

PTS mobiltäckning och bredbandskartläggning 2022

Metodbilaga

Klicka här för att ange text.

Klicka här för att ange text.

Rapportnummer

Klicka här för att ange text.

Diarienummer

22-11043

ISSN

1650-9862

Författare

Elisabeth Häggquist

Post- och telestyrelsen

Box 6101

102 32 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

Innehåll

Om metodbilagan.....	7
Kartläggningen omfattar	7
1. Definierade geografiska områden och ytor	8
1. Geografisk referenssystem	8
1.1 Orter	8
1.1.1. Tätort.....	8
1.1.2. Småort.....	8
1.1.3. Glesbygd.....	8
1.2. Yta	8
1.3. Fasta punkter	8
1.3.1. Arbetsställe	9
1.3.2. Hushåll.....	9
2. Begrepp för infrastruktur	9
2.1. Bredband	9
2.2. Fiber	10
2.3. Kabel-tv.....	10
2.4. Telefoni.....	10
2.5. Mobiltäckning.....	10
2.6. Fast radio.....	10
2.7. Satellit.....	10
3. Yttäckning, täckningsnivåer m.m.	11
3.1 Täckningsnivåer.....	11
3.1.1. Täckningsnivå 1 – Utomhustäckning för mobilterminal fri från kroppskontakt.....	11
3.1.2. Täckningsnivå 2 - Utomhustäckning för handhållen mobilterminal.....	11

3.1.3. Täckningsnivå 3 – Inomhustäckning och täckning i fordon.....	11
3.1.4. Övrigt om täckningsnivå 1-3.....	12
3.2. Yttäckning.....	12
3.2.1. Yttäckning för mobiltelefoni (taltjänster).....	12
3.2.2. yttäckning för mobilt bredband (datatjänster).....	13
3.2.3 Funktionell täckning.....	13
3.2.4 Frekvensband för mobila tjänster.....	13
Tabell 1. Frekvensband.....	14
3.2.4. Topphastigheter för datatjänster.....	14
Tabell 2. Teoretisk maxhastighet per accessteknik.....	15
3.2.5. Definition av sändarplats.....	15
4. Utgångspunkter för mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig.....	16
4.1 Områden där man normalt befinner sig.....	16
Tabell 3. Definierade områden.....	16
4.2 Mobiltjänster av god kvalitet.....	17
4.3 Applikationstäckning.....	17
4.4 Situationsanpassat.....	17
5. Bredbandsinfrastruktur i absoluta närheten.....	18
5.1. Fiber i absoluta närheten ("homes passed").....	18
5.2. Fast radio i absoluta närheten.....	18
5.3 Mobiltäckning ej bidragande till absoluta närheten.....	18
6. Hastigheter, tillgång och kostnader.....	19
6.1 Hastigheter.....	19
6.1.1 Hastigheten i bråd timme.....	19
6.1.2. Hastigheten under gynnsamma omständigheter.....	19
6.2. 30 Mbit/s.....	19
6.3. 100 Mbit/s.....	19
6.4. 1 Gbit/s.....	19
6.2 Tillgång och kostnader.....	20

6.2.1. Tillgång till bredband	20
6.2.2. Normala kostnader	20
6.2.3. Särskilda kostnader	20
6.2.4. Skäligt erbjudande.....	20
7. Avgränsningar	21
7.1 Avgränsningar rörande kartläggningen av tillgång till bredband för hushåll och företag	21
7.2 Avgränsningar rörande kartläggningen av tillgång till mobiltelefoni och mobilt bredband.....	21
7.3 Avgränsningar rörande kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig.....	22
7.4 Avgränsning - exkludering av infrastrukturen satellit	22
8. Metod rörande tillgång till bredband och telefoni för hushåll och företag	24
8.1 Metod och material.....	24
Tabell 4 Allmänna underlag som PTS nyttjar.....	25
Tabell 5 Underlag som PTS begär in om mobiltäckning (2G, 3G, 4G och 5G).....	25
Tabell 6 Underlag som PTS begär in om satellit.....	26
Tabell 7 Underlag som PTS begär in om xDSL.....	26
Tabell 8 Underlag som PTS begär in om Kabel-tv, fibernät och fast radio.....	27
8.2 Metod för att mäta tillgången till bredband via mobilnäten för hushåll och arbetsställen	28
8.2.1 Taltjänster i mobilnät.....	28
Figur 1 Antaganden taltjänster i mobilnät.....	28
8.2.2 Datatjänster i mobilnät.....	29
Figur 2 Antaganden datatjänster i mobilnät.....	29
Figur 3 Antaganden för funktionell täckning.....	30
8.2.3 Rimligheten i PTS antaganden om mobiltäckning för hushåll och arbetsställen.....	30
8.3 Metod för att mäta tillgången till trådbundet bredband för hushåll och arbetsställen	32
8.3.1. Metod för att mäta tillgången till xDSL för hushåll och arbetsställen.....	32

8.3.2. Metod för att mäta tillgången till bredband via kabel-tv-nät och fiber för hushåll och arbetsställen.....	33
8.3.2.1 Metodförändring fastighetsbeteckningar fasas ut.....	33
Tabell 9. Korrigerad tillgång till fast bredband via fiber eller fiber-LAN hushåll 2021	33
8.3.3. Metod för att mäta tillgången till bredbandsinfrastruktur i absolut närhet	34
Figur 4 Kriterier för uppskattning av fiber i absoluta närheten.....	35
8.3.4. Metod för fast radio.....	36
8.4. Metod rörande utbyggnad och täckning från mobila accessnät (yttäckning)	37
8.4.1 Aktörer och nätsamarbeten	37
Tabell 10. Nätsamarbeten	38
8.4.2 Gradering av yta	38
8.5. Metod för definiering av områden där man normalt befinner sig.....	38
8.5.1 Definierade ytor	39
Tabell 11. Definierade ytor, dämpning och kapacitet.....	41

Om metodbilagan

Metodbilagan redovisar definitioner och metodologiska utgångspunkter som används i underlagen för rapporten PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2022 samt tillhörande bilagor.

Kartläggningen omfattar

- tillgången till bredband och telefoni **vid fasta punkter** (*hushåll och arbetsställen*),
- tillgången till mobiltäckningen **där man normalt befinner sig** och
- **yttäckning** för mobilt bredband och mobiltelefoni (*tillgången till tal- och datatjänster*).

Med fasta punkter avses platser där det finns stadigvarande bostäder eller fasta verksamhetsställen (hushåll och arbetsställen).

Yttäckningen för mobilt bredband och mobiltelefoni avser hela Sveriges landyta (exklusive de fyra största sjöarna). Områden där man normalt (vanligtvis) befinner avser av PTS definierade ytor och inte hela Sverige.

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

1. Definierade geografiska områden och ytor

1. Geografisk referenssystem

PTS använder den nationella standarden SWEREFF 99 TM.

1.1 Orter

Orter används för att skilja mellan geografiska områden med tät bebyggelse och områden med gles bebyggelse. PTS utgår från SCB:s definitioner.¹

1.1.1. Tätort

Tätort definieras i enlighet med SCB:s tätortsdefinition som koncentrerad bebyggelse med minst 200 invånare. PTS utgår från senast tillgängliga indelningar vilket ger tätorter referensår 2020.

1.1.2. Småort

Småort definieras som koncentrerad bebyggelse med 50-199 invånare. PTS utgår från senast tillgängliga indelningar vilket ger småorter referensår 2020.

1.1.3. Glesbygd

Den bebyggelse som kvarstår utanför tätort och småort.

1.2. Yta

PTS utgår från Sveriges landyta exklusive de fyra stora sjöarna (Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren).

1.3. Fasta punkter

Fasta punkter avses byggnader med hushåll eller arbetsställen som finns inom Sveriges yta.

¹ Notera att begrepp såsom glesbebyggelse, tätbebyggelse och så vidare definieras olika hos olika myndigheter och institutioner. Se Tillväxtverkets rapport: ”Landsbyggsdefinitioner i Sverige och andra länder”

1.3.1. Arbetsställe

Arbetsställe 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.

Notera att ett arbetsställe 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 beräknat antalet arbetsställen per byggnad genom att bearbeta uppgifter från företagsregistret som myndigheten köpt från SCB.

1.3.2. Hushåll

Med hushåll avses stadigvarande bostäder där minst en person är folkbokförd. Sedan 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 baserat på informationen från Skatteverket är nära den officiella siffran om antalet hushåll som produceras av SCB.

2. Begrepp för infrastruktur

2.1. Bredband

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

2.1.1. Fast bredband

En fast uppkoppling för hushåll eller företag. PTS utgår även från att man om man monterat en riktantenn utomhus, med fri sikt mot sändaren, kan ha tillgång till fast bredband via mobilnäten eller via fastradio. Mobilterminalen antas vara fri från kroppskontakt.

2.1.2. Mobilt bredband

En mobil uppkoppling (via 3G, 4G och 5G) som PTS i denna rapport redovisar som "datatjänst".

2.2 Fiber

Fiberanslutning innebär att man får en signal via optisk ljus genom trådar gjorda av glas. 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.

2.3. Kabel-tv

Med kabel-tv nät avses här koaxialnät. För att kunna få bredband via kabel-tv-nät krävs att kabel-tv-nätet är returaktiverat, vilket innebär att data går att skicka åt båda hållen. Det finns flera teknikgenerationer för kabel-tv som byggs ut under standarden DOCSIS (Data over cable service interface specification). Docsis 3.1. kan uppnå en nedladdningshastighet på 10 Gbit/s medan Docsis 3 kan uppnå en nedladdningshastighet på 1 Gbit/s.

2.4 Telefoni

Telefoni (taltjänst) är begränsad till att ett mobilt accessnät medger telefoni (taltjänst) till en fast punkt (hushåll eller arbetsställe) eller inom ett täckningsområde (en yta).

2.5. Mobiltäckning

PTS redovisar mobiltäckningen för en handburen terminal som hålls mot huvudet eller nära kroppen. Mobiltäckningen utgår om inget annat anges som den aggregerade täckningen från alla mobiloperatörer.

2.6 Fast radio

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).

2.7 Satellit

Fast bredband via satellit innebär att ett hushåll eller arbetsställe har en parabolantenn som kan ta emot internet som går via en antenn som finns på satellit.²

² För mer om satellit se delrapport Satellit: en möjlighet till snabbt bredband 2025 (PTS-ER-2022:18)

3. Yttäckning, täckningsnivåer m.m.

3.1 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 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 nedan.

3.1.1. 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.

3.1.2. 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.

3.1.3. 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.

3.1.4. 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.

3.2. Yttäckning

Yttäckning är en beräkning av hur stor andel av landets yta som det finns mobiltäckning. Ytan som redovisas i PTS kartläggning är uppbyggd av 100x100m-rutor i vilka mobiloperatörerna har redovisat sin mobiltäckning. Detta är en anpassning som genomfördes 2020 till rekommendation från BEREC.³

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 en ruta på 100x100m ska anses ha täckning ska medelvärdet för signalstyrka inom denna ruta överskrida de definierade miniminivåerna. Täckningen i verkligheten inom en yta på 100x100m kan variera, beroende på lokala faktorer som till exempel byggnader eller andra hinder.

3.2.1. Yttäckning för mobiltelefoni (taltjänster)

Yttäckning för taltjänster definieras som för respektive teknologi (2G/3G/4G/5G) 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

³ BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments

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).

3.2.2. 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 (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.

3.2.3 Funktionell täckning

Vid beräkning av yttäckning för datatjänster används i denna insamling begreppet ”funktionell täckning” vilket motsvarar den mobiltäckning där det enligt operatören går att upprätta och behålla uppkopplingen för en viss tjänst. För att det ska kunna gå att jämföra täckningen utifrån inrapporterade täckningsdata måste vissa gemensamma förutsättningar samt variabler användas i beräkningarna av operatörens funktionella täckningsområde. För att kunna jämföra informationen mellan operatörerna måste vissa förutsättningar samt variabler som används i beräkningarna låsas. Exempelvis ska ytsannolikheten på cellranden för den funktionella täckningen ska vara 80 procent. Om antagande angående ytsannolikhet på cellranden inte är direkt tillämpliga ska andra variabler i modellen ändras så att det motsvarar procentsatsen

3.2.4 Frekvensband för mobila tjänster

Det finns åtta frekvensband som används för mobila telefoni- och bredbandstjänster. Det går att grovt kategorisera dessa frekvensband som antingen täckningsband eller kapacitetsband, se tabell 1 nästa sida. 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.

Tabell 1. Frekvensband

Band	Frekvens
Täckningsband	450 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz
Kapacitetsband	1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz, 3500 MHz

3.2.4. 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.

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.

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.

Tabell 2. Teoretisk maxhastighet per accessteknik

Teknik	Information	Teoretisk maxhastighet i nedlänk	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.

I tabell 2 ovan ses indelning av accesstekniker och bandbredder som ska sorteras till de olika beräkningarna för datatjänster. 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.

3.2.5. Definition av sändarplats

En sändarplats avser en mast eller motsvarande typ av konstruktion för teknikerna 2G, 3G, 4G och 5G. En plats som har två sändare med samma teknik men i olika frekvensband (t.ex. LTE2600 MHz och LTE800 MHz) slås ihop som en. En plats med två sändare men med olika tekniker, t.ex. 3G och 4G, räknas däremot separat. Om två nätägare finns representerade på en och samma sändarplats räknas båda.

4. Utgångspunkter för mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig

4.1 Områden där man normalt befinner sig

PTS har för att kunna följa upp bredbandsmålet behövt definierat vilka ytor av Sverige som ska anses som områden där man "normalt befinner sig". Områdena i sig har sammanställts av PTS utifrån nationella register med geografiska data framtagna av svenska myndigheter. Se tabell 3 nedan. För mer om respektive område se avsnitt 8.5.1.

Tabell 3. Definierade områden

Namn på område i rapporten	Ytor
Tätorter	Statistisk tätort 2020
Småorter	Statistisk småort 2015
Handelsområden	Handelsområden 2015
Områden runt byggnader i glesbygd	50 m radie runt byggnader utanför statistisk tätort och småort med hushåll, fritidshus eller arbetsställen som inte har byggnadsändamålet "samhällsfunktion".
Områden runt byggnader i glesbygd med samhällsfunktion	125 m radie runt adressatta byggnader utanför statistisk tätort och småort med byggnadsändamålet "samhällsfunktion".
Europavägar	Radie runt Europavägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas).
Riksvägar	Radie runt Riksvägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas).
Övriga bilvägar med hög trafik	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).
Övriga bilvägar med låg trafik	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).
Järnvägar med hög trafik	2 m radie runt järnvägar med hög trafik (minst 10 220 tåg per år).
Järnvägar med låg trafik	2 m radie runt järnvägar med låg trafik (mindre än 10 220 tåg per år).
Anläggningar	Urval av anläggningsområden för rekreation, idrott, industri och samhällsfunktioner
Leder, spår och stigar	Leder, spår och stigar utanför statistisk tätort

4.2 Mobiltjänster av god kvalitet

Med god kvalitet tolkar PTS det som att det ska vara möjligt att använda mobila tjänster som efterfrågas. Detta innebär att applikationstäckning är uppnådd för varje enskild användare. Områden med många användare kräver därmed högre generell mobiltäckning för att kunna uppnå god kvalitet.

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.

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 8.5.

5. Bredbandsinfrastruktur i absoluta närheten

Slutanvändaren väljer om den ska ansluta sig till bredbandsnät eller ej men för att mäta var det är möjligt att ansluta sig krävs att en analys. Vad som inkluderas skiljer sig mellan olika tekniker och definieras nedan.

5.1. Fiber i absoluta närheten ("homes passed")

Hushåll och företag i närheten av en byggnad med tillgång till bredband via fiber anses i många fall kunna få fiber. Dessa hushåll och arbetsställen är då så kallade "homes passed". PTS metod och kriterier för att uppskatta tillgången till fiber i den absoluta närheten, beskrivs i avsnitt 8.

5.2. Fast radio i absoluta närheten

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. PTS samlar in där man kan beställa tjänster definierade till olika hastigheter (300 Mbit/s, 100 Mbit/s, 30 Mbit/s eller under 30 Mbit/s). Dessa adresser anses ha fast radio i absolut närhet.

5.3 Mobiltäckning ej bidragande till absoluta närheten

För bredbandsanslutning via mobilnäten gäller att den aktuella byggnaden ska täckas av ett befintligt mobilnät för att hushåll och företag ska anses kunna få ett skäligt erbjudande om bredbandsanslutning. Givet detta så kan inte mobiltäckning bidra till PTS beräkningar av infrastruktur i absolut närhet utan enbart till faktisk täckning.

6. Hastigheter, tillgång och kostnader

6.1 Hastigheter

Tillgången till olika hastigheter för fast bredband genom trådbundna accesstekniker, bestäms genom de hastigheter som respektive teknik når.

6.1.1 Hastigheten i bråd timme

Hastigheten i bråd timme antas motsvara den genomsnittliga hastigheten för det snabbaste abonnemanget som erbjuds via accesstekniken. För fibernät motsvarade det 378 Mbit/s och xDSL 36 Mbit/s medelhastighet för att ta emot data år 2022 enligt Bredbandskollen.se. År 2021 var motsvarande hastighet för kabel-tv 420 Mbit/s⁴.

6.1.2. Hastigheten under gynnsamma omständigheter

Hastigheten under gynnsamma omständigheter antas motsvara den snabbaste enskilda mätningen för accesstekniken. Motsvarande 966 Mbit/s för fibernät och 1239 Mbit/s för kabel-tv högsta nedströms-hastighet 2021 enligt Bredbandskollen.se.

6.2. 30 Mbit/s

Definieras som abonnemang som under gynnsamma omständigheter medger en överföringskapacitet nedströms på 30 och i bråd timme på minst 15 Mbit/s.

6.3. 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.

6.4. 1 Gbit/s

PTS bedömer att tillgång till fibernät eller kabel-tv-nät uppgraderade till DOCSIS 3 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.

⁴ Bredbandskollen.se saknar data för kabel-tv för år 2022

6.2 Tillgång och kostnader

6.2.1. Tillgång till bredband

Tillgång till bredband definieras som att ett internetabonnemang på kort tid och *utan särskilda kostnader* kan beställas till adressen för ett hushåll eller ett arbetsställe. Flerfamiljshus antas ha tillgång till åtminstone ett befintligt fastighetsnät.⁵ Anslutning från husets anslutningspunkt till respektive lägenhet, antas därför kunna göras på kort tid och *utan särskilda kostnader*.

6.2.2. Normala kostnader

Normala kostnader för slutkund innefattar abonnemangavgifter, anslutningsavgifter samt mindre kostnader i syfte att förbättra hastigheten. Exempelvis installation av en antenn på taket i syfte att vid behov förbättra mottagningen för mobilt bredband (upp till ca 5000 kr).⁶

6.2.3. Särskilda kostnader

Till särskilda kostnader räknas kostnader som inte ska behövas, exempelvis installation av fiber från tomtgräns till huset.

6.2.4. 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 2022 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.

⁵ 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

⁶ 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

7. Avgränsningar

7.1 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.

7.2 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 (täckningsnivå 2). 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 i avsnitt 8. 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.

7.3 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 i avsnitt 8.5.

7.4 Avgränsning - exkludering av infrastrukturen satellit

Det kommer med stor sannolikhet att finnas täckning över Sverige från både lågflygande och geostationära satelliter som kan ge bredbandstjänster med både 30 och 100 Mbit/s inom ett par år. Geostationära satelliter ligger på ett mycket långt avstånd från jorden, vilket ger en fördröjning på minst 500 millisekunder mellan fråga och svar. Denna fördröjning kan försämra upplevd tjänst kvaliteten för vissa realtidstjänster. Starlinks tjänster har i dagsläget en fördröjning på ca 40–60 millisekunder. Även detta kan upplevas som försämrade tjänstekvalite.

Vidare finns osäkerhet kring kapaciteten som kommer att finnas tillgänglig från enskilda satelliter och satellitsystem. Precis som med mobiltäckning ökar kraven på kapacitet om fler kunder ansluter sig vilket medför osäkerhet på om satellitlösningar kommer bidra till bredbandsmålen (PTS-ER-2022:28).

Det finns även osäkerhet relaterad till satellitoperatörernas affärsmodeller (PTS-ER-2022:28). Majoriteten av satellitoperatörerna tillhandahåller satellitkapacitet som

vidareförsäljs av lokala operatörspartner. För att satellitkapaciteten från sådana operatörer ska omsättas till erbjudanden i Sverige behövs en lokal operatörspartner som står för försäljning, support och andra kundkontakter. I dagsläget finns inga sådana återförsäljare av satellitbredband till svenska privatkunder och mindre företag. Sedan 2015 har därtill antalet abonnemang via satellit istället halverats (PTS-ER-2022:18) och 2021 rapporterades enbart 176 satellitabonnemang i hela Sverige (PTS-ER:2022:22).

I detta avseende skiljer sig dock Starlink från övriga satellitoperatörer, eftersom bolaget säljer abonnemang direkt till slutkunder. PTS gör i år bedömningen att Starlinks inlämnade underlag inte ingår i årets resultat givet att de har stor variation i vilken kapacitet kunden kan nyttja tjänsten. Hastighetstester av satelliter genomförd av Ookla indikerade att Starlink minskat medianhastighet under 2022 när fler kunder i Europa anslutit sig.⁷ För Sverige sjönk medianhastigheten från över 100 Mbit/s i slutet av 2021 till att plana ut på runt 80 Mbit/s under 2022.⁸

⁷ [Ookla speed performance Q4 2022](#)

⁸ [ookla_starlink_performance_0223.png \(1201x834\)](#)

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

8.1 Metod och material

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 (**nätägare**)
- 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 (**kommunikationsoperatör**)
- säljer internetabonnemang via fibernät (**tjänsteleverantör**)
- äger och förvaltar mobilnät (**mobilooperatör**)

Informationen från aktörerna har matchats mot fastighetsregistret⁹ och kopplats till byggnader med hushåll eller arbetsställen. 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.

Tabell 4 – 8 på följande sidor summerar de olika underlag som PTS samlat in inom kartläggningen.

⁹ 50A REGBYG

Tabell 4 Allmänna underlag som PTS nyttjar

Underlag	Beskrivning	Hämtas från aktör
Byggnadsregistret (REGBYG_50A)	Byggnadsdelen i Lantmäteriets fastighetsregister	Beställs från Lantmäteriet
Antal hushåll	Antal rader i folkbokföringsregistret per bostadslägenhet och byggnad	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

Tabell 5 Underlag som PTS begär in om mobiltäckning (2G, 3G, 4G och 5G)

Underlag	Beskrivning	Hämtas från aktör
Täckningskartor	Uppgifterna om täckning för alla mobila tekniker i samtliga frekvensband	Begärs från samtliga nätägande mobiloperatörer.
Mobilsändare	Koordinater över mobilsändare	Begärs från samtliga nätägande mobiloperatörer.

Tabell 6 Underlag som PTS begär in om satellit

Underlag	Beskrivning	Hämtas från aktör
Täckningskartor	Täckningskartor över Sverige, som visar områden där slutanvändare kan använda internetjänster via satellit.	Begärs av aktörer som förfogar över nät via satellit med anslutning till slutkund.

Tabell 7 Underlag som PTS begär in om xDSL

Underlag	Beskrivning	Hämtas från aktör
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

Tabell 8 Underlag som PTS begär in om Kabel-tv, fibernät och fast radio

Underlag	Beskrivning	Hämtas från aktör
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.

8.2 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.

8.2.1 Taltjänster i mobilnät

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 (figur 1) 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.

Figur 1 Antaganden taltjänster i mobilnät

- 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
- Ytsannolikheten på cellranden för taltäckning ska vara 80 procent

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.

8.2.2 Datatjänster i mobilnät

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 (figur 2) 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.

Figur 2 Antaganden datatjänster i mobilnät

- 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.

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.

Figur 3 Antaganden för funktionell täckning

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).

8.2.3 Rimligheten i PTS antaganden om mobiltäckning för hushåll och arbetsställen

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 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.

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

8.3.1. 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. 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 sedan 2016 även 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 på följande sätt:

1. Enligt adressuppgift från Telia ska en viss fastighet ha tillgång till xDSL, detta kompletteras med uppgift om aktiva internetabonnemang via xDSL från tjänsteleverantörer.
2. Eller så ska byggnaden ha byggnadsår 2005 eller tidigare, enligt fastighetsregistret. Anledning till denna gränsdragning är att därefter (2006) upphörde Telia att nyansluta fastigheter som inte har tidigare förbindelser till kopparnätet.

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.

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

I underlaget som PTS begär (se tabell 8) framgår alla adresser 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.

8.3.2.1 Metodförändring fastighetsbeteckningar fasas ut

PTS har tidigare år godkänt inrapportering av både fastighetsbeteckningar och adress. Basen för PTS statistik är byggnad och eftersom en fastighetsbeteckning kan bestå av flera byggnader kan det få konsekvensen att alla byggnader på fastigheten antas vara anslutna, när fastighetsbeteckningen används för att avgöra vilka byggnader som till exempel är fiberanslutna. En adress, å andra sidan, har koppling till endast en byggnad. PTS har därför i årets insamling endast godkänt inrapportering av just adress.

Som följd är 2022 års statistik över fiberanslutna hushåll mm, mer rättvisande än tidigare. För att ändå mäta en förändring över tid så korrigerar vi 2021 års siffror så att tillgång till infrastruktur beräknas på motsvarande underlag. I samband med denna kvalitetsförbättring har PTS har också valt att rensa bort historiska data, inrapporterade från tjänsteleverantörer. Även detta påverkar jämförelser mot tidigare år.

Tabell 9. Korrigerad tillgång till fast bredband via fiber eller fiber-LAN hushåll 2021

	2021	2021*
Totalt	84,5 %	81,5 %
Tätort och småort	86,9%	83,8 %
Utanför tätort och småort	61,6 %	59,6 %

* Korrigerad siffra exkl fastighetsbeteckningar

I fjolårets rapport redovisades en siffra på 84,5 procent, för andelen fiberanslutna hushåll i oktober 2021. Givet att använda årets snävare bedömning borde andelen fiberanslutna istället varit ca 81,5 procent för 2021, se tabell 9 ovan. Årets insamling visar på att andelen fiberanslutna är ca 83,9 procent för 2022. Givet samma metod för

uträkning är ökningen ca 2,4 procentenheter av hushållen. Detta följer tidigare års utbyggnadstakt.

Utanför tätort och småort, uppskattas motsvarande ökning ha varit ca 5,6 procentenheter (från 59,6 procent 2021 till 65,2 procent 2022).

8.3.3. Metod för att mäta tillgången till bredbandsinfrastruktur i absolut närhet

8.8.3.1. Fast radio i absoluta närhet

PTS samlar in där efteranslutning till slutkund erbjuds via fast radio. Områden där man kan beställa tjänster definierade till olika hastigheter (300 Mbit/s, 100 Mbit/s, 30 Mbit/s eller under 30 Mbit/s) anses ha fast radio i absolut närhet.

8.3.3.2. Fiber i absoluta närheten

PTS samlar in adressuppgifter över byggnader som aktörerna¹⁰ 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 tätort¹¹) 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".

8.3.3.3. 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. Nytt för 2022 är att vi inkluderar byggnader som ligger 50 meter från en fiberansluten byggnad (kriteriet figur 4 på nästa sida).

¹⁰ Frågan har ställts till aktörer som äger fiber i accessnätet, eller äger eller förfogar över aktiv utrustning för fibernät

¹¹ Enligt SCB:s tätortsindelningar för 2020

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 kriterierna 1-3 nedan uppfylls:

Figur 4 Kriterier för uppskattning av fiber i absoluta närheten

Kriterier	Filtrering (Byggnaden med hushåll eller arbetsställe..)
1.	<p>a. ligger på samma gata¹² 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</p> <p>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</p> <p>c. ligger högst 500 meter från en redan fiberansluten byggnad.¹³</p>
2.	<p>a. adressen som byggnaden ligger på saknar gatunummer och</p> <p>b. byggnaden ligger högst 250 meter från en redan fiberansluten byggnad¹⁴</p>
3.	<p>a. ligger högst 50 meter från en fiberansluten byggnad¹⁵</p>

8.3.3.4. Metod för uppskattning av fiber i den absoluta närheten – 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

¹² Gata är i detta fall synonymt med Lantmäteriets adressområden. Se beskrivning i tabellen ADPL 90A i: https://www.lantmateriet.se/globalassets/fastigheter/fastighetsinformation/atkomststift/formatbeskrivning_off_t1.30.pdf

¹³ 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.

¹⁴ I 2019 års kartläggningar, då metoden även användes utanför tätort, användes avståndet 500 meter.

¹⁵ Används från och med oktober 2022.

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.¹⁶ Den minsta klusterstorleken är tre enskilda byggnader och det största avståndet mellan två byggnader är 750 meter¹⁷. Baserat på klustertillhörigheten skapas därefter geografiska ytor givet så kallade konkava höljen¹⁸.

8.3.4. Metod för fast radio

För både fast bredband via fast radio (radiolänk) och fast bredband via mobilnätet, bedöms hastigheten utifrån insamlade uppgifter om radio 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, 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.

¹⁶ 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

¹⁷ Avståndet har bestämts genom en kvalitativ bedömning med hjälp av geografiska informationssystem

¹⁸ 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)

8.4. Metod rörande utbyggnad och täckning från mobila accessnät (yttäckning)

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, 30 Mbit/s och 100 Mbit/s.

8.4.1 Aktörer och nätsamarbeten

Enligt lagen (2022:482) 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. SUNAB är ett infrastrukturbolag som bildades år 2001 efter tilldelningen av 3G-tillstånden i 2100 MHz-bandet. 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 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.

Tabell 10. Nätsamarbeten

Nätägande infrastrukturbolag	Ägare	Nät
Svenska UMTS-nät AB (SUNAB)	Telia och Tele2	3G: UMTS2100
3G Infrastructure Services AB (3GIS)	Tre och Telenor	3G: UMTS2100
Net4Mobility HB (N4M)	Tele2 och Telenor	2G: GSM900 och GSM1800 4G: LTE700, LTE800, LTE900, LTE1800, LTE2600 5G: NR3500

8.4.2 Gradering av yta

PTS begär in diskreta signalnivåer, men kommer att redovisa täckningsunderlaget för tre nivåer. Dessa nivåer definieras som grundtäckning (0 dB), grundtäckning med en marginal på +8 dB samt grundtäckning med en marginal på +16 dB. Nivåerna är tänkta att motsvara; täckning utomhus utan kroppsdämpning, täckning utomhus med handhållen terminal respektive täckning inomhus med handhållen terminal.

8.5. Metod för definiering av områden där man normalt befinner sig

Kartläggningen av mobiltjänster i områden där man normalt befinner sig görs för att kunna följa upp mobil målet i regeringens bredbandsstrategi.

De data över mobiltäckning som har använts för denna uppföljning är den samma som beskrivs i avsnitt 8.4. 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.

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 mobil målet 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.

1. Ytor 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.¹⁹

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 kropps dämpning.

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.

8.5.1 Definierade ytor

I tabell 11 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 tjänstekvalité och hur användare normalt sett använder tjänster i mobilnätet.²⁰ 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

¹⁹ Här finns således en skiljelinje mellan var människor kan tänkas befina sig *då och då* (t.ex. långt inne i skogen) och var de *vanligtvis* kan tänkas befina 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

²⁰ 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

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. Vidare förändrades definitionen av "områden runt byggnader i glesbygd med samhällsfunktion". Numera inkluderas endast byggnader som har en adress. PTS ändrade även 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. Under 2021 fick man även tillgång till nyare tätortsytor.

Mellan 2021 och 2022 har ingen förändring gjorts på definierade områden därav har PTS återanvänt de ytor som skapades i januari 2022 för beräkningarna.

Tabell 11. Definierade ytor, dämpning och kapacitet

Ytor	Namn i rapport	Krav för målpuffyllnad (dämpning och kapacitet)	Total yta (km ²)
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
Leder, spår och stigar utanför statistisk tätort [2]	Leder, spår och stigar	-8 dB, 10 Mbit/s	335
50 m radie runt byggnader utanför statistisk tätort och småort med hushåll, fritidshus eller arbetsställen som inte har byggnadsändamålet "samhällsfunktion". *	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". *	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). *	Europavägar	-16 dB, 30 Mbit/s	177
Radie runt Riksvägar motsvarande vägens angivna bredd i NVDB (radie på 3 meter där uppgift saknas). *	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). *	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). *	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]).*	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]).*	Järnvägar med låg trafik	-16 dB, 10 Mbit/s	21
Urval av anläggningsområden för rekreation, idrott, industri och samhällsfunktioner [1] *	Anläggningar	-8 dB, 10 Mbit/s	758

[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. [2] Färjeled, Elljusspår, Gångstig, Vandrings- och vinterled, Vandringsled, Båtdrag, Roddled, Trafikerad båtled. Beskrivningar av de enskilda objekten återfinns hos Lantmäteriet: Produktbeskrivning, Topografi 10 Nedladdning, vektor, Dokumentversion 1.6, 2021-10-01, avsnitt 5.4. [3] 10 220 tåg är en schablon baserad på två hypotetiska tåg per timme (tex ett i vardera riktning) mellan kl. 06:00-20:00, skapad av PTS. *Skapat i januari 2022 av PTS