket som i dagsläget tyder på att bredbandsinfrastrukturen kommer att byggas ut på det sättet. PTS statistik visar att tillgången till 100 Mbit/s har varit densamma som tillgången till 1 Gbit/s sedan myndighetens kartläggning började. I dagsläget har alltså trådlösa tekniker som kan erbjuda 100 Mbit/s mycket begränsad täckning utanför områden som redan har tillgång till 1 Gbit/s via trådbundna tekniker.

Det är sannolikt att alla hushåll och företag i Sverige kommer att ha täckning som kan ge 100 Mbit/s från en eller flera satellitoperatörer år 2025. Att det finns täckning från en eller flera satellitoperatörer över Sveriges yta betyder inte automatiskt att det kommer att erbjudas slutkundslösningar på den svenska marknaden år 2025. Satellitoperatörer erbjuder normalt kapacitet och tjänster till lokala operatörspartner som står för försäljning och kundsupport på respektive marknad. För att satellittäckningen ska resultera i faktiska tjänsteerbjudanden och få större genomslag på den svenska marknaden krävs att det finns en svensk operatörspartner som har tillräckliga resurser för att hantera support och underhåll för ett större antal abonnenter eller att satellitoperatören själv etablerar sig med ett kunderbjudande riktat direkt till slutkunder i Sverige. Det krävs också att priser och abonnemang är konkurrenskraftiga för att attrahera kunder. Hittills har det varit mindre aktörer med begränsade resurser som har fungerat som återförsäljare av bredband via satellit i Sverige. Mot denna bakgrund anser PTS att bidraget från satellit som erbjuder 100 Mbit/s i dagsläget är för osäkert för att inkluderas i prognosen för delmålet.

PTS gör bedömningen att trådlösa tekniker kommer att ge ett begränsat bidrag till delmålet om 100 Mbit/s. Denna bedömning kan dock revideras i framtida uppföljningar, beroende på hur utbyggnaden av trådlös bredbandsinfrastruktur utvecklas.

4.2.3 Trådlösa teknikens bidrag till 30 Mbit/s

I områden utanför tätort används i många fall endast låga frekvensband (under 1 GHz) som ger god yttäckning och lång räckvidd, men med begränsade hastigheter.

Detta förhållande kommer sannolikt inte att ändras över tid. Även om 5G-utbyggnaden och uppgraderingen av 4G-näten ger mer kapacitet och högre hastigheter utanför tätort kommer begränsningarna p.g.a. frekvensbandbredden i dessa lägre band att finnas kvar. Vissa abonnenter utanför tätort kommer att kunna få tillgång till 30 Mbit/s inomhus om de bor i hus som dämpar radiosignalen relativt lite och om de inte befinner sig för långt från mobilmasten. Det är dock osannolikt att alla i Sverige kommer att ha inomhustäckning med 30 Mbit/s via mobilnäten, även efter att den utbyggnaden som nu påbörjats är färdig.

PTS bedömer att befintliga och planerade investeringar i bredband via geostationära satelliter kommer att kunna ge minst 30 Mbit/s till de sista 0,1 procenten hushåll och företag i Sverige år 2025. PTS statistik visar att det redan finns satellitabonnemang med hastigheter på minst 30 Mbit/s i Sverige, även om de är få till antalet (150 stycken den 31 december 2020). Delmålet om 30 Mbit/s omfattar färre hushåll och företag än delmålet för 100 Mbit/s och det vore därför möjligt även för mindre aktörer att fungera som lokal återförsäljare. Det finns dock en viss osäkerhet kring dessa aktörers uthållighet och om de kan hantera den ökade mängd abonnenter som uppfyllelsen av delmålet kräver.

Bredband via geostationära satelliter kräver normalt fri sikt till en satellit som befinner sig på hög höjd ovanför ekvatorn. Detta är samma förhållande som idag gäller för satellit-tv. Behovet av fri sikt till satelliten över horisonten söderut kan utgöra ett problem för vissa hushåll och företag som vill använda denna typ av lösningar.

PTS bedömer att trådlösa tekniker kommer att vara avgörande för att ge den sista tiondels procenten tillgång till 30 Mbit/s. Om det år 2025 finns lämpliga satellitabonnemang på den svenska marknaden, vilket ännu är osäkert, kan samtliga hushåll och företag få tillgång till 30 Mbit/s eller mer.

5 Bedömning av möjligheten och kostnaderna för att nå 2025-målet

Detta kapitel innehåller PTS bedömning av möjligheterna och kostnaderna att nå 2025-målet.

5.1 Bedömning av möjligheterna att 2025-målet

Målet består av tre delmål som alla måste vara uppfyllda för att det övergripande målet ska anses uppfyllt. Det första delmålet är att 98 procent av alla hushåll och företag i Sverige antingen bör ha tillgång till 1 Gbit/s eller ha bredbandsinfrastruktur i sin absoluta närhet (s.k. *homes passed*). Det andra delmålet är att 1,9 procent av alla hushåll och företag antingen bör ha tillgång till, eller ha bredbandsinfrastruktur i sin absoluta närhet, som medger 100 Mbit/s. På motsvarande sätt innebär det tredje delmålet att 0,1 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till eller ha infrastruktur som medger 30 Mbit/s i absolut närhet.

PTS gör följande prognos för målet vid en kombination av myndighetens två scenarier:

1. 97,5–98,5 procent av alla hushåll och företag i Sverige kommer antingen att ha tillgång till, eller ha bredbandsinfrastruktur i sin absoluta närhet som medger 1 Gbit/s år 2025.
2. 97,5–98,5 procent av alla hushåll och företag i Sverige kommer antingen att ha tillgång till, eller ha bredbandsinfrastruktur i sin absoluta närhet som medger 100 Mbit/s år 2025.
3. 99,0–100 procent av alla hushåll och företag i Sverige kommer antingen att ha tillgång till, eller ha bredbandsinfrastruktur i sin absoluta närhet som medger minst 30 Mbit/s år 2025.

PTS bedömning är därmed att målet om att hela Sverige bör ha tillgång till snabbt bredband år 2025 inte kommer att uppnås. Huvudskälet till detta är att delmålet om 100 Mbit/s sannolikt inte kommer att vara uppfyllt. Utöver den tekniska utvecklingen påverkas bredbandstillgången 2025 av en rad demografiska, ekonomiska och politiska faktorer, vars utveckling är svår att förutse i dagsläget. Detta gör att det finns ett mått av osäkerhet i bedömningen.

Delmålet om 1 Gbit/s kan nås genom marknadens förväntade investeringar och befintliga stödmedel. Möjligheterna stärks ytterligare genom de 500 miljoner kronor i nytt bredbandsstöd som regeringen har föreslagit i budgetpropositionen för 2022.

Som nämnts ovan kommer delmålet om 100 Mbit/s sannolikt inte att nås. Delmålet förutsätter i praktiken att trådlösa tekniker som kan ge 100 Mbit/s byggs ut så att de kompletterar trådbunden infrastruktur med gigabitkapacitet. Det finns dock inte mycket som i dagsläget tyder på att bredbandsinfrastrukturen kommer att byggas ut

på det sättet. PTS statistik visar att tillgången till 100 Mbit/s har varit densamma som tillgången till 1 Gbit/s sedan myndighetens kartläggning började. Bara ett fåtal hushåll och företag bedöms därför få tillgång till 100 Mbit/s utöver de som redan har 1 Gbit/s. Tillgången till 100 Mbit/s kan dock utvecklas starkare än förväntat. Det är t.ex. sannolikt att alla hushåll och företag i Sverige kommer att ha täckning som ger 100 Mbit/s från en eller flera satellitoperatörer år 2025. Att det kommer att finnas satellittäckning är dock inte liktydigt med att det kommer att erbjudas slutkundstjänster på den svenska marknaden. PTS anser att bidraget från satellit till detta delmål är för osäkert i dagsläget för att kunna inkluderas i bedömningen.

Slutligen finns det förutsättningar för att nå delmålet om 30 Mbit/s. Om alla kvarvarande hushåll och företag ska kunna få sådan tillgång måste dock satellitabonnemang med 30 Mbit/s finnas på den svenska marknaden år 2025, något som fortfarande är osäkert. Jämfört med delmålet om 100 Mbit/s är det dock färre slutkunder som skulle behöva försörjas med bredband via satellit för att uppfylla delmålet om 30 Mbit/s.

5.2 Uppskattning av kostnaden för att nå 2025-målet

I detta avsnitt presenterar PTS uppskattningar av kostnaden för att nå 2025-målet. Den utbyggnad som inte väntas komma till stånd genom marknadens investeringar, kompletterad av befintliga och aviserade stödmedel, rör i första hand delmålet om 100 Mbit/s. PTS vill betona att kostnadsuppskattningarna nedan inte är liktydiga med stödbehov. Stöd, t.ex. enligt EU:s statsstödsregler, får endast tilldelas där det föreligger ett s.k. marknadsmisslyckande, vilket inte nödvändigtvis är fallet för alla kvarstående områden.

5.2.1 98 procent tillgång till 1 Gbit/s

PTS gör bedömningen att fibernät och kabel-tv-nät är de accesstekniker som huvudsakligen kommer att bidra till delmålet om 1 Gbit/s. Även fasta bredbandslösningar via 5G-nät i höga frekvensband skulle kunna ge sådana hastigheter, men förmodligen bara i tätorter.

Av de trådbundna tekniker som medger 1 Gbit/s är det bara fibernät som byggs ut i någon större omfattning. Enligt PTS scenarier kommer marknadens aktörer, med hjälp av tillgängliga bredbandsstöd, att investera mellan 13 och 17 miljarder kronor i fibernät fram t.o.m. 2025. Dessa investeringar beräknas ge 97,5 till 98,5 procent tillgång till fiber. Som konstaterats ovan är det således möjligt att nå delmålet genom marknadens investeringar, kompletterade med befintliga och aviserade stödmedel.

Vissa hushåll och företag som finns i absoluta närheten av fibernät, och därmed anses ha tillgång till 1 Gbit/s enligt PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning, har dock inte fått något erbjudande om anslutning. Detta kan bero på svåra markförhållanden eller på att byggnaden av någon annan anledning inte varit möjlig

eller lönsam att ansluta med fiber. PTS vet i dagsläget inte hur många sådana hushåll och företag som det finns i Sverige och kan därmed inte heller uppskatta hur stor kostnaden skulle kunna vara för att ge dem en anslutning med 1 Gbit/s.

5.2.2 99,9 procent tillgång till 100 Mbit/s

Delmålet för 100 Mbit/s skulle kunna uppnås med hjälp av flera olika tekniker. I detta avsnitt uppskattar PTS kostnaderna för att nå delmålet med hjälp av fiber- respektive mobilnät. Uppskattningarna utgår från att 98 procent redan har tillgång till 1 Gbit/s och att ytterligare 1,9 procent av hushållen och företagen behöver anslutas för att nå delmålet. De uppskattade kostnaderna ska ses som indikationer på storleken snarare än exakta belopp. För mer detaljerad information om beräkningarna, se bilaga 1 och 2.

Fibernet

Om de hushåll och företag som saknar 100 Mbit/s år 2025 ansluts med fiber till dess att 99,9 procent har fibertillgång, skulle det kosta 16-20 miljarder kronor, enligt PTS uppskattning. I förra årets uppföljning av regeringens bredbandsstrategi uppskattade PTS kostnaden för att nå delmålet om 100 Mbit/s till ca 20 miljarder kronor. I årets uppföljning har myndigheten valt att redovisa den uppskattade kostnaden i form av ett intervall p.g.a. de osäkerhetsfaktorer som nämns i stycket nedan.

Uppskattningen utgår från PTS fiberutbyggnadsmodell. Totalkostnaden där är summan av kostnaderna för ett stort antal geografiska områden vars hushåll och företag försörjs av en gemensam nod (s.k. upptagningsområden). Områdena kostar olika mycket att fiberansluta, och ordningen i vilken de byggs ut får stor betydelse för hur dyra de sista procenten hushåll och arbetsställen blir att ansluta. PTS antar att utbyggnaden kommer att ske från modellens billigaste upptagningsområde till det dyraste. Marknadsaktörernas utbyggnadsstrategier, faktiska markförhållanden, utbyggnad med hjälp av stödmedel osv. kan dock innebära att andra områden återstår till sist, vilket skulle kunna resultera i en lägre kostnad för de sista procenten. Den demografiska trend som innebär att många avlägsna hushåll upphör över tid kan också innebära att kostnaden blir lägre i och med att antalet avlägsna hushåll, i absoluta tal, minskar. Det bör i sammanhanget även sägas att PTS fiberutbyggnadsmodell innehåller förenklade antaganden om anläggningskostnader per meter som i enskilda fall kan underskatta de faktiska kostnaderna till följd av exempelvis markförhållanden som råder vid fiberutbyggnadsprojekt

Mobilnät

Delmålet om 100 Mbit/s skulle också kunna nås genom att ansluta aktuella hushåll och företag med en snabb uppkoppling via mobilnäten. PTS antar att kapaciteten i mobilnäten överlag är dimensionerad för den efterfrågan som råder idag, vilket innebär att uppgraderingar kommer krävas för alla sändarplatser som försörjer

aktuella hushåll och företag. Storleken på investeringen beror på hur många byggnader som sändarplatsen behöver försörja med 100 Mbit/s.

PTS kostnadsuppskattning utgår från att de hushåll och arbetsställen som har tillgång till trådbundna accesstekniker använder sig av dem i första hand. Det innebär t.ex. att sändarplatser inte behöver utrustas med kapacitet för att förse byggnader som redan har tillgång till fiber.

I första hand antar PTS att befintliga sändarplatser och antennbärare uppdateras för att kunna förse återstående byggnader med 100 Mbit/s. I de fall där räckvidden för befintliga sändarplatser är otillräcklig antas nyetablering av sändarplatser. Byggnader som idag har inomhustäckning i frekvensband under 1 GHz antas kunna få 100 Mbit/s genom att befintliga sändarplatser uppgraderas med högre frekvensband. För att ge övriga byggnader 100 Mbit/s krävs etablering av nya sändarplatser.

Under dessa antaganden uppskattar PTS att det skulle kosta ca 6 miljarder kronor att uppgradera befintliga sändarplatser och etablera nya sändarplatser där det behövs. Kostnaderna baseras på underlag som PTS har samlat in i samband med tilldelningarna av 700- och 800 MHz-bandet.

För att möjliggöra en stabil uppkoppling med 100 Mbit/s behöver vissa sändarplatser sannolikt också anslutas med fiber. PTS har antagit att sändarplatser som försörjer tio eller fler byggnader måste fiberanslutas. Övriga sändarplatser antas kunna få tillräcklig kapacitet genom nya eller uppgraderade radiolänkar. Det skulle kosta ca 6 miljarder att fiberansluta de relevanta sändarplatserna, enligt en beräkning baserad på PTS fiberutbyggnadsmodell och dess antaganden om anläggningskostnader. Kostnaden för att förse övriga befintliga sändarplatser med tillräcklig kapacitet uppskattas till ca 200 miljoner kronor.

PTS uppskattar att den totala kostnaden för att uppnå delmålet om 100 Mbit/s med hjälp av mobilnäten ligger mellan 12 och 14 miljarder kronor. Detta kostnadsintervall tar bl.a. höjd för att fler sändarplatser än vad PTS har antagit kan behöva anslutas med fiber. Myndighetens erfarenheter från bl.a. frekvenstilldelningar är också att kostnaderna för sändarplatser kan variera avsevärt mellan olika geografiska områden.

I denna rapport har PTS inte undersökt vad kostnaden för att nå delmålet om 100 Mbit/s skulle kunna bli om mobilnät används i kombination med andra trådlösa tekniker som exempelvis radiolänk och satellit. PTS fortsätter att följa utvecklingen av olika trådlösa tekniker och kan komma att uppdatera kostnadsestimaten i framtida uppföljningar.

Lokala förhållanden är avgörande

PTS uppskattning tyder alltså på lägre kostnader för att nå delmålet om 100 Mbit/s med hjälp av mobilnät, men radiolösningar kommer sannolikt inte att vara det lämpligaste alternativet i alla områden. Det är också skillnad på vilken hastighet som de två alternativen kan ge användarna. En uppgradering av mobilnäten skulle möjliggöra hastigheter som är tillräckliga för att uppnå delmålet om 100 Mbit/s medan fiberanslutning skulle ge bredbandsuppkoppling som även uppfyller delmålet om 1 Gbit/s.

Både mobilnät och fibernät ställer sina krav, exempelvis på markförhållanden och topologi. Lokala förhållanden lär därför bli avgörande för vilken teknik som är mest lämplig eller ens möjlig att använda. Dessutom kräver både fiber och mobilnät tillräckligt stora kluster av byggnader för att utbyggnad ska vara praktiskt genomförbar. Många av de aktuella områdena är så glesbebyggda att de förmodligen är svåra att ansluta med någon av teknikerna.

5.2.3 100 procent tillgång till 30 Mbit/s

Om satellitlösningar används för att ansluta de sista 0,1 procenten med 30 Mbit/s skulle det inte krävas några större investeringar från svenska operatörer för att nå delmålet. Som nämnts ovan beror uppfyllelsen av delmålet främst på huruvida slutkundstjänster via satellit kommer att erbjudas på den svenska marknaden år 2025.

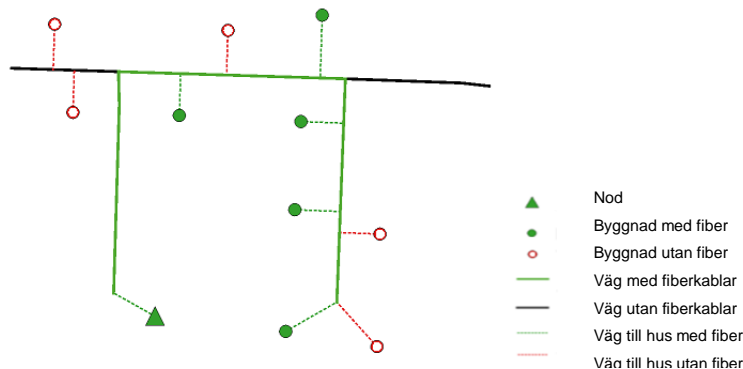
Bilaga 1 Fiberutbyggnadsmodellen

Fiberutbyggnadsmodellen (FUM) simulerar utbyggnad av fiber till byggnader med hushåll och arbetsställen i Sverige givet tillgången till fiber per den 1 oktober 2020. Modellen är framtagen för att prognostisera kostnaden för att uppnå bredbandsmålen i regeringens bredbandsstrategi.²⁷

Kostnadsresultaten i FUM kommer av en nätverksanalys där byggnader med hushåll eller arbetsställen kopplas ihop med hypotetiska accessnoder via det nationella vägnätet. Sträckorna som uppstår i nätverksanalysen kostnadsätts sedan med värden från PTS kalkylmodell för det fasta nätet. Anledningen till att hypotetiska noder används i modellen är att PTS saknar information om nodernas verkliga placering.

I nätverksanalysen beräknas den kortaste vägsträckan mellan varje enskild byggnad och närmaste accessnod. Länkar skapas sedan från vägnätverket till alla byggnader med hushåll och arbetsställen – dvs. den sista sträckan från väg till hus. Noderna länkas till vägnätet på motsvarande sätt som byggnaderna (se figur 1 nedan).

Figur 1 – Hypotetiskt nuvarande fibernät



Kostnaderna för att ansluta byggnader med fiber varierar beroende var byggnaderna ligger. Generellt kan sägas att meterkostnaden för att anlägga fiber längs med vägnätet är högre i tätorter jämfört med områden utanför tätort (utanför tätort är dock avståndet mellan nod och byggnad längre). Av den anledningen grupperas

²⁷ "Sverige helt uppkopplat 2025 - en bredbandsstrategi"

sträckorna från nätverksanalysen i fyra kategorier med fyra motsvarande meterkostnader:

- Grupp 1. Sträckor från väg till hus samt från nod till väg.
- Grupp 2. Vägsträckor i tätorter med en befolkning större än 10 000.
- Grupp 3. Vägsträckor i tätorter med en befolkning mellan 200 och 10 000.
- Grupp 4. Vägsträckor utanför tätorter.

Tabell 1 visar de korresponderande schablonmeterkostnaderna för respektive grupp. Schablonmeterkostnaderna har härletts från PTS kalkylmodell för det fasta nätet.

Tabell 1 – Genomsnittlig meterkostnad för förläggning av accessnät inklusive ODF och exklusive kundspecifik utrustning

	I tätort > 10 000	I tätort 200-10 000	Utanför tätort
Total kostnad per meter	1 362 kr	670 kr	558 kr
varav väg till hus	80 kr	80 kr	80 kr
varav övriga delar av accessnätet	1 281 kr	590 kr	477 kr

Utöver meterkostnaden i olika områden beaktar FUM även två fasta kostnader per kund och byggnad. Dessa framgår av tabell 2.

Tabell 2 – Kundspecifik utrustning

CPE/NTP	1 000 kr	1 per kund
BDF	7 366 kr	1 per byggnad om antalet lägenheter är > 5

I FUM finns även en schablon för kostnader för nödvändig utbyggnad av transportnät för olika nivåer av fiberpenetration. Schablonen baseras dels på uppgiften från PTS kalkylmodell för det fasta nätet att kostnaderna för transportnät för en hypotetiskt effektiv aktör motsvarar ca 20 procent av totalkostnaden för ett sådant nät, dels på bedömningen att 80 procent av de nödvändiga investeringarna för transportnät var tagna per den 1 oktober 2020.

Med hjälp av längderna från nätverksanalysen och schablonkostnaderna för vägsegment i olika områden producerar modellen kostnadsresultat för olika nivåer av fiberutbyggnad.

Bilaga 2 Kostnadsberäkning för tillgång till 100 Mbit/s via mobilnät

I denna bilaga redovisas metoden som ligger till grund för beräkningen av kostnaden för att nå delmålet om 100 Mbit/s via mobilnät (se avsnitt 5.2.2 ovan).

Antaganden

Hushåll och arbetsställen som har möjlighet att välja, antas prioritera trådbundna accesstekniker framför trådlösa. Hushåll och arbetsställen med tillgång till eller med möjlighet att få tillgång till trådbundna accesstekniker antas alltså använda sig av sådana i första hand. Det innebär att beräkningen endast avser byggnader som inte bedöms ha eller få tillgång till 100 Mbit/s via trådbundna accesstekniker. För kostnadsresultatet medför detta till exempel att eventuella investeringar för att även förse fiberanslutna byggnader med 100 Mbit/s via radiolösningar inte ingår.

Eftersom det ofta är dyrt och komplicerat att nyetablera sändarplatser antas nätägarna i första hand återanvända befintliga sändarplatser och antennbärare för att kunna förse byggnaderna med 100 Mbit/s. Endast ifall räckvidden för befintliga sändarplatser är otillräcklig antas att nya sändarplatser etableras.

För att kapaciteten ska vara tillräcklig behövs investeringar som ger täckning av så kallade "kapacitetsband" (frekvensband över 1 GHz). För att byggnaderna ska kunna erbjudas 100 Mbit/s via radiolösningar bedömer PTS att det krävs en god signalstyrka utomhus i minst ett frekvensband över 1 GHz.

God signalstyrka utomhus i frekvensband över 1 GHz approximeras med mycket god signalstyrka (motsvarande inomhustäckning) i lägre frekvensband (700-900 MHz). Byggnader som idag har inomhustäckning i 700-900 MHz-banden antas alltså kunna erbjudas tjänster om 100 Mbit/s genom att befintliga sändarplatser uppgraderas med nya sändare i ett eller flera högre mobilfrekvensband, såsom 1800, 2100 och 2600 MHz. Detta skulle möjliggöra ett större lyft av kapaciteten i det lokala mobilnätet.

För att byggnader som idag saknar mycket god täckning (inomhustäckning) i 700-900 MHz-banden ska kunna erbjudas 100 Mbit/s via radio antas att nya sändarplatser behöver etableras.

Kapaciteten i mobilnäten överlag antas idag vara dimensionerad efter den efterfrågan som råder. Det innebär att investeringar antas behöva ske på samtliga

sändarplatser som når byggnader som inte bedöms ha eller få tillgång till 100 Mbit/s via trådbundna accesstekniker. Storleken på investeringen beror av hur många byggnader sändarplatsen behöver försörja med 100 Mbit/s.

Kostnadsberäkningar

Uppskattningen av kostnaderna för att uppgradera befintliga och etablera nya sändarplatser baseras på underlag som PTS samlat in i samband med tilldelningen av 700 MHz och 800 MHz-bandet. PTS bedömer att dessa underlag är affärskänsliga.

Med utgångspunkt i ovanstående antaganden har följande bearbetning genomförts för att komma fram till kostnadsresultaten:

1. Först skapas upptagningsområden genom att byggnader som enligt PTS fiberutbyggnadsmodell varken kommer vara anslutna med eller passeras av trådbundna accesstekniker som medger 100 Mbit/s (urvalsbyggnader) kombineras med uppgifter från Lantmäteriet om radiosändarnas positioner. Varje byggnad kopplas till den radiosändare som ligger geografiskt närmast och därefter skapas ytorna som utgör själva upptagningsområdena genom ett s.k. Voronoi-diagram.
2. Kostnaderna för att uppgradera en sändare så att den kan erbjuda 100 Mbit/s kopplas till alla sändarplatser som innehåller minst en urvalsbyggnad med mycket god täckning i någon av 700-900 MHz-bandet. Kostnaden är en funktion av antalet sådana byggnader.
3. För övriga urvalsbyggnader – som alltså inte bedöms kunna nås med tillräcklig kapacitet från befintliga sändarplatser – kopplas kostnaden för att etablera en ny sändarplats per upptagningsområde.
4. Sist summeras kostnaderna för att uppgradera befintliga och etablera nya sändarplatser vilket ger kostnadsresultatet.

Litteratur

Förordning (2007:951) med instruktion för Post- och telestyrelsen.

Infrastrukturdepartementet, *Bredbandsutbyggnad över kommungräns ska underlättas*, pressmeddelande, 2021-03-24.

Konjunkturinstitutet (2021), *Uppdatering av konjunkturbilden. Augusti 2021.*

Näringsdepartementet och Infrastrukturdepartementet, *Hela landet ska leva – bondepaket och stora satsningar på landsbygden i regeringens budgetproposition*, pressmeddelande, 2021-09-03.

PTS (2020), *Ny metod för uppföljning av mobil målet i regeringens bredbandsstrategi: "År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet"*.

PTS (2020), *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2020. Slutrapport.*

PTS (2021), *Digital omställning till följd av covid-19. Uppdrag att kartlägga och analysera erfarenheter och behov av åtgärder för att leva och verka digitalt i spåren av utbrottet av covid-19.*

PTS (2021), *Metodbilaga – PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020.*

PTS (2021), *PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020. En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige.*

PTS (2021), *Svensk telekommarknad 2020.*

PTS (2021), *Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2021. Delrapport.*

Regeringen (2016), *Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi.*

Telekomnyheterna, *IP-Only tänker upprepa förra årets utbyggnadssuccé i år*, 2021-02-11.