

Datum

2021-03-26

Metodbilaga - PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020

Diarienummer

20-9423

ISSN

1650-9862

Författare

Elisabeth Häggquist och Jens Ingman

Post- och telestyrelsen

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

-

Innehåll

1. Om dokumentet	5
2. Utgångspunkter för kartläggningen	6
2.1 Gemensamma definitioner	6
2.2 Utgångspunkter rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och företag	7
2.3 Utgångspunkter rörande utbyggnad och yttäckning för mobiltelefoni och mobilt bredband	12
2.4 Utgångspunkter för mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig	15
3 Avgränsningar	17
3.1 Avgränsningar rörande kartläggningen av tillgång till bredband för hushåll och företag	17
3.2 Avgränsningar rörande kartläggningen av tillgång till mobiltelefoni och mobilt bredband	17
3.3 Avgränsningar rörande kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig	18
4. Metod rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och företag	19
4.1 Metod och material	19
4.2 Ny mätmetod from 2015 – kartläggningen utgår från byggnader istället för rutor om 250x250 meter	22
4.3 Metod för att mäta tillgången till bredband via mobilnäten för hushåll och arbetsställen	23
4.4 Metod för att mäta tillgången till trådbundet bredband för hushåll och arbetsställen	25
4.4 Fiber i absoluta närheten	27
5 Metod rörande utbyggnad och täckning från mobila accessnät	32
5.1 Metod	32

5.2 Generell definition av mobiltäckning	32
5.3 Taltjänster i 2G, 3G och 4G-nät.....	32
5.4 Datatjänster i 3G, 4G och 5G-nät.....	33
5.5 Topphastigheter för datatjänster	36
5.6 Frekvensband	38
5.7 Aktörer och nätsamarbeten	38
6 Metod rörande kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig	40
6.1 Bakgrund	40
6.2 Utgångspunkterna i den nya metoden är i huvudsak tre	41
6.3 Definierade ytor	41

1. Om dokumentet

Det här dokumentet redovisar metodologiska och definitionsmässiga utgångspunkter som har använts för rapporten PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020 samt tillhörande tabellbilaga.

Resultaten i rapporten har tre huvudsyften:

- Mäta tillgången till bredband och telefoni vid fasta punkter.
- Mäta tillgången till yttäckningen för mobilt bredband (datatjänster) och mobiltelefoni (taltjänster).
- Mäta tillgången till mobila tjänster i områden där man normalt (vanligtvis) befinner sig.

Med fasta punkter avses platser där det finns stadigvarande bostäder eller fasta verksamhetsställen (hushåll och arbetsställen), medan yttäckningen för mobilt bredband och mobiltelefoni avser hela Sveriges landyta (exklusive de fyra största sjöarna). Områden där man normalt (vanligtvis) befinner sig avser också ytor snarare än punkter. Dessa ytor omfattar dock endast en del av hela Sveriges landyta.

De utgångspunkter, definitioner och metod som beskrivs i det här dokumentet är uppdelade utifrån vilken av dessa tre delar som avses.

2. Utgångspunkter för kartläggningen

I det här avsnittet definieras begrepp som är viktiga utgångspunkter för de tre huvudområdena, det vill säga: tillgången till bredband och telefoni för hushåll och arbetsställen (fasta punkter), yttäckningen för telefoni och datatjänster samt tillgång till mobila tjänster i områden där man normalt befinner sig.

2.1 Gemensamma definitioner

2.1.1 Fasta punkter, yttäckning och områden där man normalt befinner sig

Tillgången till fast bredband är begränsad till bredband när det används från fasta punkter. Med fasta punkter avses byggnader med hushåll eller arbetsställen. Yttäckning avser tillgången till mobilt bredband och telefoni över hela Sveriges landyta exklusive de fyra stora sjöarna (Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren). Tillgången till mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig, avser områden där man vanligtvis befinner sig, som t.ex. bilvägar, järnvägar, fritidshusområden och så vidare. Större skogsområden och dylikt ingår inte i begreppet.

2.1.1 Definitioner av bredband och telefoni

Bredband är i kartläggningen synonymt med en tjänst som levererar datahastigheter om minst 1 Mbit/s (nedströms). Tillgång till telefoni (taltjänst) är i kartläggningen begränsad till att ett mobilt accessnät medger telefoni (taltjänst) till en fast punkt eller inom ett täckningsområde (en yta). Det vill säga en slutanvändare kan från denna fasta punkt eller inom detta täckningsområde använda telefoni.

Följande begrepp används för att beskriva olika typer av bredband och telefoni:

2.1.2 Aggregerad mobiltäckning

Mobiltäckningen, oavsett om den gäller för hushåll och arbetsställen, över hela Sverige, eller för områden där man normalt befinner sig – utgår från den aggregerade (kombinerade) täckningen erhållen från de operatörer som är aktuella i området. För ett område eller en fast punkt där tillgången till mobilt bredband redovisas som t.ex. 30 Mbit/s, betyder det att åtminstone en operatör erbjuder täckning med en accessteknik som kan erbjuda den hastigheten.

2.2 Utgångspunkter rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och företag

Definitionerna rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och arbetsställen, är framtagna i syfte att följa upp målen i regeringens bredbandsstrategi. PTS kan definiera begreppen annorlunda i andra sammanhang.

2.2.1 Definitioner av fast bredband

Bredband definieras som en anslutning till internet via en accessteknik, vilken levererar faktisk överföringshastighet nedströms om minst 1 Mbit/s i genomsnitt. I redovisningen av tillgången till bredband för hushåll och företag, kartläggs tillgången när det används från fasta punkter (så kallat fast bredband). De fasta punkterna är i rapporten avgränsade till byggnader med hushåll eller arbetsställen.

Redovisningen av tillgången till fast bredband via mobilnäten är baserad på yttäckningen för mobilt bredband men med den skillnaden att för fast bredband via mobilnäten antas mobilterminalen vara fri från kroppskontakt¹. Vidare antas att en riktantenn monterad utomhus med fri sikt mot sändaren används vid behov istället för terminalens inbyggda antenn.

2.2.2 Definitioner av hushåll och företag

Med hushåll avses stadigvarande bostäder där minst en person är folkbokförd. Uppgifter om hushåll har i tidigare kartläggningar härletts från befolkningsmängden och utgått från uppgifter om relationen mellan hushåll och befolkning som tagits fram av Statistiska centralbyrån, SCB.² 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

¹ Vid redovisning av yttäckning för mobilnät i avsnitt 5 i denna rapport används en täckningsnivå som motsvarar handhållen mobilterminal (med en marginal för kroppens dämpning av signalen), se definitioner för de olika täckningsnivåerna i senare i detta avsnitt.

² 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-samtnbspmedelantal-boende-perhushall-FoB-60---FoB-90/

uppgifter från register.³ 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 hushåll⁴ - vilket ger underlaget en bättre detaljnivå. Med bostadslägenhet avses en lägenhet avsedd att helt, eller till en inte oväsentlig del, användas som bostad, oavsett i vilken hustyp den ligger. Bostadslägenheter i byggnader som av SCB klassas som fritidshus exkluderas från beräkningen.

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.⁵

2.2.3 Definition av tillgång

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). Flerfamiljshus antas ha tillgång till åtminstone ett befintligt fastighetsnät⁶. Anslutning från husets anslutningspunkt till respektive lägenhet, antas därför kunna göras på kort tid och utan särskilda kostnader. Ett annat exempel på en kostnad som inte räknas som

³ 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/

⁴ PTS hushållsstatistik liknar snarast SCB:s statistik över bostadslägenheter. SCB:s officiella statistik över hushåll har en närmare koppling till folkbokföringsregistret än statistiken över bostadslägenheter. Antalet bostadslägenheter i Sverige är ca 200 000 fler än antalet hushåll.

⁵ 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.

⁶ Bredbandskollen baseras på miljontals mätningar. PTS antar att mätningarna är representativa för den genomsnittlige användaren, trots att vissa typer av användare möjligen kan vara överrepresenterade bland dessa.

⁶ Fastighetsnät är det nät som går från husets anslutningspunkt till respektive lägenhet. Observera att fastighetsnätet i sig kan utgöras av olika tekniker, t.ex. fiber, koppar eller koaxialkabel.

särskild är installation av en antenn på taket i syfte att vid behov förbättra mottagningen för mobilt bredband (upp till ca 5000 kr) ⁷.

2.2.4 Definition av olika hastigheter

Tillgången till olika hastigheter för fast bredband genom trådbundna accesstekniker, bestäms genom de hastigheter som respektive teknik når enligt Bredbandskollen (www.bredbandskollen.se). 100 Mbit/s definieras 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 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. ⁸ Hastigheten under gynnsamma omständigheter antas motsvara den snabbaste enskilda mätningen för accesstekniken enligt Bredbandskollen. ⁹

För hastigheten 1 Gbit/s saknas en särskild kategori på Bredbandskollen. Anledningen till detta är sannolikt att abonnemang på 1 Gbit/s fortfarande är ovanliga (ca 4,3 procent av alla fasta bredbandsabonnemang¹⁰). PTS bedömer dock att tillgång till fibernät eller kabel-tv-nät uppgraderade till DOCSIS 3 även medför möjlighet att på kort tid och utan särskilda kostnader kunna beställa internetabonnemang som medger en överföringskapacitet nedströms på 1 Gbit/s under gynnsamma omständigheter och minst 500 Mbit/s i bråd timme.

Det är förvisso inte praktiskt möjligt att leverera 1 Gbit/s till samtliga hushåll och företag med tillgång till fiber- eller kabel-tv-nät, men detta beror snarare på bristande efterfrågan än på tekniska begränsningar i infrastrukturen. Ett rimligt antagande är därför att dessa nät relativt enkelt skulle kunna uppgraderas så att de medger kommunikation med 1 Gbit/s till samtliga anslutna hushåll och företag, om efterfrågan vore tillräckligt stor.

För fast bredband via mobilnätet definieras tillgången till olika hastigheter på samma sätt som för yttäckningen för mobilt bredband, men hastighetsgrupperingen i

⁷ Enligt 4 § förordning (2018:20) får stöd ges till hushåll eller företag som saknar tillgång till telefoni och funktionell tillgång till internet. Stöd lämnas om den beräknade kostnaden för att få tillgång uppgår till mer än 5 000 kr.

⁸ För fibernät motsvarade det 333 Mbit/s, kabel-tv 374 Mbit/s och xDSL 31 Mbit/s i mars 2021.

⁹ Motsvarande 964 Mbit/s för fibernät och 1 455 Mbit/s för kabel-tv i mars 2021.

¹⁰ Juni 2020.

redovisningen skiljer sig något.¹¹ För fast bredband via fast radio (radiolänk), definieras hastigheten utifrån det vanligaste abonnemanget hos den största leverantören i oktober 2020.¹²

2.2.5 Definition av fiber

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.

2.2.6 Infrastruktur i den absoluta närheten ("homes passed")

I regeringens bredbandsstrategi från 2016 finns målet "År 2025 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband". I beskrivningen av detta mål framgår att detta, till skillnad från målet "År 2020 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband om minst 100 Mbit/s", även ska inkludera hushåll och arbetsställen som har IT-infrastruktur i absoluta närheten och som därigenom ska anses ha möjlighet till bredbandsanslutning. I målet ingår alltså även hushåll och arbetsställen som finns i byggnader som inte är anslutna med t.ex. fiber, men där en fiberkabel finns i närheten av byggnaden (så kallat "homes passed"). Såhär skriver regeringen:

"Det är upp till den enskilde slutanvändaren att besluta sig för att ansluta sig till ett bredbandsnät eller inte, och det är skälet till att målet följs upp genom en analys av möjligheten till anslutning till bredband, dvs. hur många hushåll och arbetsställen som har fiber eller motsvarande i absoluta närheten och inte huruvida användarna faktiskt är anslutna till ett fibernät. Måluppfyllelsen görs alltså exempelvis inte beroende av om fastighetsägare väljer att investera i bredband till fastigheten eller inte."

I mobiltäcknings- och bredbandskartläggningen väljer PTS att enbart inkludera fibernät i begreppet "homes passed", bland de trådbundna teknikerna. Anledningen är att andra trådbundna tekniker (kabel-tv-nät och VDSL) byggs ut i så liten omfattning att det inte är relevant att inkludera dem i begreppet. PTS metod och kriterier för att uppskatta tillgången till fiber i den absoluta närheten, beskrivs mer i detalj i avsnitt 4.

2.2.7 Absolut närhet till övriga accesstekniker

Hushåll och företag i närheten av en byggnad med tillgång till bredband via fast radio (radiolänk) kan i många fall erbjudas bredband via en sådan lösning till relativt låg

¹¹ För fast bredband via mobilnätet, görs till skillnad från yttäckningen, även en uppdelning i hastigheterna minst 1 och minst 3 Mbit/s.

¹² Borenet

kostnad (ca 10 000 kr).¹³ Denna typ av bredbandstjänster är dock beroende av fri sikt mellan sändare och mottagare. På grund av denna osäkerhet gör PTS ett försiktigt antagande och antar att hushåll och företag i byggnader som finns inom ett avstånd av högst 50 meter från en byggnad som redan är ansluten med fast radio, finns inom den absoluta närheten och därför kan anses kunna få ett skäligt erbjudande om bredband genom den accesstekniken. PTS är medvetna om att fler hushåll och företag skulle kunna antas få ett erbjudande av bredband via fast radio, om en annan uppskattningsmetod användes - t.ex. ett schablonmässigt antagande att ett visst antal kunder ansluts till en viss mast. Till sådana uppskattningsmetoder saknar dock PTS för närvarande dataunderlag.

För bredbandsanslutning via mobilnäten gäller att den aktuella byggnaden ska täckas av ett befintligt nät ("homes connected"), för att hushåll och företag ska anses kunna få ett skäligt erbjudande om bredbandsanslutning. I detta fall görs antagandet att hushållet eller arbetsstället använder en yttre antenn för att ta emot signalen från mobilnätet.

2.2.8 Definition av skäligt erbjudande

I regeringens senaste bredbandsstrategi beskrivs att målet "År 2025 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband" är beroende av att det finns ett "skäligt erbjudande". PTS tolkar begreppet som att det ska finnas tillgång till fiber eller motsvarande i den absoluta närheten till ett hushåll eller företag. Eventuella kostnader för att realisera erbjudandet beaktas inte (oftast kostnaden för att dra fiber från tomtgräns till hus).

2.2.9 Definitioner av tätort och småort

Tätorter tillsammans med småorter används i bredbandskartläggningen för att skilja mellan geografiska områden med tät bebyggelse och områden med gles bebyggelse.¹⁴ 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. 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. SCB publicerade nya tätortindelningar med referensår 2018, under 2019. De senast tillgängliga småortsindelningarna har för tillfället referensåret 2015.¹⁵

¹³ Information från Teracom, 2017-05-18.

¹⁴ 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".

¹⁵ Läs mer på www.scb.se

2.3 Utgångspunkter rörande utbyggnad och yttäckning för mobiltelefoni och mobilt bredband

2.3.1 Angående Tele2 och Telenors förändrade modell för täckningsberäkningar år 2017

Sedan 2017 har Tele2 samt Telenor en ny modell för täckningsberäkningar. Detta återspeglades i kartläggningen för 2017 genom en större förändring i den redovisade täckningen gentemot året innan. Sedan 2017 har Tele2 samt Telenor redovisat täckning enligt den nya modellen och eventuella skillnader i täckning åren efter 2017 beror därför inte på någon skillnad i den teoretiska beräkningen av täckningen utan på verkliga förändringar i näten.

2.3.2 Angående Telias förändrade modell för täckningsberäkningar från år 2019

Sedan 2019 har Telia använt sig av en ny modell för täckningsberäkningar. Detta återspeglas genom att yttäckningslagret som Telia lämnat in till PTS har större täckningsyta än tidigare år, trots en begränsad praktisk utbyggnad av de accesstekniker i de frekvensband som ger yttäckning. Den nya beräkningsmodellen kommer enligt Telia att ge en bättre prediktion av yttäckningen.

2.3.3 Generell definition av mobiltäckning för mobiltelefoni och mobilt bredband

Yttäckning för mobiltelefoni eller mobilt bredband definieras i denna rapport som tillgång till en mobil access inom en specificerad geografisk yta, denna mobila access ger förutsättningar för att använda tal- eller datatjänster inom täckningsområdet. Ytan som redovisas i PTS kartläggning är uppbyggd av ett antal 100x100m-rutor i vilka operatörerna har redovisat sin täckning för respektive system. För att en tjänst ska anses ha täckning har miniminivåer för signalstyrka definierats tillsammans med en sannolikhet för att denna signalstyrka uppnås vid täckningsområdets ytterkant. För att en ruta på 100x100m ska anses ha täckning ska medelvärdet för signalstyrka inom denna ruta överskrida de definierade miniminivåerna. Värt att notera är att täckningen i verkligheten inom en yta på 100x100m kan variera, beroende på lokala faktorer som till exempel byggnader eller andra hinder.

De antaganden som ligger till grund för operatörernas beräkningar av yttäckning redovisas i avsnitt 5.

2.3.4 100x100 metersrutor från och med 2020 års kartläggning

Från och med 2020 års kartläggning används täckningsrutor om 100x100 meter istället för som tidigare 250x250 meter. Detta ger underlaget en bättre detaljnivå än tidigare. På regional nivå (såsom statistiken presenteras i tabellbilagan) kan detta få till följd att den verkliga mobiltäckningen ser ut att minska mellan 2019 och 2020,

medan den faktiska orsaken till minskningen är att PTS nu har mer detaljerade underlag.¹⁶

En annan ändring vad gäller kartunderlaget till 2020 års kartläggning är att koordinatsystemet RT90 2,5 gon. V, som använts vid tidigare kartläggningar, har bytts ut till SWEREF99 TM.¹⁷

2.3.4 Definition av yttäckning för mobiltelefoni (taltjänster)

För taltjänster definieras täckningen som en för respektive teknologi (2G/3G/4G) och frekvensband given minsta signalstyrka. De fastställda nivåerna för signalstyrkan är baserade på antaganden om att det ska kunna kopplas upp ett samtal och att uppkopplingen ska behållas med god talkvalitet utan att den bryts. För att ta höjd för de naturliga variationer i signalstyrka som inte går att beräkna anpassas nivån för att motsvara en sannolikhet för täckning motsvarande minst 80 procent vid täckningsområdets ytterkant.

Täckningen för tal inkluderar även möjligheten att skicka och ta emot SMS eller använda andra enklare datatjänster med låg bithastighet (dessa datatjänster klassas inte som mobilt bredband och avser hastigheter mindre än 500 kbit/s).

2.3.5 Definition av yttäckning för mobilt bredband (datatjänster)

Yttäckningen för mobilt bredband (datatjänster) baserad på den signalstyrka som krävs för att kunna ta emot samt sända data över ett mobilnät. Hastigheterna (1, 10 respektive 30 Mbit/s) är en uppskattning av den bithastighet i nedlänk som en konsument typiskt kan förvänta sig givet normala lastförhållanden i mobilnätet. PTS har tillsammans med operatörerna kommit överens om en metod för att uppskatta den typiska hastigheten i ett mobilnät givet den teoretiska maxhastigheten för den rådande tekniken (3G/4G/5G) och tillgängliga bandbredden. Den bithastighet som medges uppskattas till en femtedel av den teoretiska maxhastigheten för den rådande tekniken och tillgängliga bandbredden.¹⁸ Därefter har en avrundning av resultaten sorterats in i bithastigheter om 1, 10 eller 30 Mbit/s (se vidare avsnitt 5).

2.3.6 Generellt angående täckningsnivåer

En viktig aspekt när det gäller mobilnätets täckning är användarens handhavande, där till exempel mobilterminalens placering har stor betydelse. Täckningen påverkas av att signalen dämpas när den är i kontakt eller i direkt närhet av en människokropp.

¹⁶ 100x100 meter är en anpassning till rekommendation från BEREC (BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments).

¹⁷ SWEREF 99 TM är nationell standard.

¹⁸ Inför 2021 års mobiltäcknings- och bredbandskartläggning kommer PTS att se över antaganden för hastighet i samråd med operatörerna.

För att återspegla de varierade förutsättningar som användaren har vad gäller till exempel typ av terminal och handhavande så redovisas tre täckningsnivåer av operatörerna inom ramen för denna rapport. För att få en korrekt och jämförbar bild av täckningen i de olika näten så har PTS tillsammans med operatörerna kommit överens om de gemensamma antaganden och parametrar för de beräkningar som ligger till grund för täckningsstatistiken. För samtliga nivåer har operatörerna valt att basera beräkningarna på en mobilterminal med typiska prestanda. De tre täckningsnivåerna beskrivs i avsnitt 2.3.7 till 2.3.9 nedan.

2.3.7 Täckningsnivå 1 – Utomhustäckning för mobilterminal fri från kroppskontakt

Utomhustäckning för mobilterminal fri från kroppskontakt motsvarar till exempel handsfree-användning om mobilterminalens antennegenskaper inte påverkas eller radiosignaler inte dämpas av någon kroppskontakt.

2.3.8 Täckningsnivå 2 – Utomhustäckning för handhållen mobilterminal

Utomhustäckningen för mobilterminal med kroppskontakt innehåller en marginal för kroppens påverkan av antennegenskaperna och dämpning av radiosignaler som exempelvis när terminalen hålls i handen, mot huvudet eller nära kroppen. För denna täckningsnivå har en marginal på 8 dB antagits, i förhållande till täckningsnivå 1, för att kompensera för de förluster som normalt sker när telefonen hålls i handen.

2.3.9 Täckningsnivå 3 – Inomhustäckning och täckning i fordon

Att förutse hur väl en tjänst kommer att fungera inomhus och i ett fordon (exempelvis en bil eller ett tåg) är svårare än för användning utomhus. Trots dessa svårigheter anser PTS att det är relevant att som komplement till utomhustäckningen även redovisa en täckningsnivå som ungefär motsvarar de områden där en konsument typiskt kan förvänta sig att kunna använda sin terminal inomhus eller i ett fordon.

För inomhustäckningen/fordonstäckningen har en marginal på 16 dB (relativt täckningsnivå 1) lagts till för att kompensera för den dämpning av signalen som typiskt sker då användaren befinner sig inomhus eller i ett fordon.

2.3.10 Övrigt om täckningsnivå 1-3

PTS är medvetna om att penetrationsdämpning för byggnader varierar mycket och även beror på vilket frekvensband som används. Den beräknade inomhustäckningen innehåller därför en hög grad av osäkerhet. Moderna byggnader med s.k. energiglas har ofta högre dämpning än traditionella byggnader. Det är svårt att på ett korrekt sätt återspegla täckningen för olika handhavanden och inomhusmiljöer. Trots detta anser PTS att en redovisning av täckningen baserat på dessa antaganden ger en god bild av hur täckningen varierar med både användarbeteende och en icke optimal

mottagningsmiljö såsom exempelvis i byggnader. När det gäller redovisning av tillgången till fast bredband via mobilnät i denna rapport används den mest gynnsamma täckningsnivån (nivå 1). I detta fall antas att en yttre riktantenn används vid hushållet eller arbetsstället.

2.4 Utgångspunkter för mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig

Definitionerna nedan är framtagna för att kunna följa upp mobilmålet i regeringens bredbandsstrategi¹⁹: ”År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet”. I förhållande till målet framgår också genom avsnitt 6, vilka ytor PTS definierat som områden där människor normalt (vanligtvis) befinner sig, storleken på dessa samt vilken dämpning och kapacitet som krävs för att regeringens mobil mål ska anses uppfyllt.²⁰

2.4.1 Områden där man normalt befinner sig

Områden där man normalt befinner sig inkluderar områden där det är rimligt att anta att man vanligtvis är. Exempel på detta är alla bilvägar i Sverige (stora som små). Exempel på områden som inte omfattas är ytor hundratals meter in i skogen från en skogsbilväg. Områdena i sig har sammanställts av PTS utifrån nationella register med geografiska data (framtagna av svenska myndigheter). Till exempel: nationella vägdatabasen, nationella järnvägsdatabasen, Lantmäteriets byggnadsregister och så vidare. Endast register med nationell täckning har använts. Läs mer om metod och källor för framtagandet av områdena i avsnitt 6.

2.4.2 God kvalitet

Med god kvalitet avses i sammanhanget den aggregerade täckningen från alla operatörer. Det kan därför krävas att man har tillgång till flera operatörers nät, för att man ska kunna tillgodogöra sig god mobiltäckning i ett visst geografiskt område. Tillgången bör därför utläsas som att de täckningsmässiga förutsättningarna finns för att användare ska kunna få god mobiltäckning.²¹

¹⁹ N2016/08008/D

²⁰ Observera att målet är dynamiskt i bemärkelsen att resultaten av uppföljningen påverkas av föränderliga faktorer såsom god applikationstäckning och hur användare normalt sett använder tjänster i mobilnätet.

²¹ Vilket till exempel skulle kunna åstadkommas genom nationell roaming.

2.4.3 Applikationstäckning

Med applikationstäckning menas i sammanhanget att en mobilterminal ska ha tillgång till internetjänster med nedladdningshastigheter om minst 10 Mbit/s. Även uppkopplade saker antas kunna tillgodogöra sig täckningen.

Den förväntade kapaciteten (och därmed tjänstekvaliteten) för varje enskild användare påverkas av hur många som delar på kapaciteten i ett specifikt område och vid en specifik tidpunkt. Det här medför till exempel att det behövs mer kapacitet längs med vägar med mycket trafik jämfört med vägar med lite trafik för en likvärdig tjänstekvalitet.

Läs mer om vilken kapacitet PTS antar behövas för respektive geografiskt område, i avsnitt 6.

2.4.4 Situationsanpassat

Täckningen i olika ytor utgår från hur slutanvändare normalt sett använder sig av mobilnätet i olika situationer och på olika platser. Exempelvis räcker en dämpning motsvarande utomhusanvändning med en handburen terminal för områden i närheten av byggnader, men längs med vägnätet får inte dämpningen överstiga den motsvarande inomhusanvändningen av en terminal. Se vilken dämpning som antas motsvara god mobiltäckning, för respektive geografiskt område, i avsnitt 6.

3 Avgränsningar

3.1 Avgränsningar rörande kartläggningen av tillgång till bredband för hushåll och företag

En viktig avgränsning är att kartläggningen över tillgången till bredband och telefoni för hushåll och företag, endast undersöker tillgången där folk bor och arbetar, alltså för stadigvarande bostäder och fasta verksamhetsställen. Tillgången i andra områden, till exempel längs vägar och för fritidshus undersöks inte.

I Sverige bor och arbetar det folk på uppskattningsvis sex procent av den totala landytan. Det innebär att kartläggningen över tillgången till bredband och telefoni för hushåll och företag, inte heller undersöker tillgången på ca 94 procent av Sveriges yta där stadigvarande bostäder (hushåll) och fasta verksamhetsställen (arbetsställen) saknas.

I övrigt ingår accesstekniken satellit inte i kartläggningen eftersom den är heltäckande och i princip når alla hushåll och arbetsställen.

3.2 Avgränsningar rörande kartläggningen av tillgång till mobiltelefoni och mobilt bredband

Här redovisas täckning över hela Sveriges yta exklusive de fyra stora sjöarna (Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren). Kartläggningen baseras i första hand på täckning utomhus för en handhållen mobilterminal. Täckning inomhus redovisas inte explicit men genom redovisning av olika täckningsnivåer så kan inomhustäckningen ändå uppskattas.

Den faktiska tillgången och kvalitén på en tjänst påverkas av faktorer som inte ryms inom redovisningen av yttäckningen för mobiltelefoni och mobilt bredband. Detta gäller t.ex. för datatjänster där den levererade hastigheten är starkt beroende av exempelvis lasten i mobilnätet vid den aktuella tidpunkten. För att omhänderta dessa aspekter måste man för att göra relevanta analyser ha tillgång till detaljerad information om hur trafiken i respektive nät ser ut, både vad gäller fördelning mellan basstationer och hur den t.ex. varierar över dygnet. Detta ryms inte inom ramen för kartläggningen.

Kartläggningen bygger vidare uteslutande på operatörernas egna rapporterade uppgifter som PTS har begärt in. Baserat på dessa underlag har PTS genomfört

beräkningar av yttäckning samt sammanställt övrig teknisk statistik. Resultatet är beroende av en mängd antaganden som ligger till grund för täckningsberäkningarna. För att resultatet ska bli så relevant som möjligt, både vad gäller jämförbarheten mellan de olika operatörerna samt att det ska motsvara konsumentens upplevda täckning, har PTS i samråd med operatörerna under 2013 enats om ett antal grundläggande antaganden för täckningsberäkningarna. Dessa antaganden framgår av avsnitt 5.²² PTS har, inom ramen för denna rapport, inte genomfört kontrollmätningar i syfte att verifiera operatörernas täckningsberäkningar. I och med att dessa antaganden och parametrar har anpassats i syfte att nå jämförbarhet så kan resultatet skilja sig jämfört med täckningsinformation från andra källor.

Då PTS framförallt i kartläggningen redovisar täckningen med en handhållen mobilterminal får detta anses vara pessimistiskt i förhållande till hur täckning skulle kunna redovisas. Ett annat alternativ att visa täckningen skulle vara att redovisa täckningen utan påverkan från yttre faktorer så som dämpning orsakat av att terminalen hålls i handen, vilket skulle resultera i högre uträkning. För mer detaljer angående detta se rapportens tabellbilaga med täckning för nivåerna 0, 8 respektive 16dB.

3.3 Avgränsningar rörande kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig

Mobiltäckningen avser i det här fallet användning i ett fåtal utvalda områden i Sverige (totalt ca 18 638 km²)²³. Till skillnad för kartläggningen av yttäckning antas olika dB-nivåer och kapacitet behövas för att uppnå god mobiltäckning beroende på vilken typ av geografiskt område det rör sig om. Läs mer om metoden för detta i avsnitt 6.

²² Inför 2021 års mobiltäcknings- och bredbandskartläggning kommer PTS att se över de grundläggande antagandena främst med anledning av 5G-introduktionen och tal via 4G-nätet i form av Voice over LTE (VoLTE).

²³ Som referens så är Sveriges landyta ca 407 000 km² (källa: SCB). Det ska också nämnas att ytan på 18 638 km² i viss utsträckning även omfattar färjesträckor (alltså områden utanför landytan).

4. Metod rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och företag

4.1 Metod och material

4.1.1 Sammanfattning

För att kunna besvara regeringsuppdraget har PTS begärt in information om täckning från alla aktörer i Sverige som:

- äger allmänt tillgänglig IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet (nätägarrollen)
- äger eller förfogar över aktiv nätutrustning som finns i, eller i anslutning till, fastigheter och som används direkt eller indirekt för att möjliggöra internettjänster via fiber (kommunikationsoperatörsrollen)
- säljer internetabonnemang via fibernät (tjänsteleverantörsrollen)
- äger och förvaltar mobilnät

Informationen från aktörerna har matchats mot fastighetsregistret²⁴ och kopplats till byggnader med lägenheter eller arbetsställen såsom dessa definieras av Statistiska centralbyrån (SCB). Anledningen till att antalet lägenheter använts istället för antalet hushåll är att antalet hushåll per byggnad omfattas av sekretess. Antalet lägenheter per byggnad är således ett estimat för antalet hushåll där en lägenhet antas motsvara ett hushåll.

Hushåll och arbetsställen i områden som enligt denna metod täcks av någon av accessteknikerna 3G, 4G, 5G, xDSL, fiber, kabel-tv eller fast radio bedöms i rapporten kunna beställa ett bredbandsabonnemang till en specifik adress på kort tid och utan några särskilda kostnader.

I syfte att beskriva och analysera den faktiska och möjliga tillgången till infrastruktur, respektive tjänster för elektronisk kommunikation begär PTS in underlag om täckning för accessteknikerna xDSL, kabel-tv, fiber, 2G, 3G, 4G, 5G och fast radio.

Mer specifikt hämtar PTS in följande underlag:

²⁴ 50A REGBYG

Underlag	Beskrivning	Aktör
Allmänt		
Byggnadsregistret (REGBYG_50A)	Byggnadsdelen i Lantmäteriets fastighetsregister	Beställs från Lantmäteriet
Antal lägenheter per byggnad	Bostadslägenheter är avsedda att helt, eller till en inte oväsentlig del, användas som bostad, oavsett i vilka hustyper de ligger. Även bostäder i enfamiljshus definieras således som lägenheter.	Köps in från SCB
Antal arbetsställen per byggnad		Köps in från SCB
Uppgifter om fritidshus per byggnad		Köps in från SCB
Tätorter	Senast uppdaterade kartlager från SCB (referensår 2018)	Hämtas från SCB
Småorter	Senast uppdaterade kartlager från SCB (referensår 2015)	Hämtas från SCB
xDSL		
Teleområden	Kartlager över samtliga teleområden.	Begärs av Telia Company
Telestationer	Koordinater för samtliga telestationer.	Begärs av Telia Company

Anslutningspunkter i fastighet	Anslutningspunkter i fastighet för kopparnätet.	Begärs av Telia Company
DSLAM	Lista över vilka teleområden där Telia Company säljer bitström, xDSL till slutkunder, xDSL som återförsäljarprodukt eller där annan aktör än Telia Company är samlokaliserad i syfte att erbjuda xDSL.	Begärs av Telia Company
VDSL	Lista över vilka telestationer som erbjuder VDSL	Begärs av Telia Company
Internetadresser via xDSL	Adresser till kunder för internetabonnemang via xDSL	Begärs av samtliga aktörer som säljer internetabonnemang via xDSL
Kabel-tv, fibernät och fast radio		
Anslutningspunkter i fastighet	Anslutningspunkter i fastighet till fiber- eller kabel-tv-nät.	Begärs av samtliga aktörer som äger fiber- eller kabel-tv-nät enligt PTS operatörsstatistik eller som ansökt om stöd för att anlägga fibernät.
Fastigheter där efteranslutning till slutkund erbjuds ²⁵	Adresser i fastigheter i det egna fibernätet, där efteranslutning till slutkund erbjuds. För respektive adress anges ett engångsbelopp som slutkund betalar i anslutningsavgift (anges i tiotusen-kronorsintervall)	Begärs av samtliga aktörer som äger fibernät

²⁵ Uppgiften är ny till årets kartläggning..

Aktiv utrustning i accessen för fibernät	Adresser där det finns aktiv utrustning i syfte att erbjuda internetabonnemang via fibernät	Begärs av samtliga aktörer som äger eller förfogar över aktiv nätutrustning som finns i, eller i anslutning till, fastigheter och som används direkt eller indirekt för att möjliggöra internettjänster via fiber eller fiber-LAN.
Internetadresser via fiber	Adresser till kunder för internetabonnemang via fibernät	Begärs av samtliga aktörer som säljer internetabonnemang via fibernät.
Internetadresser via fast radio	Adresser till kunder för internetabonnemang via fast radio	Begärs av samtliga aktörer som säljer internetabonnemang via fast radio.
2G, 3G, 4G och 5G		
Täckningskartor	Uppgifterna om täckning för alla mobila tekniker i samtliga frekvensband	Begärs från samtliga nätägande mobiloperatörer.

4.2 Ny mätmetod from 2015 – kartläggningen utgår från byggnader istället för rutor om 250x250 meter

From år 2015 har PTS förfinat metoden för att mäta bredbandstäckningen i Sverige. Den lägsta analysenheten blev då byggnad istället för ytor om 250x250 meter. Det gjorde att kvaliteten och detaljeringsgraden i kartläggningen blev högre än tidigare, men också att tillgången på läns- och kommunnivå mellan 2010 och 2014 inte blev helt jämförbara med tillgången från 2015 och framåt.

I kartläggningar innan 2015 använde PTS sig av en särskild modell för att uppskatta tillgången till bredband via fiber eller kabel-tv-nätet i rutor om 250x250 meter. Från och med 2015 matchas istället insamlade adressuppgifter direkt mot byggnader i fastighetsregistret. Det gör att uppskattningen per ruta blev onödig eftersom PTS nu kunde aggregera tillgången till bredband direkt från byggnadsnivå till valfri nivå såsom rutnivå, kommunnivå, länsnivå eller nationell nivå. Matchningen innebar även

att fel som uppstår i samband med koordinatsättning av adresser försvinner eftersom adresserna registermatchas direkt mot byggnadsregistret.

PTS bedömning på det hela taget är att fördelarna av metodförändringen som gjordes för 2015 (ökad detaljgrad och bättre överensstämmelse med regeringens bredbandsmål) överväger nackdelarna (sämre historisk jämförbarhet på lokal och regional nivå). Läs mer om denna förändring 2016 års rapport.²⁶

4.3 Metod för att mäta tillgången till bredband via mobilnäten för hushåll och arbetsställen

Uppgifterna om täckning som PTS begär från mobiloperatörerna bearbetas av PTS till täckningskartor som beskriver signalnivåer i hela Sverige i ytor i form av rutor om 100x100 meter för alla accesstekniker i alla frekvensband. Hushåll och arbetsställen i byggnader som ligger i en sådan yta, anses täckta om signalnivån i ytan motsvarar en nivå som ger täckning utomhus med en mobilterminal fri från kroppskontakt. Om signalnivån utomhus med en mobilterminal fri från kroppskontakt är för låg för att uppnå förväntad hastighet förväntas slutkunden vidta egna åtgärder för att förbättra signalstyrkan till en kostnad på max 5 000 kronor. En sådan åtgärd kan vara att installera en yttre riktantenn.

4.3.1 Allmänt om att mäta mobiltäckning för hushåll och arbetsställen och rimligheten i PTS antaganden

För att kunna få tillgång till bredband via HSPA eller LTE, vid sitt hushåll eller arbetsplats, krävs dels att det finns radiotäckning. Det krävs också att basstationen man är uppkopplad mot, har tillräcklig kapacitet i relation till hur många som är uppkopplade mot den samtidigt (exempelvis att den är fiberansluten eller ansluten med kraftfull radiolänk).

I alla radionät har signalstyrkan betydelse för datahastigheten och förutsättningarna för såväl sändning som mottagning är generellt bättre, ju närmare basstationen man befinner sig. Berg och andra hinder i geografin, eller byggnadsmaterial (om man försöker ta emot signalen inomhus), påverkar dessa förutsättningar. Till skillnad från vid försäljning av internetabonnemang över trådbundna nät anger operatörerna vanligtvis inte något hastighetsintervall vid marknadsföringen av mobilt bredband. En anledning till detta är sannolikt att operatörerna inte kan garantera täckning överallt och att "överbokning" på den tillgängliga kapaciteten är vanligare i mobilnät än i trådbundna nät. I både trådbundna nät och mobilnät dimensionerar operatörerna

²⁶ PTS-ER-2016:10

typiskt sett sina nät utifrån kända användarmönster. Näten är inte dimensionerade för att alla ska använda sina anslutningar samtidigt, inte heller för att alla aktiva användare kommer efterfråga full kapacitet hela tiden. En användare som till exempel surfar på internet laddar ner en sida, pausar en stund, och laddar därefter ner ytterligare en sida. Detta innebär att flera användare kan dela på kapacitet, både över tiden (använder sina anslutningar vid olika tidpunkter) och under samma tidsintervall.

Variationer i hastighet, som de ovan, beaktas inte i PTS rapport. PTS har i dagsläget inte tillgång till det underlag som skulle krävas för att göra separata antaganden för enskilda områden, baserat på radiomiljö och kapacitet.

Vidare är det vid radioplanering vedertaget att tillämpa en viss ytsannolikhet. Det innebär att ett område kan betraktas som täckt även om det råder radioskugga på en viss del av ytan. För att kompensera för ytsannolikhet och lokal radioskugga, som geografiska eller andra hinder kan medföra, används i rapporten yttäckningen utomhus för mobilterminaler, istället för yttäckningen för fastmonterade riktantenner. På så vis minskar risken för att täckningen för fast bredband via mobilnätet överskattas i kartläggningen, eftersom täckningen för mobilterminaler är betydligt mindre än täckningen med en riktantenn. Eller mer konkret: om en slutanvändare utgår från täckningen i rapporten (som baseras på mobilterminaler) och monterar en yttre riktantenn, är sannolikheten för att täckning saknas mycket låg. PTS har alltså i underlaget bytt ut täckningen för fast monterade yttre riktantenner mot täckningen för mobilterminaler, men kalkylerar indirekt med att slutanvändare om nödvändigt använder sig av riktantenner för att kunna få tillgång till trådlöst bredband via mobilnäten där de bor och arbetar.

Täckningen på en given plats avgörs mer sällan av begränsningar i signalstyrkan från basstationen än av begränsningar i antenn och kvaliteten i abonnentens egen utrustning. En riktantenn medger i många fall upp till tre gånger bättre täckning än en vanlig mobiltelefon, samtidigt som kostnaden för utrustning och montering inte är omfattande.

Trots att PTS tagit höjd i antagandena är det dock så att underlaget inte alltid ger en helt korrekt bild av tillgången till fast bredband via mobilnätet i enskilda fall. I underlaget finns det sannolikt både byggnader som i underlaget anses som täckta men som i praktiken inte är det och byggnader som i underlaget anses sakna täckning men som i praktiken har täckning. En kartläggning av täckningen på mikronivå kräver lokala fältmätningar. Sådana fältmätningar har inte varit möjliga att genomföra inom ramen för denna rapport, men fältmätningar av täckningen i samband med PTS tillsynsarbete styrker att täckningskartorna och som används som underlag i rapporten ger en bra bild av verkligheten. PTS bedömning är därför sammantaget att underlaget som används ger en mycket god och detaljerad bild

över vilka byggnader som har och saknar tillgång till bredband via trådlösa accesstekniker.

4.4 Metod för att mäta tillgången till trådbundet bredband för hushåll och arbetsställen

4.4.1 Metod för att mäta tillgången till xDSL för hushåll och arbetsställen

Att bredband via xDSL ska kunna levereras till ett hushåll eller arbetsställe, krävs att ett antal förutsättningar är uppfyllda. För det första krävs att byggnaden är ansluten till kopparaccessnätet. För det andra att telestationen i teleområdet som byggnaden tillhör, är utrustad med en DSLAM eller uppgraderad till VDSL. För det tredje krävs att avståndet mellan telestationen och byggnaden med hushållet eller arbetsstället, inte är för stort, eller att kopparledningen inte är av för dålig kvalitet. För det fjärde måste telestationen i det teleområde fastigheten tillhör, ha tillräcklig kapacitet (exempelvis att den är fiberansluten eller ansluten med kraftfull radiolänk).

I underlaget som PTS begär framgår telestationernas status vad gäller DSLAM, VDSL och kapacitet. Hushåll och arbetsställen i teleområden vars telestation saknar DSLAM eller tillräcklig kapacitet, anses följaktligen sakna tillgång till bredband via xDSL i rapporten.

Avståndet till telestationer beaktas också. Bredband via xDSL kan typiskt sett erbjudas på kopparledningar som är kortare än 9 000 meter. En kopparlednings längd motsvarar i genomsnitt fågelvägens avstånd, multiplicerat med 1,8. Byggnader i områden, längre än 5 000 meter fågelvägen från telestationen, anses därför i kartläggningen sakna tillgång till bredband via xDSL. På samma sätt anses byggnader i områden, längre än 500 meter från en telestation, sakna tillgång till VDSL.

På grund av att Telia Company under de senaste åren har börjat montera ned vissa delar av kopparnätet har PTS från och med 2016, en mer förfinad metod för att uppskatta tillgången till xDSL. Denna innebär att alla faktorer som beskrivs ovan beaktas. PTS har dock från Telia Company också begärt in adressuppgifter över alla fastigheter som har en faktisk anslutning till kopparnätet. PTS har sedan kopplat dessa adressuppgifter mot byggnader i fastighetsregistret. Av kvalitetsmässiga skäl kunde dock inte alla adresser kopplas till en specifik byggnad. PTS har därför kompletterat uppgifterna från Telia Company med ett antagande som utgår från en byggnads ålder.

Sammanfattningsvis beräknas tillgången till xDSL sedan oktober 2016, på följande sätt:

1. Enligt adressuppgift från Telia ska en viss fastighet ha tillgång till xDSL²⁷
2. Eller så ska byggnaden ha byggnadsår 2005²⁸ eller tidigare, enligt fastighetsregistret.

För både punkt 1 och 2 gäller att byggnader i teleområden vars telestation saknar DSLAM eller tillräcklig kapacitet, anses sakna tillgång till bredband via xDSL. Byggnaden måste likaså ha ett avstånd av högst 5 000 meter fågelvägen till telestationen, för att inte anses sakna tillgång till bredband via xDSL

4.4.2 Metod för att mäta tillgången till bredband via kabel-tv-nät och fiber för hushåll och arbetsställen

För att kunna få tillgång till bredband via fibernät krävs bland annat att fastighetsnätet i en byggnad är anslutet till ett fibernät. I vissa fall finns anslutningspunkten, som kopplar samman fibernätet och fastighetsnätet, i samma fastighet som användaren. I andra fall finns den i en närliggande fastighet, dit fastigheten i fråga ansluts genom ett så kallat områdesnät. Eftersom områdesnäten varierar i storlek kan en anslutningspunkt till fibernät förse ett okänt antal hushåll och arbetsställen med fiberaccess – exempelvis beroende på hur många och stora byggnader områdesnätet omfattar.

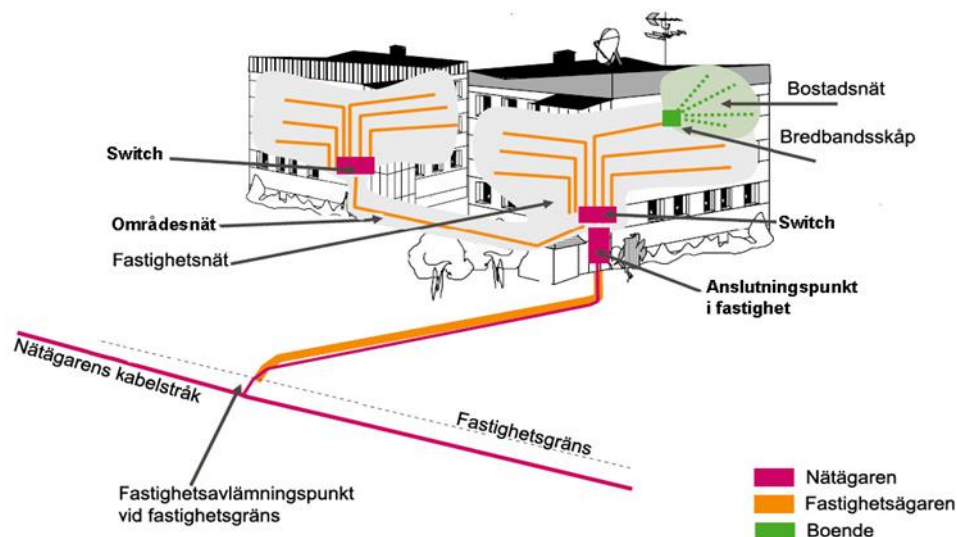
För att kunna få bredband via kabel-tv-nät krävs att kabel-tv-nätet är returaktiverat.²⁹ I övrigt är resonemanget om fastighetsnät och områdesnät i huvudsak detsamma som gäller för fiber.

²⁷ I PTS kartläggning för 2019 och 2020 har detta underlag kompletterats med adresser för aktiva internetabonnemang via xDSL. Underlaget har begärts från samtliga tjänsteleverantörer i Sverige.

²⁸ Den 8 mars 2006 upphörde Telia, att utan särskilda kostnader, nyansluta fastigheter som tidigare inte haft förbindelse till kopparnätet.

²⁹ Med kabel-tv nät avses här koaxialnät

Figur 1. Exempel på anslutningspunkt i fibernät, fastighetsnät och områdesnät



Källa: Telia Company (bearbetad av PTS)

I underlaget som PTS begär (se tabell 3) framgår alla adresser och fastighetsbeteckningar som är anslutna till fiber- eller kabel-tv-nät. Adresserna kopplas till byggnader och antalet hushåll och arbetsställen i byggnaderna aggregeras upp till kommun, läns och nationell nivå.

4.4 Fiber i absoluta närheten

PTS har till årets kartläggning samlat in adressuppgifter över byggnader som aktörerna³⁰ anser sig kunna ansluta och till vilken kostnad. Alla byggnader som har en befintlig fiberanslutning, eller kan anslutas till en kostnad av högst 40 000 kr anses i årets kartläggning ha "fiber i absoluta närheten".

På grund av att alla relevanta aktörer inte har tillgång till adressuppgifter över byggnader som är möjliga att ansluta, behöver dock dessa förstahandsuppgifter kompletteras för att kunna återge en enhetlig bild som omfattar hela Sverige. PTS använder därför två olika uppskattningsmetoder (en för områden i tätort och en för områden utanför tätort³¹) som komplement till de insamlade uppgifterna. Alla byggnader som har en befintlig anslutning, som kan anslutas av någon aktör till en

³⁰ Frågan har ställts till aktörer som äger fiber i accessnätet, eller äger eller förfogar över aktiv utrustning för fibernät

³¹ Enligt SCB:s tätortsindelningar för 2018

kostnad av högst 40 000 kr, eller som omfattas av någon av ovanstående uppskattningsmetoder antas av PTS ha "fiber i absoluta närheten".

4.4.1 Metod för uppskattning av fiber i den absoluta närheten – tätortsområden

I tidigare kartläggningar (2016 och tidigare) har PTS uppskattat närheten till fiber endast genom att mäta avståndet fågelvägen till närmaste byggnad med fiber. I tätbebyggda områden riskerar dock en sådan metod att inkludera byggnader som genom fysiska hinder i stadsbilden (såsom andra byggnader, vägar mm), rimligtvis inte kan utnyttja samma fibernät som de existerande fiberanslutningarna. PTS använder därför sedan 2017 en metod som utgår från gatunätet – där existerande fiberanslutningar på närliggande adresser antas innebära att byggnaderna ifråga kan anslutas till en rimlig anslutningskostnad.

Rent konkret använder PTS för detta syfte Lantmäteriets adressregister, där ett hushåll eller arbetsställe anses ha tillgång till fiber i absoluta närheten om något av följande kriterier uppfylls:

1. Byggnaden med hushållet eller arbetsstället:

a. ligger på samma gata³² som en fiberansluten byggnad med hushåll eller arbetsställen, vars gatunummer faller inom samma tiotal som byggnaden (t.ex.: 1–9, 10–19, 90–99 osv.).

OCH

b. ligger på samma sida av gatan som en fiberansluten byggnad med hushåll eller arbetsställen – detta avgörs genom informationen om byggnaden i fråga och den fiberanslutna byggnaden båda har ett jämnt gatunummer (2, 4, 6 osv) eller ojämnt gatunummer (1, 3, 7 osv).

OCH

c. ligger högst 500 meter från en redan fiberansluten byggnad.³³

2. Byggnaden med hushållet eller arbetsstället:

a. adressen som byggnaden ligger på saknar gatunummer

³² Gata är i detta fall synonymt med Lantmäteriets adressområden. Se beskrivning i tabellen ADPL 90A i: https://www.lantmateriet.se/globalassets/fastigheter/fastighetsinformation/atkomstsatt/formatbeskrivning_off_11.30.pdf

³³ I enstaka fall kan vissa byggnader ligga väldigt långt ifrån en byggnad på samma gata med närliggande gatunummer, varför detta kriterium används. I 2017–2019 års kartläggningar, då metoden även användes utanför tätort, användes avståndet 1 000 meter.

OCH

b. byggnaden ligger högst 250 meter från en redan fiberansluten byggnad³⁴

4.4.2 Gammal metod utanför tätort

Utanför tätort använde PTS i 2017–2019 års kartläggningar samma uppskattningsmetod utanför tätort som i tätort (se ovan). PTS har i år bytt ut denna uppskattningsmetod. En nackdel med den gamla metoden är nämligen att den är väldigt beroende av kvaliteten i adressättningen runt om i landet.³⁵ Dessutom är adressättningen just utanför tätort ofta av annan karaktär än i tätort. I tätort är så kallade gatuadressområden allra vanligast (motsvarar en namngiven väg, gata, torg eller dylikt). Utanför tätort är även så kallade byadressområden och metertalsadresser vanliga, varför resultaten från den gamla metoden riskerade att variera från område till område. PTS bedömer att den nya metoden ger mer likvärdig kvalitet för landet som helhet, samtidigt som resultaten blir mer enhetliga jämfört med den gamla uppskattningsmetoden.

4.4.3 Ny metod utanför tätort

Utanför tätort antas från och med 2020 byggnader som geografiskt befinner sig i ett utbyggt område – dvs. i anslutning till grupper av andra byggnader som enligt förstahandsuppgifter från aktörerna redan är fiberanslutna eller kan anslutas för högst 40 000 kr, ha fiber i absoluta närheten. Avståndet till en byggnad i samma grupp måste vara mindre än 800 meter.

Uppskattningen fördelar byggnaderna per aktör utifrån densitetsbaserade geografiska kluster, givet algoritmen DBSCAN.³⁶ Den minsta klusterstorleken är tre enskilda byggnader och det största avståndet mellan två byggnader är 750 meter³⁷. Baserat på klustertillhörigheten skapas därefter geografiska ytor givet så kallade konkava höljen³⁸.

³⁴ I 2019 års kartläggningar, då metoden även användes utanför tätort, användes avståndet 500 meter.

³⁵ Adressättningen sköts av landets kommuner. Läs mer om detta och de olika typerna av adresser i handboken *Beskrivning och grundläggande regelverk för belägenhetsadresser* (Lantmäteriet).

³⁶ Densitetsbaserad rumslig gruppering av applikationer med brus (DBSCAN) grupperar punkter tillsammans som är närliggande, medan punkter som inte nås inom maximalt avstånd kategoriseras som brus och exkluderas från grupperingarna.

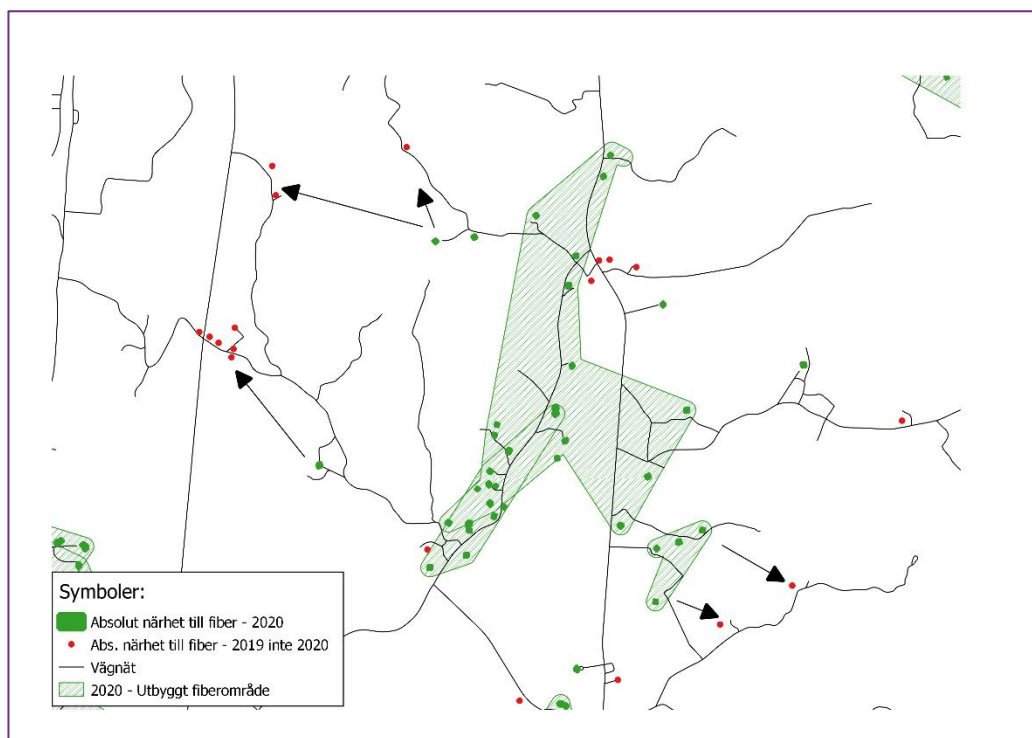
³⁷ Avståndet har bestämts genom en kvalitativ bedömning med hjälp av geografiska informationssystem.

³⁸ Detta kan även beskrivas som en icke konvex mängd. Konkav visualisering av klustren antas ge mer rimliga ytor än vid användande av konvexa höljen (som riskerar att skapa för stora ytor).

4.4.4 Konsekvens av metodbytet

Bilden nedan illustrerar konsekvenserna av metodbytet för fiber i absoluta närheten utanför tätort. Bilden visar byggnader (rödmarkerade) som 2019 ansågs ha fiber i absoluta närheten, men som enligt 2020 års uppskattningsmetod inte har det. Bilden visar även de byggnader som enligt 2020 års metod, anses ha fiber i absoluta närheten (oavsett om det är genom existerande anslutningar, byggnader som kan anslutas för högst 40 000 kr, eller om de uppskattas ha det genom 2020 års uppskattningsmetod). De "fiberområden" som 2020 års uppskattningsmetod skapar visas i form av grönstreckade områden.

Figur 2. Absolut närhet till fiber utanför tätort – 2019 men inte 2020



Som bilden visar har många av byggnaderna i områdets ytterkanter förlorat statusen "fiber i absoluta närhet" till 2020. Detta beror på att byggnaderna 2019 uppskattades ha tillgång till fiber i absoluta närhet, genom att de låg på samma gata och på ett närliggande gatunummer som en redan ansluten byggnad. I och med att byggnadernas adresser i detta fall motsvarar så kallade byadressområden, följer adresserna i området inte vägnätets sträckning. Byggnaderna ligger dessutom relativt långt ifrån de existerande fiberanslutningar, från vilka de hämtar statusen "fiber i absoluta närheten" (illustreras genom de svarta pilarna i kartan där de gröna

områdena är existerande anslutningar). Den gamla metoden kommer därför överskatta den absoluta närheten till fiber i dessa fall.

Som bilden visar kommer den nya metoden på ett annat sätt än den gamla, identifiera sammanhängande bebyggelse och uppskatta absolut närhet utifrån det. Strax utanför det största fiberområdet i bilden finns fem byggnader (röda punkter), som uppskattades ha fiber i absolut närhet till fiber 2019, men inte har det 2020. Dessa bör dock rimligen kunna anslutas till nätet på samma sätt som de närliggande byggnaderna. Den nya metoden underskattar i dessa fall möjligheten att ansluta sig till nätet.

Sammantaget visar detta att det alltså finns både för- och nackdelar med respektive metod. PTS bedömer dock att fördelarna med den nya metoden överväger nackdelarna. Observera också att PTS i första hand, från och med 2020, använder inrapporterade uppgifter över byggnader som kan anslutas till en kostnad av högst 40 000 kr - istället för uppskattningarna. PTS bedömer därför att 2020 års kartläggning i sin helhet har större precision än tidigare vad gäller detta mått.

För områden utanför tätort och småort (PTS landsbygdsområde) gör den nya uppskattningsmetoden att tillgången till fiber i absolut närhet 2020 blir ca 1 procentenhet lägre än den skulle ha varit om den gamla metoden hade använts. På kommunnivå blir påverkan i vissa fall större.

5 Metod rörande utbyggnad och täckning från mobila accessnät

5.1 Metod

5.1.1 Bakgrund

PTS har begärt in uppgifter om geografisk täckning för mobiltjänster per oktober för redovisat år. Begäran om uppgifter har riktats till operatörerna Net1, Tele2, Telenor, Telia och Tre som alla erbjuder mobila tjänster för elektronisk kommunikation i egen hel- eller delägd nätinфраstruktur. Enligt begäran om uppgifter ombads operatörerna redovisa täckning för mobil-tjänster i form av tal och data i olika bithastigheter om 1, 10 och 30 Mbit/s.

5.2 Generell definition av mobiltäckning

Yttäckning för tal- och datatjänster definieras i denna rapport som tillgång till en viss tjänst inom en specificerad geografisk yta. Med tjänst avses här tillgång till mobiltelefoni (taltjänst) och/eller tillgång till mobilt bredband (datatjänst). För att en tjänst ska anses ha täckning har miniminivåer för signalstyrka definierats tillsammans med en sannolikhet för att denna signalstyrka uppnås vid täckningsområdets ytterkant. För att ett område ska anses ha täckning ska nätet leverera den signalstyrka som krävs för att den aktuella tjänsten ska kunna levereras med god kvalitet.

Denna signalstyrka är beroende av ett antal antaganden vilka redovisas nedan.

5.3 Taltjänster i 2G, 3G och 4G-nät

5.3.1 Antaganden för täckningsberäkningar av taltjänst

PTS har fått informationen om operatörernas olikheter vad gäller hur taltäckningen beräknas samt olikheter hur beräkningen justeras för att nå ett så verklighetstroget resultat som möjligt. I de fall där nedanstående antagande inte är direkt applicerbara ska andra variabler i modellen ändras så att taltäckningen motsvarar en användning med nedanstående antaganden.

För taltjänster baserade på GSM, UMTS och LTE ska följande antas vid beräkning av den funktionella täckningsytan. För tal över 4G ska nedan antaganden användas i så stor utsträckning som möjligt, avvikelser ska kunna förklaras och redovisas.

- Terminalens lägsta tillåtna uteffekt respektive sämsta mottagarkänslighet enligt 3GPP eller annan relevant standardiseringsorganisation. Inkluderar marginal för Rayleighfädning i nedlänk (DL) för en bra GSM-terminal.
- Basstationens känslighet enligt den utrustning som används av respektive operatör (inkl. diversitetsvinst, TMA etc.)
- Antennförstärkning på terminalen ska antas vara maximalt -2 dBi för alla frekvensband och system.
- Kroppsdämpning är 0 dB.
- Terminalens höjd över mark är 1,5 m.
- Interferensmarginal (last) GSM UL 0 dB
- Interferensmarginal (last) UMTS UL 2 dB
- Handovergain (HO gain) 2 dB

Om ovanstående antagande inte har applicerats direkt ska en separat redovisning bifogas med en utförlig förklaring (förslagsvis länkbudget) hur dessa antagande har använts för beräkningen av täckningsytan.

Ytsannolikheten på cellranden för taltäckning ska vara 80 procent.

5.4 Datatjänster i 3G, 4G och 5G-nät

5.4.1 Definition funktionell täckning

Vid beräkning av yttäckning för datatjänster används begreppet "Funktionell täckning" vilket motsvarar den täckning som det enligt operatören går att upprätta och behålla uppkoppling för en viss tjänst. För att kunna jämföra informationen mellan operatörerna måste vissa förutsättningar samt variabler som används i beräkningarna låsas.

5.4.2 Indelning av accesstekniker

I figuren nedan ses indelning av vilka accesstekniker och bandbredder som ska sorteras till de olika beräkningarna för datatjänster på 1, 10 eller 30 Mbit/s. Vid accesstekniker som inte passar i figurens teoretiska maxhastighet ska indelningen

baseras på 20 procent av den teoretiska maxhastigheten med avrundning av resultatet till 1, 10 eller 30 Mbit/s.

Figur 3. Indelning accesstekniker

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	Skall redovisas som (Mbit/s)
GSM		80 kbit/s	-
		240 kbit/s	-
		296 kbit/s	-
WCDMA		384 kbit/s	-
		7,2 Mbit/s	1
		14,4 Mbit/s	1
		21 Mbit/s	1
	Dual cell	28,8 Mbit/s	10
		42 Mbit/s	10
LTE	5 MHz FDD	37,5 Mbit/s	10
	10 MHz FDD	75 Mbit/s	10
	15 MHz FDD	112,5 Mbit/s	30
	20 MHz TDD	112,5 Mbit/s	30
	≥20 MHz FDD ³⁹	150 Mbit/s	30
5G non stand alone	Alla konfigurationer	>100 Mbit/s ⁴⁰	30 ⁴¹
5G stand alone	Alla konfigurationer	>100 Mbit/s ⁴²	30 ⁴³

³⁹ Gäller även sammanlagd bandbredd vid Carrier Aggregation.

⁴⁰ Tillsvärdare redovisas 30 Mbit/s som högsta nivå. Detta kan komma att ändras efter dialog med respondenterna.

⁴¹ Ej ännu specificerat men antas vara minst 100 Mbit/s.

⁴² Tillsvärdare redovisas 30 Mbit/s som högsta nivå. Detta kan komma att ändras efter dialog med respondenterna.

⁴³ Ej ännu specificerat men antas vara minst 100 Mbit/s.

5.4.3 Sannolikhet för tillgång till tjänst

Om nedanstående antagande angående ytsannolikhet på cellranden inte är direkt tillämpliga ska andra variabler i modellen ändras så att det motsvarar procentsatsen nedan.

Ytsannolikheten på cellranden för den funktionella täckningen ska vara 80 procent.

5.4.4 UMTS/LTE

Operatörerna har olika metoder att beräkna den funktionella ytan, justerad för att nå ett så verklighetstroget resultat som möjligt. I de fall där nedanstående antagande inte är direkt tillämpliga ska andra variabler i modellen ändras så att den funktionella ytan motsvarar användning med nedanstående antennförstärkning och kroppsdämpning.

För datatjänster baserade på UMTS/LTE/NR ska följande antas vid beräkning av den funktionella täckningsytan.

- Terminalens lägsta tillåtna uteffekt respektive sämsta mottagarkänslighet enligt 3GPP eller annan relevant standardiseringsorganisation.
- Basstationens känslighet enligt den utrustning som används av respektive operatör (inkl. diversitetsvinst, TMA etc.)
- Antennförstärkning på terminalen ska antas vara maximalt -2 dBi för alla frekvensband och system.
- Kroppsdämpning är 0 dB.
- Terminalens höjd över mark är 1,5 m.
- Interferensmarginal (last) UMTS UL 2 dB
- Interferensmarginal (last) LTE UL 2 dB
- Interferensmarginal (last) NR UL 2 dB
- Handovergain (HO gain) 2 dB
- Lägsta UL datahastighet UMTS 64 kbit/s
- Lägsta UL datahastighet LTE 10 MHz 2xMIMO 128 kbit/s
- Lägsta UL datahastighet LTE ≥20 MHz 2xMIMO 256 kbit/s
- Lägsta UL datahastighet NR non-standalone 256 kbit/s
- Lägsta UL datahastighet NR standalone 256 kbit/s

Om ovanstående antaganden inte har tillämpats direkt ska en separat redovisning bifogas med en utförlig förklaring (förslagsvis länkbudget) hur dessa antaganden har använts för beräkning av den funktionella täckningsytan.

5.5 Topphastigheter för datatjänster

Den teoretiska topphastigheten hos en basstation är grunden till de täckningssiffror som presenteras i rapporten för operatörernas 3G-4G och 5G-nät. Topphastigheten påverkas förutom av vilken teknologisk standard (UMTS; LTE eller NR) som används, även av vilken bandbredd som installerats, samt vilken teknikkonfiguration som basstationen stödjer.

Nedan följer en beskrivning av de teoretiska topphastigheter som typiskt anges för respektive teknologisk standard. De hastigheter som redovisas i detta avsnitt motsvarar hastigheten från basstationen till terminalen (nedlänk), den möjliga hastigheten från terminalen till basstationen (upplänk) är ofta betydligt lägre. Det är också viktigt att notera att detta är en teoretisk hastighet som sällan eller aldrig kan uppnås i praktiken. Den verkliga datahastigheten som konsumenten kan erhålla beror på en mängd faktorer, där cellens last samt interferens (störning från närliggande celler) är avgörande.

5.5.1 Topphastigheter för UMTS (3G)

Den teoretiska topphastigheten i 3G-nät varierar beroende på den teknikkonfiguration (HSPA-release) som basstationerna är utrustad med. Operatörernas nät har uppgraderats i omgångar och konfigurationerna skiljer sig därför åt mellan olika delar av samma nät. Figuren nedan beskriver de olika konfigurationerna som idag existerar i de svenska UMTS-näten.

Figur 4. Befintliga konfigurationer av 3G-nät

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	Skall redovisas som (Mbit/s)
WCDMA		384 kbit/s	-
		7,2 Mbit/s	1
		14,4 Mbit/s	1
		21 Mbit/s	1
	Dual cell	28,8 Mbit/s	10
		42 Mbit/s	10

Denna rapport gör inget försök att vidare tekniskt förklara skillnaderna mellan de olika tekniknivåerna. Den högsta teoretiska hastigheten uppnås genom att kombinera två

stycken 5 MHz-kanaler ("Dual cell"), vilket innebär att operatören behöver minst 10 MHz i nedlänken.

5.5.2 Topphastigheter för LTE (4G)

4G-näten har idag en teknisk konfiguration som möjliggör en teoretisk topphastighet på 75 Mbit/s i en kanal med 10 MHz bandbredd, och 150 Mbit/s i en 20 MHz-kanal. För LTE TDD är motsvarande siffra 112 Mbit/s för en 20 MHz-kanal.

Figur 5. Befintliga konfigurationer av 4G-nät

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	Skall redovisas som (Mbit/s)
LTE	5 MHz FDD	37,5 Mbit/s	10
	10 MHz FDD	75 Mbit/s	10
	15 MHz FDD	112,5 Mbit/s	30
	20 MHz TDD	112,5 Mbit/s	30
	≥20 MHz FDD ⁴⁴	150 Mbit/s	30

5.5.3 Topphastigheter för 5G

Tabellen nedan beskriver topphastigheter för 5G.

⁴⁴ Gäller även sammanlagd bandbredd vid Carrier Aggregation.

Figur 6. Befintliga konfigurationer av 5G-nät

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	Skall redovisas som (Mbit/s)
5G non stand alone	Alla konfigurationer	>100 Mbit/s ⁴⁵	30 ⁴⁶
5G stand alone	Alla konfigurationer	>100 Mbit/s ⁴⁷	30 ⁴⁸

5.6 Frekvensband

5.6.2 Frekvensband för mobila tjänster

Det finns i dagsläget sju frekvensband som används för mobila telefoni- och bredbandstjänster. Det går att grovt kategorisera dessa frekvensband som antingen täckningsband eller kapacitetsband. Denna indelning utgår ifrån det samband som finns mellan frekvens och räckvidd. Enkelt uttryckt når låga frekvenser längre och täcker därmed en större yta än högre frekvenser, givet samma antal mobilbasstationer. Frekvenser i högre band kan dock ge mer kapacitet tack vare större tillgång på radiospektrum i dessa band. Låga frekvensband kategoriseras som täckningsband och höga frekvensband som kapacitetsband.

- Täckningsband: 450 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz
- Kapacitetsband: 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz, 3500 MHz

5.7 Aktörer och nätsamarbeten

Enligt 8 kap. 1 § p. 3 lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK) är den som bedriver verksamhet som omfattas av lagen skyldig att på begäran tillhandahålla PTS upplysningar och handlingar som behövs för klart definierade statistiska ändamål.

På den svenska marknaden finns tre nätägande infrastrukturlag: SUNAB (Telia och Tele2), 3GIS (Tre och Telenor), Net4Mobility (Tele2 och Telenor). Samarbetet mellan operatörerna ser olika ut i olika frekvensband, och i de olika teknologierna. Tillstånden

⁴⁵ Tillsviare redovisas 30 Mbit/s som högsta nivå. Detta kan komma att ändras efter dialog med respondenterna.

⁴⁶ Ej ännu specificerat men antas vara minst 100 Mbit/s.

⁴⁷ Tillsviare redovisas 30 Mbit/s som högsta nivå. Detta kan komma att ändras efter dialog med respondenterna.

⁴⁸ Ej ännu specificerat men antas vara minst 100 Mbit/s.

innehas antingen av infrastrukturbolaget direkt, eller ett separat tillståndsbolag som är hel- eller delägt av infrastrukturbolaget.

Svenska UMTS-nät AB (SUNAB)

Ägare: Telia och Tele2

Nät: 3G; UMTS2100

SUNAB är ett infrastrukturbolag som bildades år 2001 efter tilldelningen av 3G-tillstånden i 2100 MHz-bandet.

3G Infrastructure Services AB (3GIS)

Ägare: Tre och Telenor

Nät: 3G; UMTS2100

3GIS är ett infrastrukturbolag som också bildades år 2001 efter tilldelningen av 3G-tillstånden i 2100 MHz-bandet. Nätet har sin utbredning utanför de områden där ägarna driver egna 3G-nät som är Stockholm, Göteborg, Malmö och Karlskrona.

Net4Mobility HB (N4M)

Ägare: Tele2 och Telenor

Nät: 2G; GSM900 och GSM1800

4G; LTE700, LTE800, LTE900, LTE1800, LTE2600

5G; NR3500

Net4Mobility är ett samarbete mellan Tele2 och Telenor som bildades år 2009. Tele2 och Telenor har all sin 4G-trafik i Net4Mobility:s LTE-nät. År 2013 slog Tele2 och Telenor ihop sina GSM-nät inom ramen för Net4Mobility. Utbyggnad och drift av respektive nät är uppdelat geografiskt mellan de båda operatörerna.

6 Metod rörande kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig

Kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig görs för att kunna följa upp mobilmålet i regeringens bredbandsstrategi. Från och med 2019 års kartläggning har metoden för kartläggningen gjorts om. I det här avsnittet beskrivs hur den nya metoden skiljer sig från PTS gamla metod.

De data över mobiltäckning som har använts för denna uppföljning är den samma som beskrivs i avsnitt 5. Mobiltäckningen undersöks dock endast för ett fåtal utvalda områden, det vill säga områden där man normalt befinner sig. Vilka dessa områden är, samt vilken kapacitet och dB-nivåer (dämpning) som behövs för att nå god mobiltäckning för respektive område, redovisas i figuren nedan.

6.1 Bakgrund

PTS har tidigare uppmärksammat att uppföljningen av regeringens mål om stabila mobila tjänster av god kvalitet där människor normalt befinner sig behöver förändras (se t.ex. PTS-ER-2019:5, s. 51). De tidigare årens uppföljningar har redovisats på en övergripande nivå. Sedan 2019 uppföljning har en ökad detaljering av områden gjorts för att bättre fungera som underlag för diskussioner och eventuella åtgärder för att förbättra mobiltäckningen. PTS nya sätt att följa upp mobilmålet kommer både att exkludera områden där människor vanligtvis inte befinner sig och nyansera uppföljningen genom att särredovisa måluppfyllanden i kategorier av områden såsom längs med stora och små vägar, i tätorter, i närheten av hus, i fritidshusområden osv.

Myndighetens bedömning är att den här metodförändringen kommer att ge mer specifik, detaljerad och användbar information om områden med både bristande och god mobiltäckning.

6.2 Utgångspunkterna i den nya metoden är i huvudsak tre

1. Ytorna som följs upp består av områden där människor normalt (vanligtvis) befinner sig. I detta inkluderas till exempel alla bilvägar (stora och små), men inte områden hundratals meter in i skogen från en skogsbilväg.⁴⁹
2. Täckningen i olika ytor utgår från hur slutanvändare normalt sett använder sig av mobilnätet i olika situationer och på olika platser. Exempelvis räcker en dämpning motsvarande utomhusanvändning med en handburen terminal för områden i närheten av byggnader, men längs med vägnätet får inte dämpningen överstiga den motsvarande inomhusanvändningen av en handburen terminal som är fri från kroppsdämpning.
3. Den förväntade kapaciteten (och därmed tjänstekvaliteten) för varje enskild användare påverkas av hur många som delar på kapaciteten i ett specifikt område och vid en specifik tidpunkt. Det här medför till exempel att det behövs mer kapacitet längs med vägar med mycket trafik jämfört med vägar med lite trafik för en likvärdig tjänstekvalitet.

6.3 Definierade ytor

I tabell 7 framgår vilka ytor PTS definierat som områden där människor vanligtvis befinner sig, storleken på dessa samt vilken dämpning och kapacitet som krävs för att regeringens mobilmål ska anses uppfyllt. Observera att målet är dynamiskt i bemärkelsen att resultaten av uppföljningen påverkas av föränderliga faktorer såsom god applikationstäckning och hur användare normalt sett använder tjänster i mobilnätet.⁵⁰ PTS har för ändamålet använt nationella register med geografiska data. Utöver de områden som PTS har sammanställt kan det i viss utsträckning finnas områden där man normalt befinner sig i enlighet med det nationella målet, men som saknas i PTS uppföljning - t.ex. vissa hamnområden och motionsslingor. PTS bedömer dock att de flesta av dessa ytor inkluderas indirekt genom de områden som finns med i PTS uppföljning. Konsekvenserna av detta bedöms därför vara begränsade.

⁴⁹ Här finns således en skiljelinje mellan var människor kan tänkas befinna sig *då och då* (t.ex. långt inne i skogen) och var de *vanligtvis* kan tänkas befinna sig (t.ex. åkandes i bil längs med en väg). Mobiltäckning i områden där människor vanligtvis inte befinner sig är viktigt och relevant, men myndighetens tolkning är att sådana områden inte avses i regeringens mobilmål såsom det formuleras i bredbandsstrategin.

⁵⁰ PTS följer dock inte upp den förväntade efterfrågan på bredband som människor rimligen har utanför hemmet och arbetet utan har antagit att tillgången till mobila datatjänster motsvarande minst 10 Mbit/s där man normalt befinner sig är tillräckligt.

Figur 7. Definierade ytor, dämpning och kapacitet

Ytor	Namn i rapport	Dämpning och kapacitet	Yta (km ²)
Statistisk tätort 2018	Tätorter	-8 dB, 30 Mbit/s	6 355
Statistisk småort 2015	Småorter	-8 dB, 10 Mbit/s	1 167
Handelsområden 2015	Handelsområden	-8 dB, 30 Mbit/s	68
Fritidshusområden 2015 ⁵¹	Fritidshusområden	-8 dB, 10 Mbit/s	618
50 m radie runt byggnader med lägenheter, fritidshus eller arbetsställen (utanför tätorter, småorter, handelsområden och fritidshusområden). Skapat i oktober 2020.	Områden runt byggnader i övriga områden	-8 dB, 10 Mbit/s	5 375
125 m radie runt byggnader med byggnadsändamålet "samhällsfunktion" (utanför tätorter, småorter, handelsområden och fritidshusområden) ⁵² . Skapat i oktober 2020.	Områden runt byggnader med samhällsfunktion	-8 dB, 10 Mbit/s	1 270
Radie runt Europavägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Skapat i oktober 2019.	Europavägar	-16 dB, 30 Mbit/s	107
Radie runt Riksvägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Skapat i oktober 2019.	Riksvägar	-16 dB, 30 Mbit/s	90
Radie runt övriga vägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Årsdygnstrafik ≥ 1500 . Skapat i oktober 2019.	Övriga bilvägar med hög trafik	-16 dB, 30 Mbit/s	78

⁵¹ Datakällan till tätort, småort, handelsområden och fritidshusområden är SCB.⁵² Datakällan för byggnaderna är Lantmäteriets byggnadsdatabas.

Radie runt övriga vägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Årsdygnstrafik < 1500, eller saknar uppgift. ⁵³ Skapat i oktober 2019.	Övriga bilvägar med låg trafik	-16 dB, 10 Mbit/s	3 424
2 meter radie runt järnvägar med bantyp 1, 2 eller 3. Status ska vara "öppen" eller sakna statusangivelse. Skapat i oktober 2019.	Järnvägar med hög trafik	-16 dB, 30 Mbit/s	42
2 meter radie runt järnvägar med annan bantyp än 1, 2 och 3. Status ska vara "öppen" eller sakna statusangivelse. ⁵⁴ Skapat i oktober 2019.	Järnvägar med låg trafik	-16 dB, 10 Mbit/s	27

För beskrivning av resultaten se rapporten PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2020 (PTS-ER-2021:16).

⁵³ Datakällan för vägobjekten är Nationella vägdatabasen (Trafikverket).

⁵⁴ Datakällan för järnvägsobjekten är Nationella järnvägsdatabasen (Trafikverket).