

# Stickprovsmätningar av mobiltäckning under 2022

**Rapportnummer**

PTS-ER-2022:24

**Diarienummer**

21-11651

**ISSN**

1650-9862

**Post- och telestyrelsen**

Box 6101

102 32 Stockholm

08-678 55 00

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

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

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>5</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>6</b>
Beskrivning av uppdraget .....	6
<i>Begränsningar</i> .....	6
Reglering .....	7
<i>Lagen om elektronisk kommunikation</i> .....	7
<i>PTS föreskrifter</i> .....	7
<i>Skillnad i tillsynsansvaret mellan PTS och Konsumentverket</i> .....	7
Branschöverenskommelsen .....	8
Operatörernas täckningskartor .....	8
<i>Framtagande av kartorna</i> .....	8
<b>Mät- och analysmetodik av mätdata</b> .....	<b>10</b>
Allmänt .....	10
Täckning för taltjänster enligt PTS.....	11
<i>Definition av kvalitet</i> .....	11
<i>Val av signalnivå</i> .....	12
<i>Definition täckning</i> .....	12
Täckning för taltjänster enligt operatörerna .....	12
Osäkerhetsfaktorer i mätningarna.....	13
<i>Antalet mätplatser</i> .....	13
<i>Definition av täckning</i> .....	13
<i>Val av telefonmodell</i> .....	14
<i>Mätosäkerheten i testtelefonerna</i> .....	14
<i>Övriga osäkerhetsfaktorer</i> .....	14

Analysmetod .....	14
<i>Signifikans</i> .....	15
<b>Resultat 17</b>	
Syfte och mål med mätningarna .....	17
Bedömning av resultatet.....	17
Förklaring av resultat.....	18
<i>Känslighetsanalys</i> .....	19
Tidigare mätningar .....	21
Sammanfattning av tillförlitligheten hos stickprovsmätningarna.....	21
<b>Slutsatser</b> .....	<b>22</b>
Avgränsning och antaganden.....	22
Taltjänster .....	22

## Sammanfattning

Post- och telestyrelsen (PTS) har genomfört ett regeringsuppdrag att främja god mobiltäckning och tillgång till grundläggande telefoni och internet i hela landet. Den 14 december 2021 publicerade PTS en rapport<sup>1</sup> som utgjorde en delredovisning av detta uppdrag med fokus på PTS arbete att främja god mobiltäckning. I den delredovisningen redogjordes även för en undersökning avseende upplevd mobiltäckning som genomfördes under hösten 2021.

I denna rapport, som utgör den andra delredovisningen av uppdraget, redovisas resultatet av de stickprovsmätningar av mobiltäckning som utförts under 2022. Det är viktigt att framhålla att de stickprovsmätningar av mobiltäckningen för tal utomhus som PTS har gjort inte är en fullständig genomgång av hur väl operatörernas tältäckningskartor överensstämmer med verklig täckning. Således kan några generella slutsatser om täckningens utbredning eller kvalitet i landet inte dras utifrån detta material.

Slutsatsen av årets stickprovsmätningar är att i de områden där PTS gjort mätningar så finns det bland vissa operatörer stora skillnader mellan den täckning som redovisas på operatörens hemsida och den täckning som PTS kunde mäta. Skillnaden mellan PTS mätningar och operatörernas täckningskartor beror mestadels på att PTS inte kan påvisa täckning i områden där det enligt operatörernas täckningskartor ska vara täckning.

Enligt stickprovsmätningarna är Telia den operatör som hade störst skillnader mellan angiven och uppmätt täckning på de platser som PTS kontrollerat, men avvikelser förekommer hos alla operatörer.

---

<sup>1</sup> PTS-ER-2021:34

## Bakgrund

### Beskrivning av uppdraget

Post- och telestyrelsen (PTS) arbetar för att alla i Sverige ska ha tillgång till bra telefoni, bredband och post. Det innebär bland annat att PTS arbetar för att mobila nät är utbyggda så att alla kan få tillgång till de tjänster som normalt efterfrågas. Vi arbetar även med att slutanvändarna ska känna sig trygga med att deras rättigheter är väl tillgodosedda, och att de kan göra aktiva och välinformerade val.

I september 2021 gav regeringen PTS i uppdrag<sup>2</sup> att främja god mobiltäckning och tillgång till grundläggande telefoni och internet i hela landet. Den 14 december 2021 delredovisade<sup>3</sup> PTS myndighetens arbete med att främja god mobiltäckning med fokus på att informera konsumenter om åtgärder som kan vidtas på egen hand för att förbättra mobiltäckning. I den delredovisningen redogjordes även för den undersökning PTS gjort med avseende på upplevd mobiltäckning.

Dessförinnan, i november 2021, beslutade regeringen att senarelägga redovisningsdatumet för den del av regeringsuppdraget som avser stickprovsmätningar inom ett urval av geografiska områden från operatörernas mobiltäckningskartor<sup>4</sup>. Denna rapport redovisar resultatet av de stickprovsmätningar som utförts för att jämföra mobiloperatörernas täckningskartor med verklig uppmätt täckning.

Två liknande stickprovsmätningar utfördes av PTS 2013<sup>5</sup> och 2016<sup>6</sup>.

### Begränsningar

PTS har gjort ett begränsat antal stickprovsmätningar vilka inte kan användas för att dra generella slutsatser om utbredningen av mobiltäckning generellt i landet eller hos enskilda operatörer. Vidare kan inga slutsatser dras om vilken operatör som har bäst kvalitet i sitt nät eller vilken operatör som har bäst täckning i Sverige. Till följd av snöläget och framkomligheten på mindre vägar i norra Sverige, där flertalet av stickprovsmätningarna var förlagda, begränsades tyvärr möjligheten att utföra alla

---

<sup>2</sup> I2021/02333, Regeringskansliet (Infrastrukturdepartementet), 9 september 2021.

<sup>3</sup> PTS-ER-2021:34

<sup>4</sup> I2021/ 02899, Regeringskansliet (Infrastrukturdepartementet), 25 november 2021.

<sup>5</sup> Se diarienummer 13-1641

<sup>6</sup> Se diarienummer 16-10969

mätningar som var planerade. Mätningarna tar inte hänsyn till eventuella störningar i nätet eller variationer i vågutbredningen till följd av tidpunkt på året när mätningarna genomförts. PTS har enbart mätt taltäckning och inte datatäckning eller kapacitet.

## Reglering

### **Lagen om elektronisk kommunikation**

Av portalparagrafen till lag (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK) framgår att lagen syftar till att enskilda och myndigheter ska få tillgång till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer och största möjliga utbyte vad gäller urvalet av elektroniska kommunikationstjänster samt deras pris och kvalitet.

Av 5 kap. 15 § första stycket 5 LEK följer att ett avtal mellan en konsument och den som tillhandahåller ett allmänt kommunikationsnät eller allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster ska innehålla tydliga, heltäckande och lättillgängliga uppgifter om den lägsta kvalitetsnivå som erbjuds.

I enlighet med 5 kap. 17 § LEK ska den som tillhandahåller ett allmänt kommunikationsnät eller en allmänt tillgänglig elektronisk kommunikationstjänst, hålla tydlig, jämförbar, adekvat och aktuell information om gällande priser, taxor och allmänna villkor för tillgång till och användning av nätet eller tjänsten allmänt tillgänglig. Enligt PTS allmänna råd (PTSFS 2009:7) om information om priser, taxor och allmänna villkor bör operatören bl.a. hålla villkoren enligt 5 kap. 15 § LEK tillgängliga på sin webbplats.

### **PTS föreskrifter**

Av 5 § PTS föreskrifter och allmänna råd (PTSFS 2013:3) om innehåll i avtal framgår att avtal ska innehålla information om faktorer som påverkar den lägsta kvalitetsnivå som erbjuds, bl.a. information om hur tjänsterna påverkas av faktorer såsom väder, topografi, användning inomhus, avstånd till basstation eller telestation och liknande.

### **Skillnad i tillsynsansvaret mellan PTS och Konsumentverket**

Konsumentverket har tillsynsansvar över ett flertal konsumentskyddande och marknadsrättsliga lagar, bland annat marknadsföringslagen (2008:486). Marknadsföring som är vilseledande eller på annat sätt otillbörlig kan förbjudas enligt marknadsföringslagen. Mobiloperatörernas täckningskartor är sannolikt att betrakta som en del i mobiloperatörernas marknadsföring och omfattas därmed av marknadsföringslagens bestämmelser. PTS har tillsynsansvar för LEK, bland annat ett antal bestämmelser som reglerar vissa förhållanden mellan operatörer och slutanvändare. Som nämns ovan har PTS utfärdat föreskrifter kopplade till bestämmelsen i 5 kap 15 § LEK, om innehåll i avtal. Genom föreskrifterna har PTS

förtydligat att avtalet mellan operatören och slutanvändaren ska ange hur den aktuella tjänsten påverkas av faktorer såsom väder, topografi, användning inomhus, avstånd till basstation eller telestation och liknande. De konsumentskyddande reglerna i 5 kap. LEK är huvudsakligen informationskrav.

## **Branschöverenskommelsen**

Efter de stickprovsmätningar som PTS utförde 2013 erhöll PTS och Konsumentverket ett gemensamt uppdrag att utreda bland annat hur informationen och tillsynsmöjligheterna kunde förbättras vad gäller täckningskartor och annan information om täckning. Inom det regeringsuppdraget tecknade Konsumentverket tillsammans med de då nätägande mobiloperatörerna, efter samråd med PTS och Telekområdgivarna, en branschöverenskommelse<sup>7</sup> om marknadsföring av täckning för mobila tjänster.

Syftet med överenskommelsen var att kunna ge slutanvändarna en förbättrad möjlighet att jämföra operatörernas nät med stöd i deras täckningskartor, samt att täckningskartorna skulle ge en så realistisk bild som möjligt av vad man som slutanvändare kan förvänta sig av operatörernas tjänster. I överenskommelsen har operatörerna enats om en gemensam syn på vissa mobilterminalens egenskaper man utgår ifrån vid täckningsberäkningarna, vilka marginaler för olika nivåer som ska användas samt hur kartorna ska visualiseras. I dagsläget saknar branschöverenskommelsen bland annat en samsyn om VoLTE.

## **Operatörernas täckningskartor**

### **Framtagande av kartorna**

Täckningskartor för radionät (till exempel ett mobilnät) utgår vanligtvis från den lägsta signalnivå som terminalen (till exempel mobiltelefonen) eller basstationen behöver för att kunna sända och ta emot data.

För att beräkna vilken signalnivå som finns i radionätet görs en teoretisk modell av utbredningsförhållandena mellan basstation och terminal. Modellerna som används tar bland annat hänsyn till topografin och terrängen, typ av vegetation (t.ex. lövskog, barrskog, öppen mark), typ av bebyggelse och i vissa fall även enskilda byggnader. Modellerna beräknar hur mycket signalen försvagas vid ökat avstånd till basstationen och hur den dämpas när den breder ut sig över ett krön eller genom en skog.

För att kunna visualisera täckningen i en täckningskarta beräknas signalnivån i en stor mängd punkter inom ett tänkt rutnät, ett så kallat raster. Resultaten i dessa punkter

---

<sup>7</sup> BÖ 2014:02



ligger till grund för vilken yttäckning som varje ruta i rastret kan anses ha. Eftersom den beräknade signalnivån är baserad på en teoretisk modell finns det alltid osäkerheter vad gäller värdets korrekthet. Modellen uppskattar dessutom bara den *genomsnittliga* signalnivån för en tänkt ruta. Signalnivån kommer därför att variera inom en sådan ruta även om rutan är förhållandevis liten. Det kan räcka med en kort förflyttning med ett par meter för att signalnivån ska variera kraftigt. Detta fenomen kallas för fädning.

Det går inte att beräkna exakt hur signalnivån ändras inom ett mindre område, men statistiskt sett varierar signalnivån kring sitt medelvärde med en viss spridning. Det går att kompensera för fädningen genom att lägga till en så kallad fädningsmarginal. Utan fädningsmarginal skulle bara 50 % av rutans yta ha täckning. Om man däremot inkluderar en fädningsmarginal kan en betydligt större andel av ytan i rutan ha täckning. Normalt planerar man med en nivå som ger 80 eller 90 % ytsannolikhet för täckning vid vad som definieras som utkanten av nätets täckningsområde.

Alla rutor som har en beräknad genomsnittlig signalnivå lika med eller över ett visst tröskelvärde anses ha täckning och ligger till grund för täckningskartan. Normalt görs detta genom att rutan färgläggs med den färgen som motsvarar operatörens färg för bas, god eller mycket god täckning. En ruta utan täckning har ingen färg (varifrån uttrycket "vita fläckar" kommer, som ibland används för att beskriva ett område som saknar täckning).

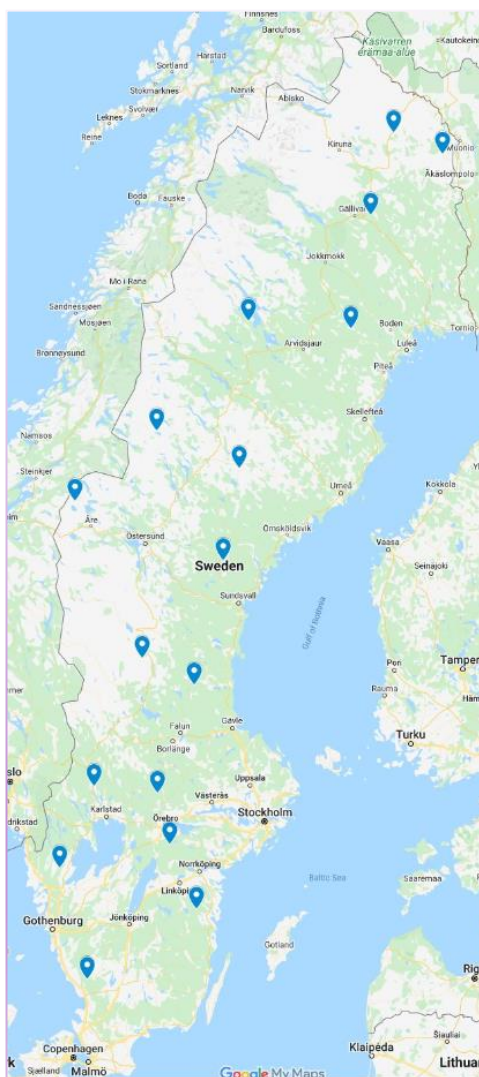
Viktigt att tänka på är att täckningskartor baseras på teoretiska modeller som aldrig fullt ut kan beskriva verkligheten. Beroende på hur stora marginaler som väljs kan täckningskartan antingen bli optimistisk (visar för bra täckning) eller pessimistisk (visar för dålig täckning). Men med en bra täckningskarta bör man med en hög sannolikhet kunna förvänta sig att den tänkta tjänsten (till exempel att ringa ett telefonsamtal) fungerar i ett område där operatören anger att nätet har täckning. Att helt säkert kunna garantera täckning enligt täckningskartan är däremot svårt. För att åstadkomma detta skulle det behövas stora marginaler i beräkningarna vilket i sin tur skulle innebära att täckningen på många andra platser i nätet grovt underskattas. Detta skulle också innebära att konsumenten får missvisande information gällande täckningen vilket kan medföra att denne avstår från att köpa tjänsten på felaktiga grunder.

## Mät- och analysmetodik av mätdata

### Allmänt

PTS har liksom vid de två tidigare genomförda stickprovsmätningarna 2013 och 2016 utfört mätningarna genom att i så stor utsträckning som möjligt försökt att efterlikna

ett normalt konsumentbeteende. Därför användes mätutrustning baserad på vanliga mobiltelefoner med en speciell programvara som kan registrera och lagra en mängd olika mätvärden.



För att genomföra stickprovsmätningarna av åtkomsten till taltjänster utomhus har PTS identifierat 17 geografiska områden, se figur 1, som befinner sig i följande kommuner: Kiruna, Pajala, Gällivare, Arjeplog, Älvsbyn, Strömsund, Åsele, Åre, Avesta, Härjedalen, Bollnäs, Sunne, Lindesberg, Färgelanda, Hallsberg, Västervik och Svedala. Mätområdena befinner sig i utkanten av respektive operatörers täckningsområden och varje mätning i dessa områden gjordes längs en sträcka på några kilometer. Totalt genomfördes 52 mätningar i dessa 17 områden. Anledningen till att inte alla fyra operatörer testades i de 17 områdena (vilket hade resulterat i  $17 \times 4 = 68$  mätningar) var att tillgängligheten till vissa mätplatser var begränsad på grund av snöläget.

Figur 1 Karta över mätplatser

## Täckning för taltjänster enligt PTS

PTS har genomfört stickprovsmätningar av täckning i de fyra största nätägande operatörernas mobilnät. För att spegla definitionen av basnivån i branschöverenskommelsen mellan operatörerna och Konsumentverket har en mätmetod använts som möjliggör att telefonen befinner sig ungefär 1,5 meter över marken. Detta anses jämförbart med att använda handsfree och hålla telefonen en bit ifrån kroppen utan att skärma av mobilens antenner. Fyra mobiltelefoner av samma märke och modell<sup>8</sup> med ett sim-kort från varje operatör har använts.

Mätningarna utfördes gående i promenadhastighet längs en fördefinierad sträcka i utkanten av de områden där operatörerna vid mättillfället angav att de hade täckning i antingen 2G-nätet (GSM), 3G-nätet (UMTS) eller 4G-nätet (LTE).

Längs denna sträcka registrerades olika parametrar från mobiltelefonen, bland annat mottagen signalnivå samt signalkvalitet, som var och en mättes cirka två gånger per sekund. För att analysera mätdata placerades ett tänkt rutnät bestående av rutor om 10x10 meter över den aktuella mätsträckan så att varje mätpunkt associeras med någon av rutorna i rutnätet. Genom att beräkna medelvärdet av alla mätpunkter i varje ruta erhålls ett bättre statistiskt underlag för analysen jämfört med att basera statistiken på de enskilda mätvärdena, detta då signalnivån ofta varierar kraftigt bara genom en förflyttning på ett fåtal meter.

För både 2G (GSM), 3G (UMTS) och 4G (LTE) gäller att ett samtal ofta kan upprätthållas utan att kopplas ner, trots att signalnivån är så låg att kvaliteten på kommunikationen omöjliggör ett normalt samtal. Därför går det inte att basera täckningsanalysen enbart på huruvida telefonen har ett samtal uppkopplat eller ej, man måste även titta på uppkopplingens kvalitet. Såsom mätningarna för stickproven gjordes fanns ingen möjlighet att direkt mäta talkvaliteten, men testtelefonerna registrerar data som ändå möjliggör en relativt god uppskattning av den mottagna signalens kvalitet.

### Definition av kvalitet

Mätdata från testtelefonerna innehåller för varje mätning information om signalens kvalitet. För 2G (GSM) är mätvärdet en uppskattning av bitfelshalten i signalen (RXQUAL med en skala på 0 till 7 där 7 markerar sämst kvalitet), för 3G (UMTS) visar värdet en uppskattning av signalbrusförhållandet ( $E_c/I_0$ ) samt RSRQ för 4G. Dessa värden mäter inte direkt talkvaliteten, men ger ändå en relativt god indikation på huruvida signalens kvalitet är tillräckligt god för att överföra tal. De valda nedlänksnivåerna är baserade på följande kvalitetsnivåer.

---

<sup>8</sup> Samsung Galaxy S21+

GSM: RXQUAL bättre än 3  
UMTS: Ec/Io bättre än -14 dB  
LTE: RSRQ bättre än -13dB

#### **Val av signalnivå**

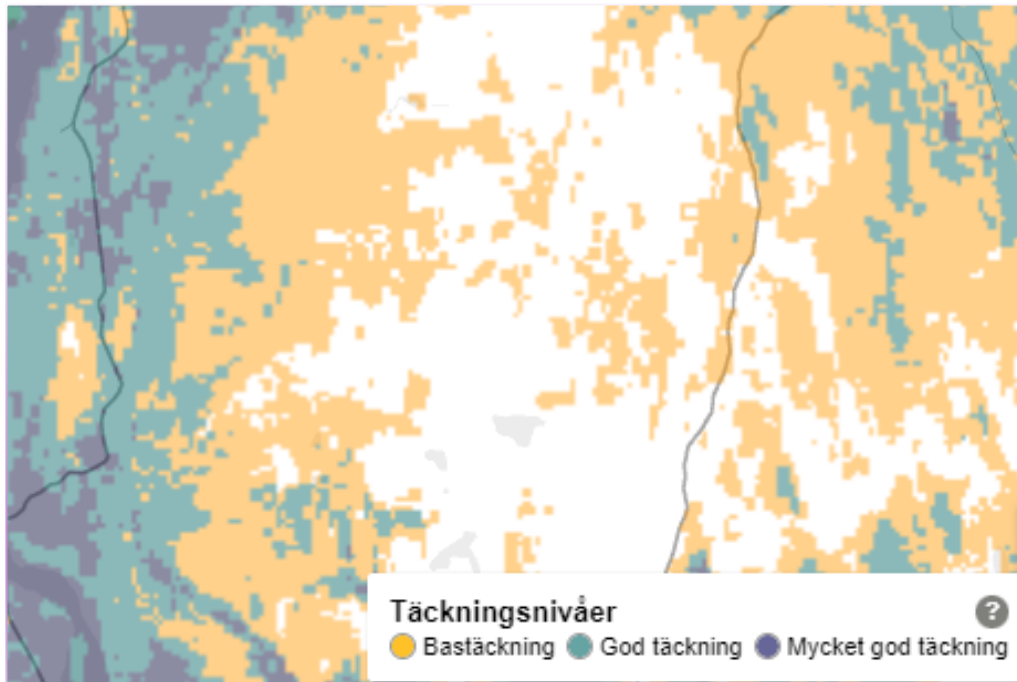
För GSM-täckning har PTS (RXlev) valt nivån -104 dBm som gräns för när en 10x10-metersruta anses ha täckning. Nivån motsvarar ungefär den genomsnittliga signalnivå där kvaliteten på signalen anses vara tillräckligt god enligt tidigare definition. För UMTS-täckning har PTS valt nivån (RSCP) -113 dBm, också denna baserad på en jämförelse mellan signalnivå och uppmätt kvalitet. För LTE täckning har en nivå (RSRP) valts till -123dBm, för att se hur förändringar i denna gräns påverkar resultatet har en känslighetsanalys genomförts, vilket redovisas senare i denna rapport.

#### **Definition täckning**

För att definiera vad som ska anses som täckning eller ej har PTS valt att utgå från signalnivån. Orsaken till detta är att mätningen av signalnivån anses vara mer tillförlitlig än mätningen av kvaliteten. Dessutom kan en dålig kvalitet på signalen bero på andra orsaker än dålig täckning (t.ex. tillfälliga störningar), och då syftet har varit att mäta just täckning är det mer relevant att ha signalnivån som grund för analysen.

#### **Täckning för taltjänster enligt operatörerna**

För att få ett så konsumentlikt beteende som möjligt har PTS hämtat information om täckningskartorna från operatörernas webbplatser; PTS har alltså inte begärt att få täckningsdata direkt från operatörerna. Operatörernas täckningskartor visar tre olika nivåer på täckning, *bas*, *god* och *mycket god*, se figur 2. Då basnivån skall motsvara utomhustäckning har PTS valt att jämföra uppmätta mätvärden med basnivån.



Figur 2 Exempel på täckningskarta med de tre täckningsnivåerna

## Osäkerhetsfaktorer i mätningarna

Stickprovsmätningarna innehåller ett flertal osäkerhetsfaktorer. Nedan presenteras några faktorer som kan påverka resultatet.

### Antalet mätplatser

PTS har genomfört 52 stycken mätningar fördelade på 17 olika områden i Sverige. Dessa 52 mätningar är fördelade över 4 operatörer vilket ger ett begränsat statistiskt underlag för jämförelsen med operatörens täckningskartor. Ingen signifikansanalys är gjord och denna rapport kan därför inte generaliseras till att representera täckningskartorna som helhet men ger en god bild hur täckningen överensstämmer för just de platser där mätningarna är genomförda.

### Definition av täckning

PTS har valt att definiera täckning baserat på lägsta genomsnittliga signalnivå i en 10x10-metersruta. Både metoden för medelvärdesbildningen och gränsvärdet för signalnivån påverkar resultatet. Sammantaget är dock PTS bedömning att denna definition är relativt generös vilket snarare bör ge en något överskattad bild av den upplevda täckningen än tvärtom.

### **Val av telefonmodell**

Alla stickprovsmätningarna är utförda med en telefonmodell, Samsung Galaxy S21+, vilken är en vanligt förekommande modell i de svenska mobiltelefoninäten. Det finns stora skillnader i prestanda (förmåga att ta emot svaga signaler) mellan olika fabrikat och modeller vilket innebär att en annan modell av mobiltelefon hade kunnat ge ett annat resultat.

### **Mätoggrannheten i testtelefonerna**

De telefoner som användes för att mäta signalnivån i näten var inte kalibrerade. Eftersom den signalnivå som används för att definiera täckningen har gjorts genom att jämföra telefonens rapporterade signalnivå tillsammans med den signalkvalitet som telefonen mäter bör dock effekten av en bristande noggrannhet vara begränsad.

### **Övriga osäkerhetsfaktorer**

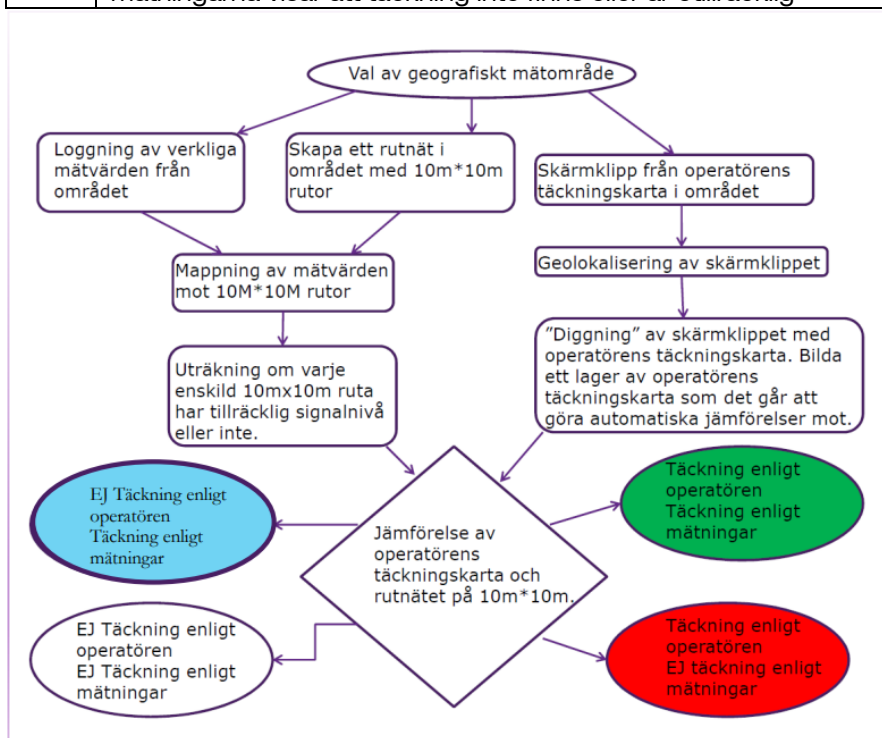
För att statistiskt kunna jämföra den uppmätta täckningen med operatörernas täckningskartor har det krävts bearbetning av mätdata. Bland annat har operatörernas täckningskartor via geolokalisering kopplats ihop med mätfilerna. En analys av den geografiska noggrannheten mellan täckningskartan och mätfilen (som är baserad på telefonens GNSS-data) har ej gjorts annat än den visuella kontroll som gjorts när mätvärden plottas på operatörens karta, där man har kunnat verifiera att mätvärdens position motsvarar den tänkta vägsträckning som ska analyseras. En annan risk är att någon form av misstag ("den mänskliga faktorn") kan ha gjorts för någon mätfil vid bearbetningen eller analysen. För att minimera fel i positionen baserad på GNSS-data hos telefonen eller onoggrannheter i operatörens karta med avseende på koordinater/kartbild har ibland manuella justeringar gjorts för att minimera följdfel i beräkningarna.

### **Analysmetod**

Metoden som har använts för att jämföra operatörernas täckningskartor med de uppmätta värdena visas i figur 3 nedan. Varje 10x10-metersruta har kategoriserats till ett av fyra olika alternativ varefter en sammanställning gjorts av andelen rutor per alternativ.

Vid analysen enligt denna metod har alla mätrutor beaktats tillsammans, oberoende av vilket mätområde de kommer ifrån. Det totala antalet mätvärden som har analyserats i stickprovsmätningen för alla operatörer är 209 381 stycken fördelade på 8 107 stycken 10x10-metersrutor.

1	Yta av mätområdet där operatören utlovar täckning vilket stämmer med stickprovsmätningarna	
2	Yta av mätområdet där det enligt operatören inte ska finnas täckning vilket det inte heller finns enligt stickprovsmätningarna	
3	Yta av mätområdet där det enligt operatören inte ska finnas täckning men stickprovsmätningarna visar att täckning finns	
4	Yta av mätområdet där operatören utlovar täckning men mätningarna visar att täckning inte finns eller är otillräcklig	

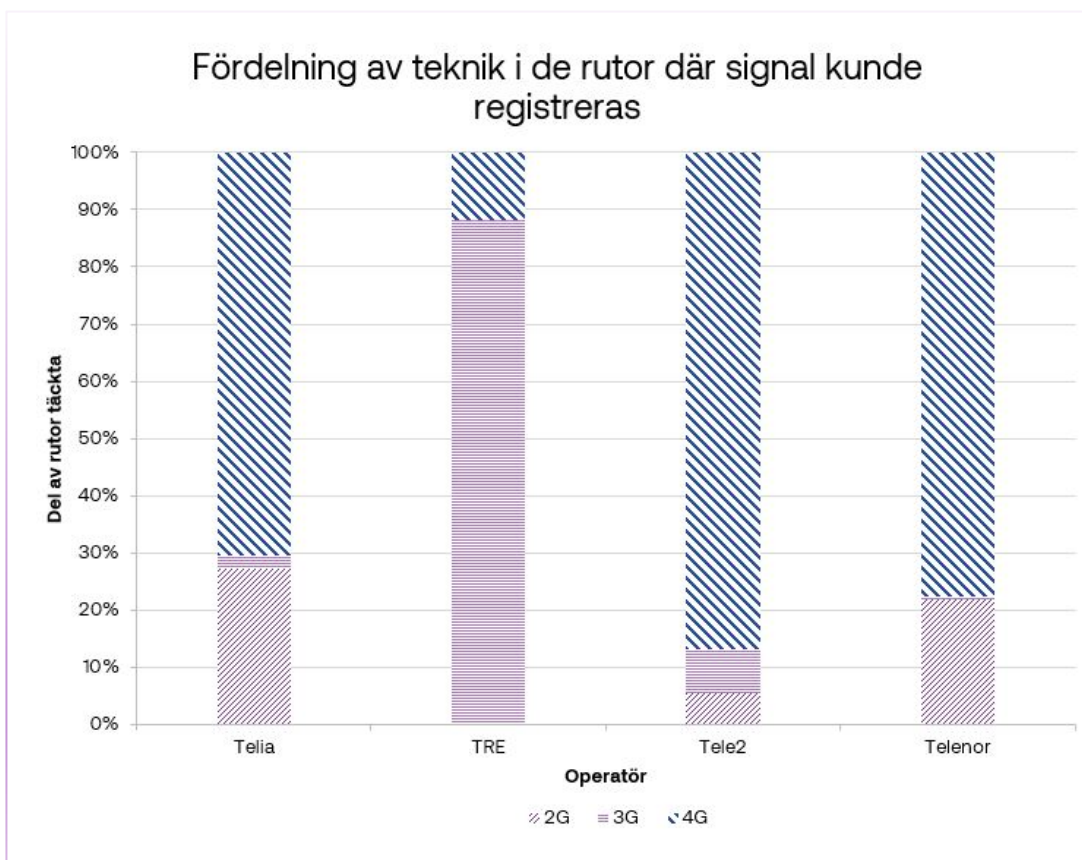


Figur 3 Metod för jämförelse av operatörernas kartor och uppmätta värden

**Signifikans**

Resultatet i denna rapport är bara signifikant i de delar av operatörens nät där mätningar är utförda. I rapporten dras inga slutsatser om operatörernas täckning generellt. Det görs inte heller någon jämförelse av operatörernas respektive täckning.

Den teknik som mättes för respektive operatör kan ses i figur 4, PTS har inte valt att låsa mättefonerna till någon speciell teknik utan valet av teknik har skett enligt de parametrar som respektive operatör har satt upp. I figuren kan man utläsa att merparten av trafiken i de områden där PTS gjort undersökningen går genom 4G-nätet för Telenor, Tele2 samt Telia medan den för TRE går genom 3G.



Figur 4 Fördelning av teknik i mätningarna



## Resultat

### Syfte och mål med mätningarna

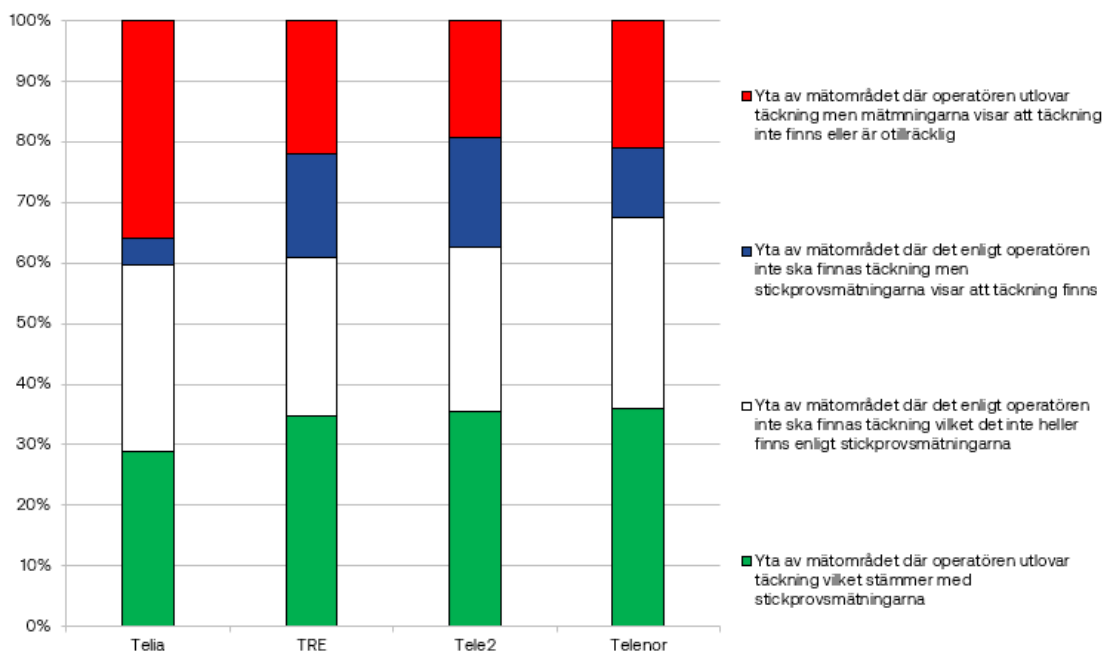
Syftet med stickprovsmätningarna har varit att undersöka hur väl operatörernas täckningskartor motsvarar den täckning som en användare har i verkligheten. Trots att det bara rör sig om 52 stycken stickprovsmätningar ger mätningarna en tydlig indikation på hur täckningskartorna stämmer överens med verklig täckning i just de valda områdena.

### Bedömning av resultatet

Skillnader mellan täckningskartor och verklig täckning är naturliga och går ej att undvika, men genom att titta på flera mätsträckor (som typiskt varar några kilometer) går det att på en mer allmän nivå jämföra täckningen med den som anges i operatörens täckningskarta. Det är viktigt att framhålla att de stickprovsmätningar av mobiltäckningen för tal utomhus som PTS har gjort inte är en fullständig genomgång av hur väl operatörernas täckningskartor överensstämmer med verklig täckning. Således kan inga generella slutsatser om täckningens utbredning eller kvalitet i landet dras från detta material.

Stickprovsmätningarna visar på att det är stora skillnader mellan hur de olika operatörerna väljer att visa graden av täckning i nätet. I de 10x10-metersrutor där Telias täckningskarta och PTS mätningar inte stämmer överens är det betydligt fler rutor där täckningen är överskattad (röda) än underskattad (blåa). Även för Telenor är det en större del överskattade rutor (röda) än underskattade (blåa), om än i mindre utsträckning. För TRE och Tele2 förefaller täckningsbilden vara balanserad

För att göra det möjligt för en slutkonsument att lättare kunna jämföra operatörernas täckningskartor sinsemellan samt få en mer korrekt bild över den verkliga täckningen kan det vara lämpligt att operatörerna förnyar sin samsyn kring hur mobiltäckning presenteras på ett verklighetsnära och jämförbart sätt, t.ex. inom ramen för den branschöverenskommelse som mobiloperatörerna tecknat tillsammans med Konsumentverket. Ca 60% av alla mätrutor innehåller mätvärden från 4G och tal genom VoLTE det föreslås därför att operatörerna kommer överens om redovisning av denna teknik.



Figur 5 Resultatet av jämförelsen mellan operatörernas täckningskartor och stickprovsmätningarna

## Förklaring av resultat

En summering av alla rutor per operatör som har kategoriserats enligt avsnittet ovan redovisas i figur 5. Hela stapeln (100 %) i figuren motsvarar alla analyserade 10x10-metersrutor för den specifika operatören, det vill säga resultatet från alla mätplatser är inkluderade.

I figur 5 ovan kan följande utläsas för Telia:

- Operatörens täckningskarta stämmer med de uppmätta värdena för 60 % av rutor (grön + vit).
- I de rutor där PTS mätningar inte stämmer överens med operatörens täckningskarta har operatören överskattat sin täckning i betydligt fler rutor än den har underskattat sin täckning, röd stapel (36%) är större än blå stapel (4 %).

I figur 5 ovan kan följande utläsas för Tre:

- Operatörens täckningskarta stämmer med de uppmätta värdena för 61 % av rutor (grön + vit).

- Operatören har en mycket liten överskattning av sin täckning då mätningarna påvisar en underskattning 17% av rutorna (blå stapel) och överskattat sin täckning i 22% av rutorna (röd stapel)

I figur 5 ovan kan följande utläsas för Tele2:

- Operatörens täckningskarta stämmer med de uppmätta värdena för 63 % av rutorna (grön + vit).
- Operatören har en jämn fördelning av överskattning och underskattning i sin täckningskarta, då mätningarna påvisar en underskattning i 18% av rutorna (blå stapel) och en överskattning av sin täckning i 19% av rutorna (röd stapel)

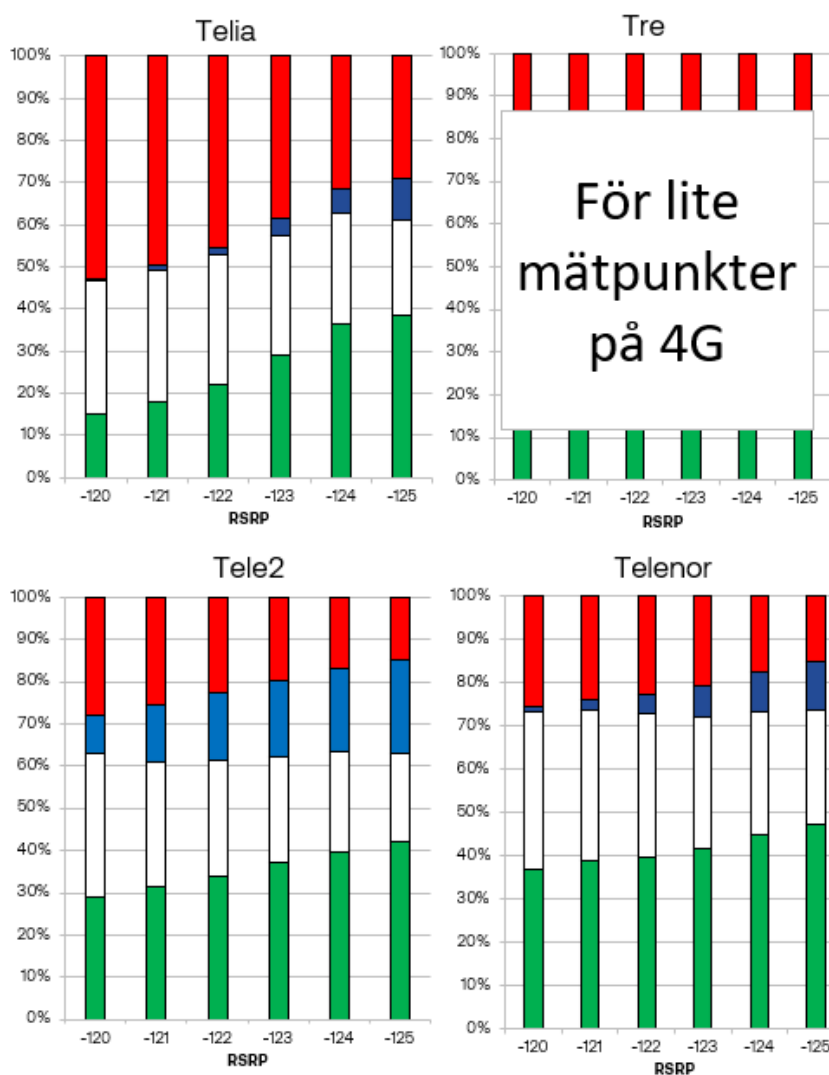
I figur 5 ovan kan följande utläsas för Telenor:

- Operatörens täckningskarta stämmer med de uppmätta värdena för 68 % av rutorna (grön + vit).
- Operatören har en liten överskattning i sin täckning då mätningarna påvisar att antalet underskattade rutor (11%, blå stapel) är färre än antalet överskattade rutor i sin täckning (21%, röd stapel)

### **Känslighetsanalys**

För att se hur förändrade tröskelvärden påverkar resultatet presenteras i figur 6 en känslighetsanalys där respektive operatörs tröskelvärde för täckning har justerats. I grafen har bara rutor som har 4G täckning räknats vilket gör att den skiljer sig från ovanstående graf där alla tekniker är inkluderade. Grafen påvisar att det behövs en samsyn kring nivåerna för 4G och VoLTE hos operatörerna.

Då stora delar av mätningarna för operatören TRE gick genom 3G nätet så saknas tillräckligt data för att ge en relevant bild av denna analys för TRE.



- Yta av mätområdet där operatören utlovar täckning men mätningarna visar att täckning inte finns eller är otillräcklig
- Yta av mätområdet där det enligt operatören inte ska finnas täckning men stickprovsmätningarna visar att täckning finns
- Yta av mätområdet där det enligt operatören inte ska finnas täckning vilket det inte heller finns enligt stickprovsmätningarna
- Yta av mätområdet där operatören utlovar täckning vilket stämmer med stickprovsmätningarna

Figur 6 Resultat av jämförelse mellan operatörernas täckningskartor och de uppmätta mätvärdena utifrån olika nivåer på mottagen signalnivå (RSSP = Reference Signal Received Power). Notera att bara rutor med 4G har inkluderats i analysen.

### **Tidigare mätningar**

PTS genomförde under 2013 och 2016 stickprovsmätningar som med avseende på mät- och analysmetodik motsvarar de stickprovsmätningar som nu utförts. Men till följd av att de mätningar som utfördes 2013 och 2016 genomfördes till största delen i 2G- och 3G-näten medan de nyligen utförda mätningarna genomförts till största delen i operatörernas 4G-nät blir en jämförelse missvisande. Av den anledningen har PTS valt att inte jämföra resultatet i denna rapport med tidigare stickprovsmätningar.

### **Sammanfattning av tillförlitligheten hos stickprovsmätningarna**

PTS gör bedömningen att de osäkerhetsfaktorer gällande stickprovsmätningarnas tillförlitlighet som identifierats i tidigare avsnitt inte riskerar att ändra de sammanfattande slutsatser som gjorts baserat på resultatet av mätningarna.

Den telefonmodell som använts för mätningarna, Samsung Galaxy S21+, är en vanligt förekommande mobiltelefon. En annan telefonmodell kan ge ett annat resultat där den verkliga täckningen avviker från vad PTS mätningar nu visar. PTS bedömning är dock att de övergripande slutsatserna är representativa oavsett val av mobiltelefon.

## Slutsatser

### Avgränsning och antaganden

PTS har under våren 2022 gjort mätningar av taltjänster på 52 platser i 17 olika områden i landet.

För att efterlikna konsumenternas situation med mobiltelefoner och täckningskartor har PTS valt att använda en på marknaden vanligt förekommande mobiltelefonmodell vid mätningarna istället för specifik mätutrustning. PTS har vidare valt att hämta informationen om täckning från respektive operatörs webbplatser istället för att hämta exakt information direkt från operatörerna. Det sistnämnda gör att det rutnät med 10x10-metersrutor som PTS använt inte är geografiskt synkroniserat med operatörernas kartor. De stickprovsmätningar av mobiltäckningen utomhus som PTS redovisar i rapporten är inte en fullständig genomgång av operatörernas utlovade täckning. Några generella slutsatser om täckningens utbredning eller kvalitet för de olika operatörerna kan därför inte dras från detta material.

### Taltjänster

Överensstämmelsen mellan operatörernas täckningskartor och den uppmätta täckningen i de områden där PTS har utfört stickprovsmätningar skiljer sig betydligt mellan operatörerna. För att en konsument på ett korrekt sätt ska kunna jämföra operatörernas täckningskartor bör operatörerna sträva efter samsyn kring de parametrar och värden som utgör grunden för operatörernas modeller för täckningsberäkningar, till exempel genom en översyn och uppdatering av den nu gällande branschöverenskommelsen (BÖ2014:02)