

Datum

2022-03-24

# Metodbilaga - PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021

**Diarienummer**

21-11281

**ISSN**

1650-9862

**Författare**

Elisabeth Häggquist och Oscar Holmström

**Post- och telestyrelsen**

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

[pts@pts.se](mailto:pts@pts.se)

[www.pts.se](http://www.pts.se)

-

## Innehåll

<b>1.</b>	<b>Om dokumentet.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Utgångspunkter för kartläggningen .....</b>	<b>6</b>
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
<b>3.</b>	<b>Avgränsningar .....</b>	<b>17</b>
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
<b>4.</b>	<b>Metod rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och företag .....</b>	<b>19</b>
4.1	Metod och material.....	19
	<i>Tabell 1 Underlag som PTS nyttjar.....</i>	<i>20</i>
4.2	Metod för att mäta tillgången till bredband via mobilnäten för hushåll och arbetsställen .....	22
4.4	Metod för att mäta tillgången till trådbundet bredband för hushåll och arbetsställen .....	24
4.4	Fiber i absoluta närheten .....	26
<b>5</b>	<b>Metod rörande utbyggnad och täckning från mobila accessnät .....</b>	<b>31</b>
5.1	Metod.....	31
5.2	Generell definition av mobiltäckning .....	31

5.3 Taltjänster i 2G, 3G och 4G-nät.....	31
5.4 Datatjänster i 3G, 4G och 5G-nät.....	32
5.5 Topphastigheter för datatjänster .....	34
5.6 Frekvensband .....	36
5.7 Aktörer och nätsamarbeten .....	36
<b>6 Metod rörande kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig.....</b>	<b>38</b>
6.1 Bakgrund .....	38
6.2 Utgångspunkterna i den nya metoden är i huvudsak tre .....	39
6.3 Definierade ytor .....	39

# 1. Om dokumentet

Det här dokumentet redovisar metodologiska och definitionsmässiga utgångspunkter som har använts för rapporten PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021 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 den 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

Tillgången till fast bredband är begränsad till bredband när det används från fasta punkter. Med fasta punkter avses byggnader med hushåll eller arbetsställen.

#### 2.1.2 Yttäckning och områden där man normalt befinner sig

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.

#### 2.1.3 Definition av bredband

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

#### 2.1.4 Definition av telefoni

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). En slutanvändare kan från denna fasta punkt eller yta använda telefoni.

#### 2.1.5 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 Definition av arbetsställe

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.<sup>1</sup>

### 2.2.2 Definition av hushåll

Med hushåll avses stadigvarande bostäder där minst en person är folkbokförd. Från 2015 till och med 2020 använde PTS bostadslägenheter per byggnad för att uppskatta antalet hushåll, där en lägenhet antogs motsvara ett hushåll.<sup>2</sup> 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.

Från och med 2021 uppskattar PTS antalet hushåll per byggnad genom att summera antalet rader i folkbokföringsregistret per bostadslägenhet och byggnad. PTS produktion av egen hushållsstatistik på detta sätt kommer mycket nära den officiella siffran om antalet hushåll som produceras av SCB (differensen uppskattas till max 20 000 mot ca 200 000 innan metodbytet). Anledningen till metodbytet är att PTS inte längre kan få tillgång till antalet bostadslägenheter per byggnad från SCB.

### 2.2.3 Definition av fast bredband

I redovisningen av tillgången till bredband för hushåll och företag, kartläggs tillgången när det används från fasta punkter (så kallat fast bredband). Redovisningen av tillgången till fast bredband via mobilnäten är baserad på yttäckningen för mobilt

---

<sup>1</sup> Se [www.scb.se](http://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. PTS har själv beräknat antalet arbetsställen per byggnad genom att bearbeta uppgifter från företagsregistret som myndigheten köpt från SCB.

<sup>2</sup> 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.

bredband men med den skillnaden att för fast bredband via mobilnäten antas mobilterminalen vara fri från kroppskontakt<sup>3</sup>. Vidare antas att en riktantenn monterad utomhus med fri sikt mot sändaren används vid behov istället för terminalens inbyggda antenn.

#### 2.2.4 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 fastighetsnät.<sup>4</sup> 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 särskild är installation av en antenn på taket i syfte att vid behov förbättra mottagningen för mobilt bredband (upp till ca 5000 kr)<sup>5</sup>.

#### 2.2.5 Definition av olika hastigheter

Tillgången till olika hastigheter för fast bredband genom trådbundna accesstekniker, bestäms genom de hastigheter som respektive teknik når. 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 som abonnemang som under gynnsamma omständigheter medger en överföringskapacitet nedströms på 30 och i bråd timme på minst 15 Mbit/s. Hastigheten i bråd timme antas motsvara den genomsnittliga hastigheten för det snabbaste abonnemanget som erbjuds via accesstekniken.<sup>6</sup> Hastigheten under

<sup>3</sup> Vid redovisning av yttäckning för mobilnät i avsnitt 5 i rapporten 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.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> För fibernät motsvarade det 373 Mbit/s, kabel-tv 420 Mbit/s och xDSL 33 Mbit/s medelhastighet för att ta emot data 2021 enligt Bredbandskollen.se



gynnsamma omständigheter antas motsvara den snabbaste enskilda mätningen för accesstekniken enligt Bredbandskollen.<sup>7</sup>

För hastigheten 1 Gbit/s saknas en särskild kategori på Bredbandskollen. 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 redovisningen skiljer sig något.<sup>8</sup> För både fast bredband via fast radio (radiolänk) och fast bredband via mobilnätet, bedöms hastigheten utifrån insamlade uppgifter om radio (begäran med dnr. 21-11281<sup>9</sup>) samt svar på kompletterande frågor (skriftligt eller i möte) med de operatörer som till myndigheten svarat att tillhandahåller radiobaserade lösningar som medger minst 100 Mbit/s.

Anledningen till de kompletterande frågorna är att öka PTS kunskap om variabler som påverkar tjänstekvaliteten i radiobaserade nät som är svåra att fånga i kvantitativa undersökningar. De är som regel fler och svårare att kvantifiera än i trådbundna nät. Frågorna varierar beroende på vilken radiolösning som redovisats i svaret på begäran men berör alltid radiospecifika områden som antas påverka slutanvändarnas nedströmshastighet. Exempel är: frekvensmängd, överbokning, anslutningsprincip,

---

<sup>7</sup> Motsvarande 966 Mbit/s för fibernät och 955 Mbit/s för kabel-tv högsta nedströmshastighet 2021 enligt Bredbandskollen.se.

<sup>8</sup> För fast bredband via mobilnätet, görs till skillnad från yttäckningen, även en uppdelning i hastigheterna minst 1 och minst 3 Mbit/s.

<sup>9</sup> Frågeformulering för fastradio i begäran: "Med fastradio avses såväl punkt till punkt som punkt till multipunkt-tekniker. Dessa ska bestå av en lösning till i förväg utpekade slutanvändare där mottagaren hos slutanvändaren är fast monterad (inkluderar bland annat traditionella punkt till multipunktsystem, WiFi-baserade utomhussystem för fast radioaccess samt 4G(LTE) och 5G(NR)-lösningar för fast radioaccess)."

För respektive adress ombeds respondenterna ange nedströmshastigheten (Mbit/s) som den radiolösningen medger till slutanvändaren.

kapacitet, signalstyrka, kundutrustning samt överlapp av andra accesstekniker i området.

Bedömningen för vilka byggnader som har möjlighet till 100 Mbit/s via radiobaserade lösningar uppdateras årligen. Det innebär att en byggnad som ett år anses kunna få 100 Mbit/s via tex mobilnäten, kan sakna sådan tillgång nästa. En orsak till en sådan hypotetisk omklassning skulle kunna vara att kapaciteten per slutkund i ett upptagningsområde bedöms ha minskat till under 100 Mbit/s som en följd av att fler slutkunder i området tillkommit utan att kapaciteten på sändarplatsen ökat i motsvarande grad.

#### 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"). Så här 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. Från och med 2021 begär PTS in förstahandsuppgifter om byggnader som kan efteranslutas med

fast radio (dnr. 21-11281). Relativt få byggnader klassas dock som att de är i absolut närhet till ett fastradionät. Anledningen är främst att det i många fall visat sig svårt för aktörer som erbjuder bredband via fastradio att på förhand redogöra för vilka byggnader de skulle kunna ansluta till sitt bredbandsnät (till exempel via en detaljerad täckningskarta). PTS bild är att sådana utredningar ofta sker ad hoc på direkt förfrågan från slutkund.

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 (oftast kostnaden för att dra fiber från tomtgräns till hus) har för 2021 års kartläggning bedömts till högst 40 000 kronor. Det innebär i praktiken att alla byggnader där slutkunderna bedöms behöva betala mer än 40 000 kronor för att få en anslutning inte anses ha tillgång till snabbt bredband.

#### *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.<sup>10</sup> Tätort definieras i enlighet med SCB:s tätortsdefinition som koncentrerad bebyggelse med minst 200 invånare. Likaså definieras småort som koncentrerad bebyggelse med 50-199 invånare. PTS utgår från senast tillgängliga indelningar vilket ger tätorter referensår 2020 och småorter referensår 2015.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Notera att begrepp såsom glesbebyggelse, tätbebyggelse och så vidare definieras olika hos olika myndigheter och institutioner. Se bland annat Tillväxtverkets rapport: "Landsbyggsdefinitioner i Sverige och andra länder".

<sup>11</sup> Läs mer på [www.scb.se](http://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. Vårt 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.<sup>12</sup>

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.<sup>13</sup>

#### 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, 30 respektive 100 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. Därefter har en avrundning av resultaten sorterats in i bithastigheter om 1, 10, 30 eller 100 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. För att återspegla de varierade förutsättningar som användaren har vad gäller till exempel typ

---

<sup>12</sup> 100x100 meter är en anpassning till rekommendation från BEREC (BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments).

<sup>13</sup> SWEREF 99 TM är nationell standard.

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 bredbandsstrategi<sup>14</sup>: ”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 mobilsmål ska anses uppfyllt.<sup>15</sup>

### 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 vägdatan, nationella järnvägsdatan, 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.<sup>16</sup>

### 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.

---

<sup>14</sup> N2016/08008/D

<sup>15</sup> 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.

<sup>16</sup> Vilket till exempel skulle kunna åstadkommas genom nationell roaming.

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” är att den fokuserar uteslutande på stadigvarande bostäder och fasta verksamhetsställen. Tillgången i andra områden 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 landyta 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. 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 16 dB.

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

Mobiltäckningen avser i det här fallet användning i utvalda områden i Sverige. 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.

## 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 internetjänster via fiber (kommunikationsoperatörsrollen)
- säljer internetabonnemang via fibernät (tjänsteleverantörsrollen)
- äger och förvaltar mobilnät

Informationen från aktörerna har matchats mot fastighetsregistret<sup>17</sup> och kopplats till byggnader med hushåll eller arbetsställen såsom dessa definieras i avsnitt 2.

Hushåll och arbetsställen i områden som enligt denna metod täcks av någon av accessteknikerna 3G, 4G, 5G, xDSL, fiber, kabel-tv eller fastradio 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.

---

<sup>17</sup> 50A REGBYG

Tabell 1 Underlag som PTS nyttjar

Underlag	Beskrivning	Hämtas från aktör
<b>Allmänt</b>		
Byggnadsregistret (REGBYG_50A)	Byggnadsdelen i Lantmäteriets fastighetsregister	Beställs från Lantmäteriet
Antal rader i folkbokföringsregistret per bostadslägenhet och 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.	Registerutdrag från Skatteverket
Antal arbetsställen per byggnad	Bearbetning av Företagsregistret och byggnadsregistret	Köps in från SCB
Uppgifter om fritidshusbyggnad	Adressatta byggnader med ändamålet "Bostad" utan folkbokförd befolkning eller arbetsställen klassas som fritidshus.	PTS bearbetning
Tätorter	Senast uppdaterade kartlager från SCB (referensår 2020)	Hämtas från SCB
Småorter	Senast uppdaterade kartlager från SCB (referensår 2015)	Hämtas från SCB
<b>xDSL</b>		
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
<b>Kabel-tv, fibernät och fast radio</b>		
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	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
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.
Fastigheter där efteranslutning till fastradio erbjuds till slutkund	Täckningskartor där efteranslutning till fastradio erbjuds till slutkund	Begärs av samtliga aktörer som säljer internetabonnemang via fast radio.
<b>2G, 3G, 4G och 5G</b>		
Täckningskartor	Uppgifterna om täckning för alla mobila tekniker i samtliga frekvensband	Begärs från samtliga nätägande mobiloperatörer.

## 4.2 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 forma 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 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 xDSL<sup>18</sup>
2. Eller så ska byggnaden ha byggnadsår 2005<sup>19</sup> 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.

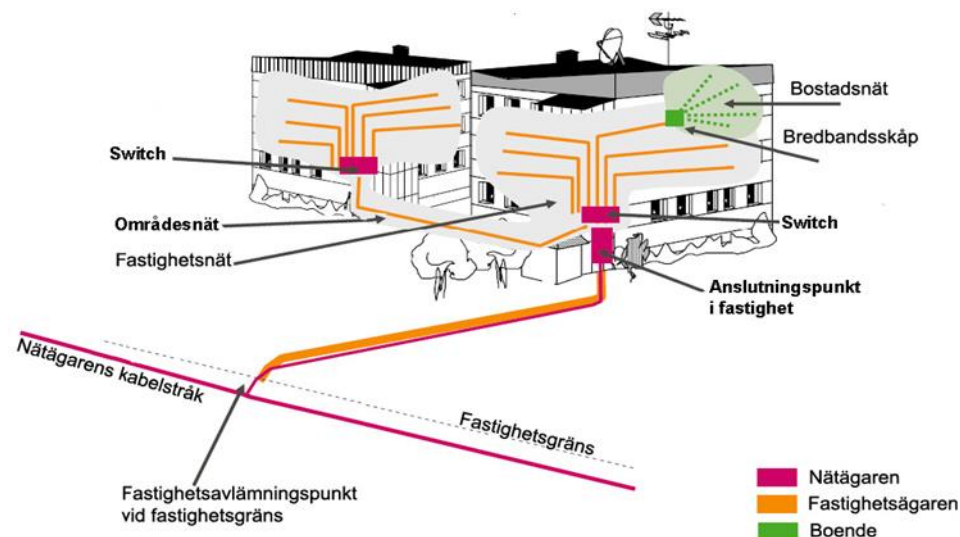
---

<sup>18</sup> 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.

<sup>19</sup> Den 8 mars 2006 upphörde Telia, att utan särskilda kostnader, nyansluta fastigheter som tidigare inte haft förbindelse till kopparnätet.

För att kunna få bredband via kabel-tv-nät krävs att kabel-tv-nätet är returaktiverat.<sup>20</sup> I övrigt är resonemanget om fastighetsnät och områdesnät i huvudsak detsamma som gäller för fiber.

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 samlar in adressuppgifter över byggnader som aktörerna<sup>21</sup> 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

<sup>20</sup> Med kabel-tv nät avses här koaxialnät

<sup>21</sup> Frågan har ställts till aktörer som äger fiber i accessnätet, eller äger eller förfogar över aktiv utrustning för fibernät

områden utanför tätort<sup>22</sup>) som komplement till de insamlade uppgifterna. Alla byggnader som har en befintlig anslutning, som kan anslutas av någon aktör till en 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*

PTS använder 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 gata<sup>23</sup> som en fiberansluten byggnad med hushåll eller arbetsställen, vars gatunummer faller inom samma total 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.<sup>24</sup>*

##### *2. Byggnaden med hushållet eller arbetsstället:*

*a. adressen som byggnaden ligger på saknar gatunummer*

*OCH*

*b. byggnaden ligger högst 250 meter från en redan fiberansluten byggnad<sup>25</sup>*

---

<sup>22</sup> Enligt SCB:s tätortsindelningar för 2020

<sup>23</sup> 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](https://www.lantmateriet.se/globalassets/fastigheter/fastighetsinformation/atkomstsatt/formatbeskrivning_off_11.30.pdf)

<sup>24</sup> 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.

<sup>25</sup> I 2019 års kartläggningar, då metoden även användes utanför tätort, användes avståndet 500 meter.

#### 4.4.2 Tidigare 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 runtom i landet.<sup>26</sup> 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 Nuvarande metod utanför tätort

Från och med 2020 antas 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 750 meter.

Uppskattningen fördelar byggnaderna per aktör utifrån densitetsbaserade geografiska kluster, givet algoritmen DBSCAN.<sup>27</sup> Den minsta klusterstorleken är tre enskilda byggnader och det största avståndet mellan två byggnader är 750 meter<sup>28</sup>. Baserat på klustertillhörigheten skapas därefter geografiska ytor givet så kallade konkava höljen<sup>29</sup>.

#### 4.4.4 Konsekvens av metodbytet 2020

Bilden på nästa sida 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

<sup>26</sup> Adressättningen sköts av landets kommuner. Läs mer om detta och de olika typerna av adresser i handboken *Beskrivning och grundläggande regelverk för belägenhetsadresser* (Lantmäteriet).

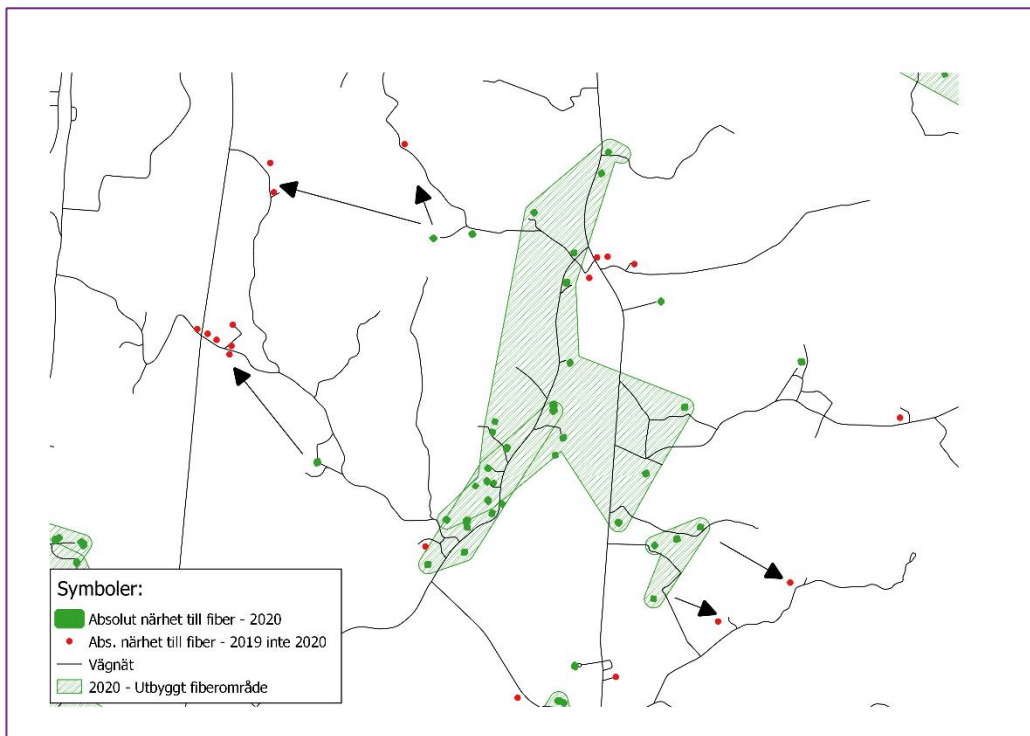
<sup>27</sup> Densitetsbaserad rumslig gruppering av applikationer med brus (DBSCAN) grupperar punkter tillsammans som är närliggande, medan punkter som inte nås inom maximalt avstånd kategoriseras som brus och exkluderas från grupperingarna.

<sup>28</sup> Avståndet har bestämts genom en kvalitativ bedömning med hjälp av geografiska informationssystem.

<sup>29</sup> 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).

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 området 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 landsbygdsmått) gjorde den nya uppskattningsmetoden att tillgången till fiber i absolut närhet 2020 blev ca 1 procentenhet lägre än den skulle ha varit om den gamla metoden hade använts. På kommunnivå blev 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 Teracom, Tele2, Telenor, Telia och Tre som alla erbjuder mobila tjänster för elektronisk kommunikation i egen hel- eller delägd nätinfrastruktur. 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, 30 eller 100 Mbit/s.



Tabell 2. Indelning accesstekniker

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	Ska 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 & NR	2x5 MHz FDD	37,5 Mbit/s	10
	2x10 MHz FDD	75 Mbit/s	10
	2x15 MHz FDD	112,5 Mbit/s	10
	1x20 MHz TDD	112,5 Mbit/s	10
	2x20 MHz FDD*	150 Mbit/s	30
	1x40 MHz TDD	150 Mbit/s	30
	≥2x40 MHz FDD*	hhh Mbit/s**	100
	≥1x80 MHz TDD	hhh Mbit/s**	100

\* Gäller även sammanlagd bandbredd vid Carrier Aggregation.

\*\* hhh Mbit/s anger en teoretisk maxhastighet >150 Mbit/s, exempelvis 500 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 3G, 4G och 5G

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 WCDMA(3G), LTE (4G) och NR (5G) ska följande antas vid beräkning av den funktionella täckningsytan för datatjänster.

- Terminalens maximala uteffekt (för den terminaltyp med lägst tillåten maximal uteffekt) respektive lägsta mottagarkänslighet enligt 3GPP eller annan relevant standardiseringsorganisation.

- Basstationens känslighet enligt den utrustning som används av respektive operatör (inkl. diversitetsvinst, TMA etc.)
- Kroppsdämpning för grundnivån ska antas vara 0 dB
- Terminalens höjd över mark antas vara 1,5 m.

Tabell 3 summering

Antennförstärkning terminal 3G/4G/5G (exkl. 450 MHz)	-2	dBi
Antennförstärkning terminal (router) 4G 450 MHz	0	dBi

Interferensmarginal (last) 3G/4G/5G UL (exkl. 450 MHz)	2	dB
Interferensmarginal (last) 4G UL 450 MHz	1	dB

Hand Over Gain 3G	2	dB
-------------------	---	----

Lägsta UL datahastighet 3G	64	kbit/s
Lägsta UL datahastighet 4G/5G 2x5 MHz 2xMIMO	64	kbit/s
Lägsta UL datahastighet 4G/5G 2x10 MHz 2xMIMO	128	kbit/s
Lägsta UL datahastighet 4G/5G 2x20 MHz* 2xMIMO	256	kbit/s
Lägsta UL datahastighet 4G/5G $\geq 2 \times 40$ MHz*	1	Mbit/s
Lägsta UL datahastighet 4G/5G $\geq 1 \times 80$ MHz	1	Mbit/s

\* Gäller även sammanlagd bandbredd vid Carrier Aggregation (CA).

För beräkning av den funktionella täckningen för 5G *non standalone* ska den täckning som en bra terminal kan tillgodogöra sig rapporteras. Eftersom 5G *non standalone* kräver att terminalen är ansluten till både ett LTE-nät och till ett NR-nät ska hänsyn tas till att bägge dessa nät kan utgöra en begränsning för den funktionella täckningen. I praktiken krävs det således överlappande täckning från både ett LTE- och ett NR-nät för att kunna erbjuda 5G *non standalone*. Observera att oavsett konfiguration och frekvensband ska terminalen fortfarande ha möjlighet att uppfylla det lägsta kravet på UL datahastighet enligt tabellen ovan inom den inrapporterade 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. Tabellerna nedan beskriver de olika konfigurationerna som idag existerar i de svenska UMTS-näten.

**Tabell 3. Befintliga konfigurationer av 3G-nät**

<b>Teknik</b>	<b>Information</b>	<b>Teoretisk maxhastighet i nedlänk</b>	<b>Skall redovisas som (Mbit/s)</b>
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 Tophastigheter för LTE (4G) och NR (5G)

Tabell 5. Befintliga konfigurationer av 4G-, och 5G-nät

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	Ska redovisas som (Mbit/s)
LTE & NR	2x5 MHz FDD	37,5 Mbit/s	10
	2x10 MHz FDD	75 Mbit/s	10
	2x15 MHz FDD	112,5 Mbit/s	10
	1x20 MHz TDD	112,5 Mbit/s	10
	2x20 MHz FDD*	150 Mbit/s	30
	1x40 MHz TDD	150 Mbit/s	30
	≥2x40 MHz FDD*	hhh Mbit/s**	100
	≥1x80 MHz TDD	hhh Mbit/s**	100

## 5.6 Frekvensband

### 5.6.2 Frekvensband för mobila tjänster

Det finns i dagsläget åtta 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 infrastrukturbolag: 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 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 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.<sup>30</sup>
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.<sup>31</sup> PTS har för ändamålet använt nationella register med geografiska data.

Inför 2021 års uppföljning har PTS lagt till ett antal områden där man normalt befinner sig i som saknades i PTS uppföljning år 2020. Det rör sig främst om vissa anläggningsytor (Bollplaner, Golfbanor, koloniområden etc.) samt karterade leder, spår och stigar. PTS bedömer dock att de flesta av dessa ytor redan tidigare inkluderas indirekt genom de områden som fanns med i PTS uppföljning 2020. Konsekvenserna av detta bedöms därför vara begränsade.

---

<sup>30</sup> 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.

<sup>31</sup> 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.

Övriga förändringar, orelaterade till mobiltäckning, mellan åren 2021 och 2020 som påverkar måluppfyllelsen:

- Nyare, geografiskt större, tätortsytor med referensår 2020
- Förändrade definition av ”områden runt byggnader i glesbygd med samhällsfunktion”. Numera inkluderas endast byggnader som har en adress.
- Förändrad indelning av järnvägar med hög respektive låg trafik. År 2020 hade PTS inte tillgång till trafikmängder per järnvägssträcka varför myndigheten uppskattade detta med variabeln ”bantyp” i nationella järnvägsdatabasen. Numera har myndigheten tillgång till uppgifter om trafik per järnvägssträcka och utgår således från dessa.
- Längden på järnvägsnätet utgår numera från att det är enkelspår över hela landet. År 2020 utgick PTS från ett järnvägsnät där två- eller flerspåriga sträckor räknades flera gånger. Numera räknas dessa en gång.



Tabell 6. Definierade ytor, dämpning och kapacitet

Ytor	Namn i rapport	Krav för måluppfyllnad (dämpning och kapacitet)	Total yta (km <sup>2</sup> )
Statistisk tätort 2020	Tätorter	-8 dB, 30 Mbit/s	6 469
Statistisk småort 2015	Småorter	-8 dB, 10 Mbit/s	1 222
Handelsområden 2015	Handelsområden	-8 dB, 30 Mbit/s	68
Fritidshusområden 2015	Fritidshusområden	-8 dB, 10 Mbit/s	618
50 m radie runt byggnader utanför statistisk tätort och småort med hushåll, fritidshus eller arbetsställen som inte har byggnadsändamålet "samhällsfunktion". Skapat i januari 2022.	Områden runt byggnader i glesbygd	-8 dB, 10 Mbit/s	7 056
125 m radie runt adressatta byggnader utanför statistisk tätort och småort med byggnadsändamålet "samhällsfunktion". Skapat i januari 2022.	Områden runt byggnader i glesbygd med samhällsfunktion	-8 dB, 10 Mbit/s	700
Radie runt Europavägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Skapat i januari 2022.	Europavägar	-16 dB, 30 Mbit/s	177
Radie runt Riksvägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Skapat i januari 2022.	Riksvägar	-16 dB, 30 Mbit/s	161
Radie runt vägar med en årsdygnstrafik på minst 1500 fordon (som inte klassas som europaväg eller riksväg) motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Skapat i januari 2022.	Övriga bilvägar med hög trafik	-16 dB, 30 Mbit/s	146
Radie runt vägar utanför statistisk tätort med lägre årsdygnstrafik än 1500 fordon (som inte klassas som europaväg eller riksväg) motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). Skapat i januari 2022.	Övriga bilvägar med låg trafik	-16 dB, 10 Mbit/s	3 583
2 m radie runt järnvägar med hög trafik (minst 10 220 tåg per år[3]). Skapat i januari 2022.	Järnvägar med hög trafik	-16 dB, 30 Mbit/s	21
2 m radie runt järnvägar med låg trafik (mindre än 10 220 tåg per år[3]). Skapat i januari 2022.	Järnvägar med låg trafik	-16 dB, 10 Mbit/s	21
Urval av anläggningsområden för rekreation, idrott, industri och samhällsfunktioner [1] Skapat i januari 2022.	Anläggningar	-8 dB, 10 Mbit/s	758
Leder, spår och stigar utanför statistisk tätort [2]	Leder, spår och stigar	-8 dB, 10 Mbit/s	335

[1] Bollplan, Fotbollsplan, Galoppbana, Isbana, Löparbana, Motorsportbana, Tennisbana, Travbana, Aktivitetspark, Badanläggning, Besökspark, Campingplats, Friidrottsanläggning, Golfbana, Hundsportanläggning, Hästsportanläggning, Koloniområde, Kulturanläggning, Motorsportanläggning, Parkområde, Skjutbaneområde, Vintersportanläggning, Avfallsanläggning, Begravningsplats, Civilt övningsfält, Kriminalvårdsanstalt, Reningsverk, Sjukhusområde, Trafikövningsplats, Skolområde, Hamn,

Badplats, Gästhamn, Småbåtshamn, Ställplats, Skjutbana, Skjutbana mindre, Sjöräddningsstation, Rastplats.

Beskrivningar av de enskilda objekten återfinns hos Lantmäteriet: Produktbeskrivning, Topografi 10 Nedladdning, vektor, Dokumentversion 1.6, 2021-10-01, avsnitt 5.4.

[2] Färjeled, Elljusspår, Gångstig, Vandrings- och vinterled, Vandringsled, Båtdrag, Roddled, Trafikerad båtled.

För beskrivning av resultaten se rapporten PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021.