

TELE2

Trådlös kommunikation inomhus

Handbok för fastighetsägare

Innehållsförteckning

1 Inledning
2 Trådlös kommunikation inomhus – så funkar det
3 Mobilnät
5 WiFi-nät
6 Trådlös kommunikation inomhus idag
7 Är den trådlösa täckningen och kapaciteten i dina fastigheter tillräcklig?
8 Behöver du som fastighetsägare vidta åtgärder?
11 Inomhusnät för mobila tjänster – Tele2s rekommendation

Trådlös kommunikation inomhus
– Vägledning och rekommendation för fastighetsägare

Användningen av trådlös kommunikation ökar. Allt fler användare vill att alltfler terminaler och enheter ska kunna kommunicera med varandra och med internet trådlöst – både i och utanför hemmet.

Behovet av trådlös kommunikation har, tillsammans med utvecklingen av nya standarder och normer för byggande, aktualiserat frågan om hur trådlös kommunikation inomhus bäst kan tillgodoses och säkerställas.

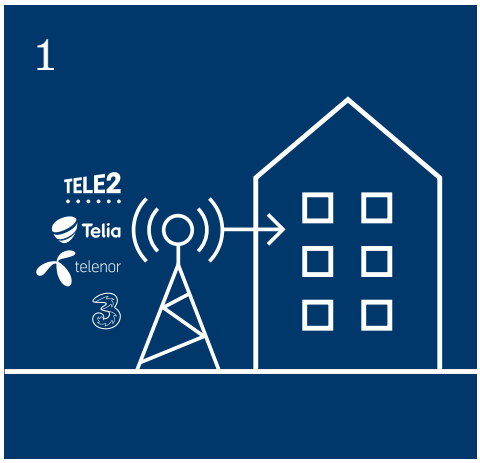
För dig som fastighetsägare kan det handla om en rad olika mål och syften som ska nås – allt från hur de boendes möjligheter att ringa nödsamtal ska kunna säkerställas till hur dataintensiva videotjänster ska kunna konsumeras i alla delar av bostadshusen.

Anläggning av infrastruktur för trådlös kommunikation inne i fastigheter är helt frivilligt. **Det finns alltså inga lagkrav eller regulatoriska skyldigheter för fastighetsägare att anlägga vare sig mobilnät eller WiFi-nät i sina fastigheter**.

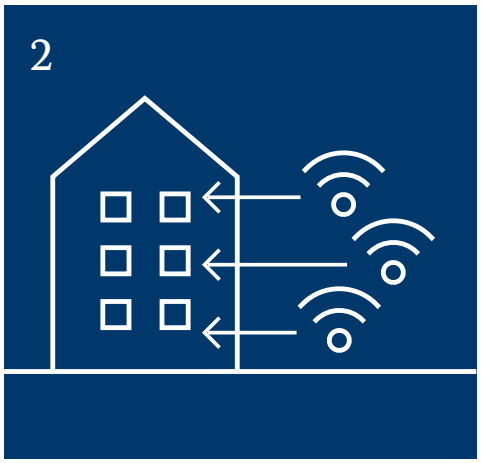
Med denna vägledning och rekommendation vill Tele2 bistå dig som fastighetsägare i att bedöma nuläget, avgöra om och i vilken utsträckning de lokala behoven av trådlös kommunikation inomhus tillgodoses på rätt sätt och fatta beslut om eventuella åtgärder.

Trådlös kommunikation inomhus – så funkar det

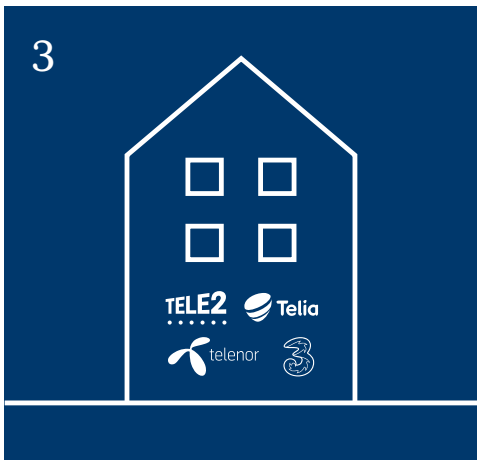
Trådlös kommunikation inomhus kan tillgodoses på fyra sätt:



Ett eller flera **mobilnät utanför** fastigheten skapar täckning och kapacitet **inne** i fastigheten.



Ett eller flera **WiFi-nät utanför** fastigheten skapar täckning och kapacitet **inne** i fastigheten.



Ett eller flera **mobilnät inne** i fastigheten skapar täckning och kapacitet **inne** i fastigheten.



Ett eller flera **WiFi-nät inne** i fastigheten skapar täckning och kapacitet **inne** i fastigheten.

Mobilnät

Mobilnät är i normalfallet uppbyggda med radiosändare som placeras i höga master eller monteras på hustak och husfasader för att skapa täckning och kapacitet i större geografiska områden, både utomhus och inne i de fastigheter som finns i mobilnät-utrustningens täckningsområde.

I vilken utsträckning som ett mobilnät utanför en fastighet kan skapa täckning och kapacitet för trådlös kommunikation inne i en fastighet varierar från fall till fall och beror på en rad olika faktorer, såsom exempelvis avstånd mellan mobilnät-utrustningen och användarna inne i fastigheten, antal användare som vill ansluta sig till samma mobilnätutrustning, egenskaperna hos de byggmaterial som använts i fastigheten, mängd och typ av radiospektrum som används i mobilnätet samt det tekniska stödet för olika spektrumband och mobil- teknologier hos de användar-enheter inne i fastigheten som ska kopplas upp mot mobilnätet.

I de fall mobilnät som är placerade utanför en fastighet ensamt eller tillsammans med andra kommunikationsnät inte ger den täckning och kapacitet inne i en fastighet som en fastighetsägare kräver, kan ett fastighetsspecifikt mobilnät inne i fastigheten anläggas. I vilken utsträckning som ett mobilnät inne i en fastighet kan skapa täckning och kapacitet för trådlös kommunikation inne i fastigheten varierar från fall till fall och beror på samma faktorer som är avgörande för mobilnät utanför fastigheter.

För att kunna bygga mobilnät och använda sig av radiosändare krävs s.k. radiotillstånd eller spektrumtillstånd. Dessa tillstånd ger innehavaren rätt att använda radiosändare i vissa angivna spektrumband. Olika spektrumband har olika egenskaper.

Lågband (frekvenser under 1 GHz) - är bra på att skapa täckning i stora områden både utom- och inomhus. Eftersom respektive operatör normalt sett har tillgång till relativt begränsade mängder lågbandsspektrum, är det svårt att hantera stora datamängder från många användare med sådant spektrum.

Mellanband (frekvenser mellan 1 och 6 GHz) - är sämre på att skapa täckning. Dock, eftersom operatörerna vanligtvis har tillgång till större mängder mellanbands-spektrum, används detta spektrum ofta för att hantera stora datamängder.

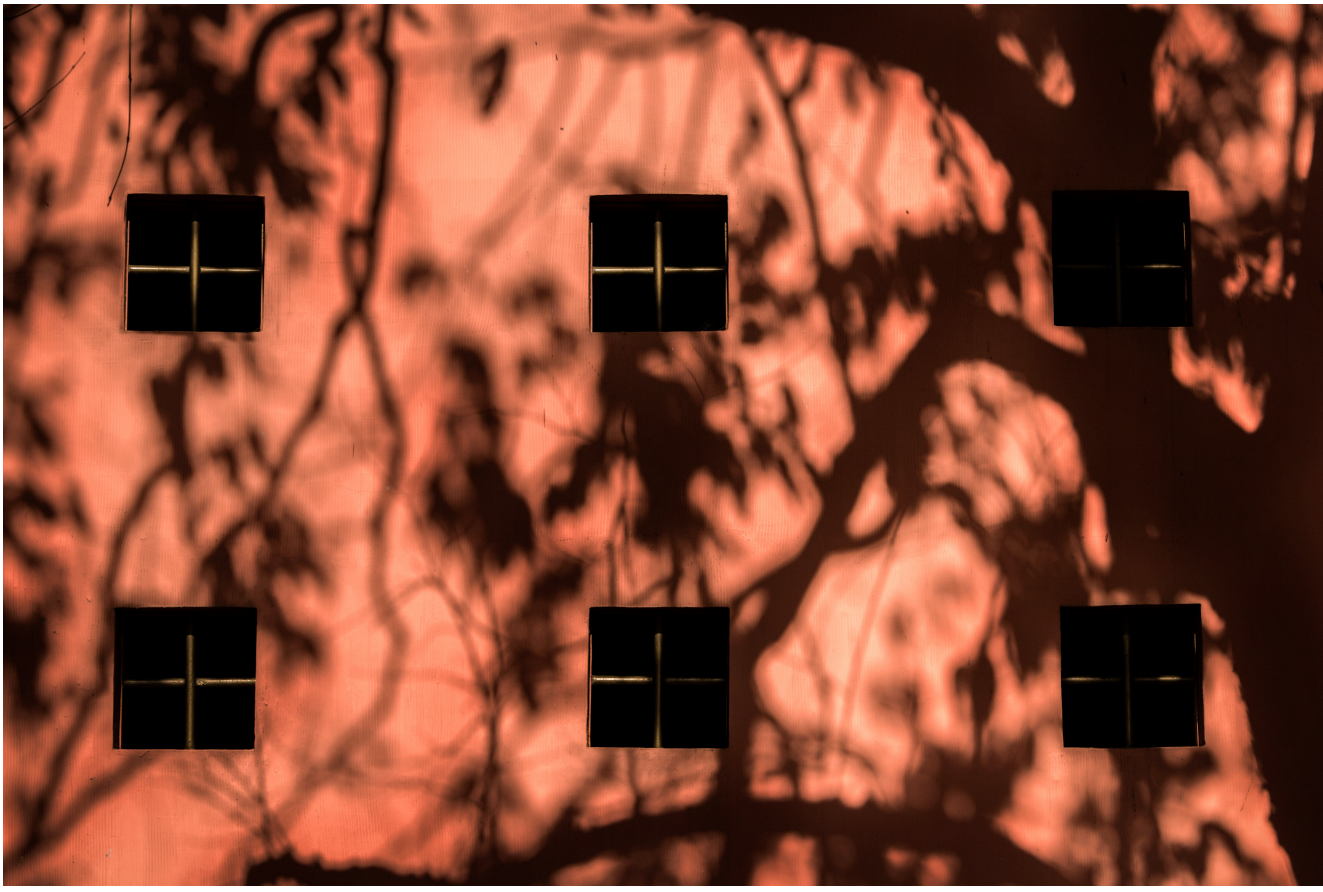
Högband (frekvenser över 24 GHz) - har ännu inte tilldelats för nationella mobilnät (se nedan). I högband förväntas stora mängder spektrum komma att tillgängliggöras. Samtidigt förväntas det bli mycket komplicerat och kostnadsdrivande att skapa täckning med högband. Detta då högbandspektrum kräver att användarutrustningen ”ser” antennen och tar sig typiskt inte igenom hinder som t.ex. innerväggar.

Mobiloperatörerna använder vanligtvis radiotillstånd som gäller för hela Sverige. Sådana nationella radiotillstånd tilldelas normalt sett genom auktioner, som anordnas av den statliga myndigheten Post- och telestyrelsen (PTS). Totalt har PTS tilldelat nationella radiotillstånd som omfattar mer än 1000 MHz som mobiloperatörerna idag förfogar över. Dessa radiotillstånd ger mobiloperatörerna rätt att använda radiosändare i både lågband och mellanband. Spektrum i högband har ännu inte allokerats för nationella mobilnät. Idag finns det inte heller någon slutanvändarutrustning på konsumentmarknaden som är anpassad till högband.

Sedan november 2021 kan också vem som helst ansöka om ett s.k. lokalt tillstånd som gäller för en specifik fastighet. År 2022 omfattar de lokala tillstånden 40 MHz i mellanband. Därtill har spektrum tillgängliggjorts för lokala tillstånd i högband. Till följd av betydande kostnader för nätutbyggnad och stora utmaningar för att skapa inomhustäckning förväntas lokala tillstånd i högband framför allt komma att användas vid extrema kapacitetsbehov i exempelvis industrier och arenor. Såsom nämns ovan finns det idag inte heller någon slutanvändarutrustning på konsumentmarknaden som är anpassad till högband.

Gemensamt för alla radiotillstånd är att de är förenade med olika typer av regler som innehavaren av radiotillstånden måste följa. Reglerna kan gälla exempelvis krav på maximal utstrålad effekt, synkronisering, att följa koordineringsavtal med andra länder, att säkerställa skydd för Sveriges säkerhet och att följa särskilda regler vid försäljning eller uthyrning av radiotillstånd.

En användare som med sin enhet (t. ex. en mobiltelefon) är ansluten till ett mobilnät kan ringa röstsamtal och använda datatjänster, t. ex. internetaccess.



WiFi-nät

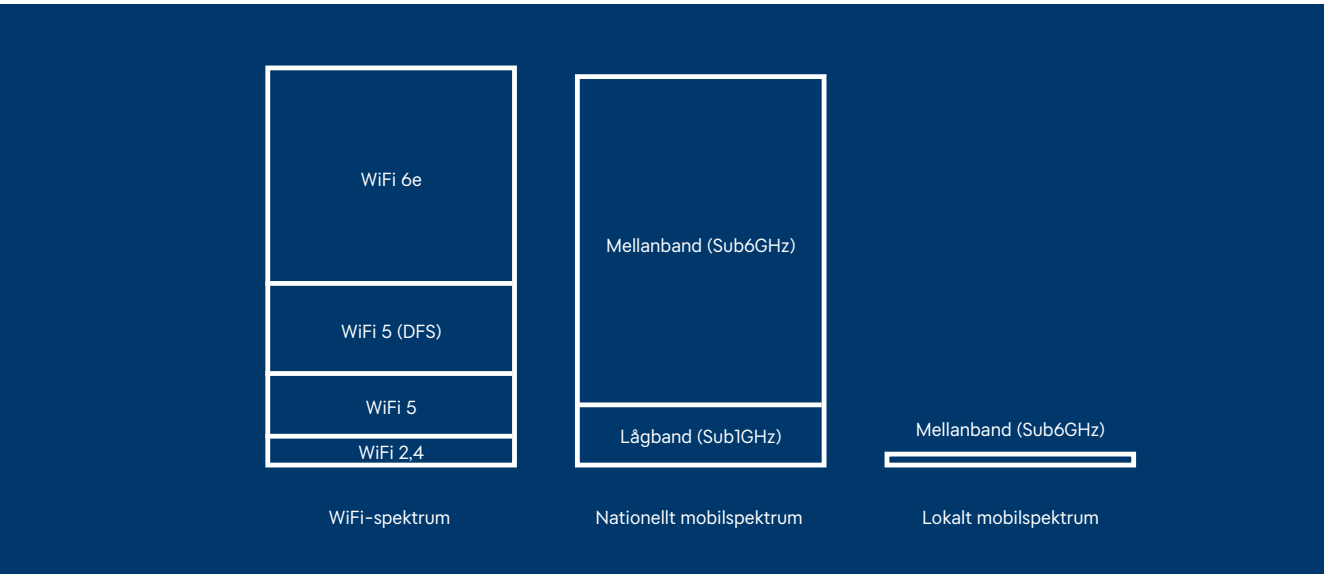
WiFi-nät byggs i normalfallet upp genom att WiFi-sändare (s.k. WiFi-routrar) eller s.k. WiFi-accesspunkter placeras inne i byggnader och/eller på husfasader för att skapa täck-ning och kapacitet i små geografiska områden utom- eller inomhus – exempelvis i en lägenhet, i en entré på ett större bostadshus, i en restaurang eller på ett torg eller gågata.

I vilken utsträckning som ett WiFi-nät utanför eller inne i en fastighet kan skapa täckning och kapacitet för trådlös kommunikation inne i fastigheten varierar från fall till fall och beror på samma faktorer som är avgörande för mobilnät utanför och inne i fastigheter, d.v.s. exempelvis avstånd mellan WiFi-utrustningen och användarna inne i fastigheten, antal användare som vill ansluta sig till samma WiFi-utrustning, egenskaperna hos de byggmaterial som använts i fastigheten, mängd och typ av radiospektrum som används i WiFi-nätet samt det tekniska stödet för olika spektrumband och WiFi-teknologier hos de användarenheter inne i fastigheten som ska kopplas upp mot WiFi-nätet.

WiFi-nät är i normalfallet direkt anslutna till närliggande fasta nät för elektronisk kommuni-kation. Exempelvis är det mycket vanligt att lägenhetsinnehavare ansluter en eller flera WiFi-routrar till det fasta bredbandsnät som finns i de allra flesta flerfamiljshus idag. Sådana WiFi-routrar tillhandahålls av alla leverantörer av fasta bredbandstjänster och de kan också köpas utan koppling till en viss bredbandsleverantör hos alla etablerade elektronikhandlare. WiFi-nät används på så sätt ofta som en trådlös förlängning av ett redan existerande fast nät, såväl i lägenheter som i allmänna utrymmen, såsom entréer, trapphus och tvättstugor.

För att använda WiFi-routrar eller WiFi-accesspunkter krävs det inga radio- eller spektrum-tillstånd. WiFi-routrar och WiFi-accesspunkter använder sig av s.k. olicensierat spektrum. Totalt sett är drygt 1000 MHz allokerat för WiFi i Sverige.

En användare som med sin enhet (t. ex. en mobiltelefon) är ansluten till ett WiFi-nät kan ringa röstsamtal (genom s.k. WiFi-samtal (eng. Voice Over WiFi), som stöds av alla mobiler från 2018 och framåt) och använda datatjänster, t. ex. internetaccess.



Tillgängligt spektrum för trådlös kommunikation inom låg- och mellanband i Sverige

Trådlös kommunikation inomhus idag

I de flesta flerfamiljshus i tätort möjliggörs idag trådlös kommunikation inomhus både av flera mobilnät utanför fastigheterna, som tillhandahåller täckning och kapacitet inne i fastigheterna, och WiFi-nät inne i fastigheterna. Enligt PTS:s senaste uppföljning av regeringens mål för mobiltäckning tillhandahålls det år 2021 ”stabila mobila tjänster av god kvalitet” på 95% av alla ytor i tätort*. Majoriteten av alla flerfamiljshus har ett eller flera fiberbaserade nät inne i fastigheterna, och det är mycket vanligt att lägenhetsinnehavare skapar egna, trådlösa WiFi-nät inne i sina lägenheter. Det är också vanligt att fastighets-ägare använder något av de fasta näten i byggnaderna för att skapa små, trådlösa WiFi-nät i de gemensamma utrymmena, såsom trapphus och tvättstugor. Enligt PTS:s senaste uppföljning av regeringens mål för tillgång till fast bredband hade 98,6% av hushållen i tätort i oktober 2021 tillgång till 1 Gbit/s eller fiber i absoluta närheten*.

I normalfallet kan en lägenhetsinnehavare därför välja mellan att, när den befinner sig inomhus, använda det mobilnät som den av lägenhetsinnehavaren valda mobiloperatören utnyttjar och som ger täckning och kapacitet även inomhus, det WiFi-nät som lägenhets-innehavaren installerat som en trådlös förlängning av det fasta bredbandsnätet inne i sin egna lägenhet eller det WiFi-nät som fastighetsägaren installerat som en trådlös förlängning av det fasta bredbandsnätet i fastighetens gemensamhetsutrymmen.



I sällsynta fall kan det vid nybyggnation av bostadshus, om det av byggnadstekniska och/eller arkitektoniska skäl är svårt att skapa täckning och kapacitet med mobilnät som är placerade utanför bostadshusen, förekomma att särskilda inomhusmobilnät anläggs. I dessa sällsynta fall anlägger vanligtvis fastighetsägaren ett passivt antennät inne i bostadshusen till vilket de mobiloperatörer som i det enskilda fallet väljer att delta ansluter sin mobilnätutrustning. I normalfallet byggs sådana inomhusmobilnät i enlighet med den branschstandard för inomhusmobilnät som tagits fram av mobiloperatörerna Tele2, Telenor, Telia och Tre. Sådana inomhusmobilnät kan liknas vid mindre och byggnadsspecifika kopior av de stora mobilnäten utomhus.

Särskilda inomhusmobilnät är vanligt förekommande i kontor, arenor eller kommersiella fastigheter, såsom gallerior. Även i dessa fall byggs normalt sett passiva antennät av fastighetsägaren till vilka de mobiloperatörer som väljer att delta ansluter sin mobilnätutrustning.

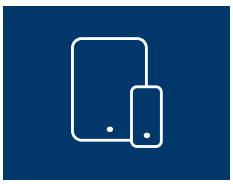
* PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021, rapportnummer PTS-ER-2022:19

Är den trådlösa täckningen och kapaciteten i dina fastigheter tillräcklig?

För att kunna ta ställning till huruvida den trådlösa täckningen och kapaciteten inomhus i dina fastigheter är tillräcklig behöver tre frågor besvaras:

1. **Vad vill du** och dina boende använda de trådlösa tjänsterna till?
2. **Var vill du** och dina boende använda de trådlösa tjänsterna?
3. **Räcker dagens täckning och kapacitet** till det du vill, där du vill?

Om det primära användningsområdet är att kunna ringa röstsamtal i enskilda eller gemensamma utrymmen är kapacitetsbehovet litet. Täckning från mobilnät i lågband eller täckning från WiFi-nät är i normalfallet tillräckligt.



Om det primära användningsområdet är att kunna använda data-tjänster, t. ex. internetaccess, med låg kapacitet i enskilda och gemensamma utrymmen, är täckning från mobilnät i lågband eller täckning från WiFi-nät i normalfallet tillräckligt.



Om det primära användningsområdet är att kunna använda data-tjänster, t. ex. internetaccess, med hög kapacitet i enskilda och gemensamma utrymmen, är sannolikt täckning från mobilnät i både låg- och mellanband eller täckning från WiFi-nät med större spektrummängd nödvändigt.



Ett enkelt sätt för dig som fastighetsägare att kontrollera kvaliteten på de nät som tillhanda-håller trådlös täckning och kapacitet i dina fastigheter är att använda Bredbandskollen (bredbandskollen.se). Med hjälp av Bredbandskollen kan en användare själv mäta sin uppkopplingshastighet och dessutom jämföra den uppmätta hastigheten med den teore-tiska maxhastighet som en operatör utlovar. Om avvikelsen är betydande finns det en felsökarguide som hjälper användaren att utesluta vanliga fel med den egna utrustningen. Bredbandskollen är gratis och fungerar för både datorer och mobiltelefoner. Bredbandskollen har utvecklats av Internetstiftelsen i samarbete med PTS och Konsumentverket.

Ytterligare ett sätt för dig som fastighetsägare att kontrollera vilket täckning för trådlösa tjänster som olika nät ger i dina fastigheter är att mäta signalstyrkan. Detta kan bland annat göras med hjälp av applikationer som enkelt kan laddas ner till användarnas mobiltelefoner.

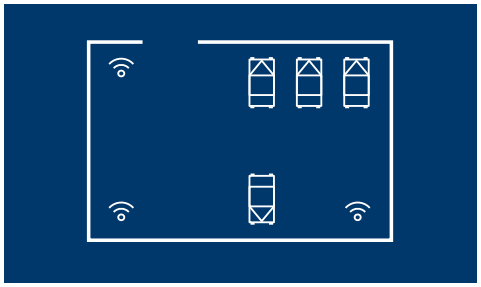
Behöver du som fastighetsägare vidta åtgärder?

Om du som fastighetsägare tillämpar en behovsstyrd strategi för att säkerställa rätt täckning och kapacitet för trådlösa tjänster i dina fastigheter, kan åtgärder vara nödvändiga i de fall och på de platser befintliga nät för trådlösa tjänster inte möter dina och de boendes behov.

Med en behovsstyrd strategi blir valet av åtgärd avhängigt det specifika behov som du vill tillmötesgå.

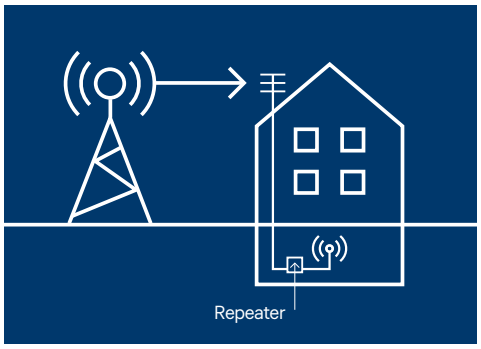


Om exempelvis röstsamtal, inklusive samtal till SOS Alarm, i en eller flera boendes lägenheter inte är möjligt på grund av otillräcklig mobiltäckning från utsidan, kan en enkel lösning vara att de aktuella lägenheterna förses med en eller flera WiFi-routrar som kopplas till det fasta bredbandsnät som redan finns i lägenheterna. I tillägg behöver funktionen ”WiFi-Samtal” vara aktiverad på de aktuella lägenhetsinnehavarnas mobiltelefoner. WiFi-Samtal stöds av alla mobiltelefoner från 2018 och framåt och guider för hur funktionen aktiveras finns på mobiloperatörernas webbplatser (se exempelvis www.tele2.se/tackning-nat/WiFi-samtal). Ytterligare en möjlig åtgärd är att en eller flera lägenheter utrustas med externa antenner för att förstärka signalerna till och från mobilnäten utanför byggnaden.

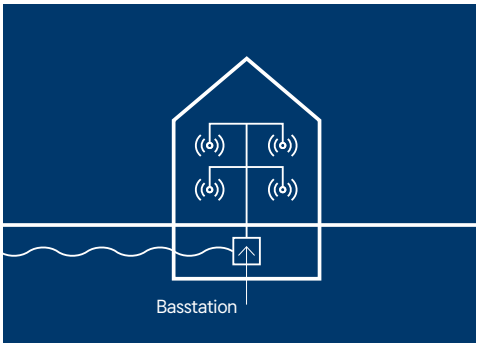


Om du exempelvis har kopplat ett WiFi-nät till det fasta bredbandsnätet i ett gemensamhetsutrymme, men de trådlösa internetanslutningarna bli långsamma när många boenden är på plats samtidigt, kan en enkel lösning vara att installera fler WiFi-accesspunkter och/eller att addera mer spektrum till de befintliga WiFi-accesspunkterna.

Om mobilnät utanför din fastighet ger god täckning och kapacitet i lägenheterna men inte når ner till exempelvis garage eller källare, och du saknar möjlighet att installera ett WiFi-nät i garage och källare, kan ett lämpligt alternativ vara att anlägga ett begränsat passivt antennät i garage och källare. Till detta passiva antennät kan s.k. förstärkare (eng. repeater) anslutas för att leda och förstärka signalerna från och till mobilnäten utanför fastigheten.



Om mobilnät utanför din fastighet inte kan skapa någon täckning eller kapacitet alls inne i fastigheten, och du och dina boende saknar möjlighet att installera WiFi-nät i lägenheter och gemensamhetsytor, kan ett lämpligt alternativ vara att installera ett separat inomhusmobilnät. Vänligen se Tele2s rekom-mendation avseende en sådan åtgärd nedan i nästa avsnitt.



Mot bakgrund av att alla förstärkningsåtgärder, och inte minst utbyggnad av nya inomhusnät, är kostsamma, rekommenderar Tele2 att du som fastighetsägare har en nära dialog med Tele2 och andra mobiloperatörer innan åtgärder vidtas. I vissa fall kan Tele2s och andra mobiloperatörers redan planerade förbättringar i de nationella mobilnäten förväntas lösa de brister som kan finnas i den trådlösa kommunikationen inomhus.

Ett bra exempel är den mycket omfattande modernisering av 4G-nätet och utrullningen av ett nytt 5G-nät som Tele2 genomför tillsammans med Telenor i det gemensamma nätbolaget N4M under de kommande två till tre åren. I samband med denna modernisering kommer Tele2s och Telenors mobilnät i tätorterna tillföras stora mängder spektrum i både låg- och mellanband, vilket i sin tur kan förväntas förbättra inomhustäckningen i dessa tätorter avsevärt.

Du som fastighetsägare kan också förebygga framtida problem med täckning och kapacitet inomhus genom att redan i bygg- och/eller renoveringsprocessen ta behovet av täckning och kapacitet inomhus i beaktande. Exempelvis tillhandahålls energieffektiva fönster som samtidigt är anpassade för att släppa igenom mobilnätsignaler idag på marknaden.

Såväl PTS som Telekområdgivarna tillhandahåller guider om hur inomhustäckning för mobiltjänster kan förbättras. Se gärna **pts.se/sv/privat/telefoni/mobiltelefonitackning/#hemma-tackning** (PTS) och **telekomradgivarna.se/kunskapsbank/tackning/** (Telekområdgivarna).

Avslutningsvis bör det uppmärksammas att ovanstående åtgärder är frivilliga för dig som fastighetsägare. Det finns inga lagkrav eller regulatoriska skyldigheter för dig som fastighetsägare att anlägga inomhusnät för trådlös kommunikation.



Skanska Sthlm 01 i Hammarby Sjöstad med etablerat passivt antennät

Inomhusnät för mobila tjänster – Tele2s rekommendation

Om du som fastighetsägare gör bedömningen att det finns behov av ett separat inomhusmobilnät i någon av dina fastigheter, rekommenderar Tele2 att du anlägger ett passivt antennät (s.k. DAS) som byggs i enlighet med den branschgemensamma specifikationen för DAS och om tagits fram av Tele2, Telenor, Telia och Tre. Den branschgemensamma specifikationen uppdateras nu för att inkludera 5G i relevanta frekvensband samt för att säkerställa att även lokala/fastighetsspecifika radiotillstånd kan användas.

Det finns flera skäl till varför Tele2 idag rekommenderar den passiva DAS-modellen, varav de viktigaste är de följande:

1. Ett passivt antennät **ger dig som fastighetsägare kontroll över den grundläggande infrastrukturen inne i byggnaden,** medan de mobiloperatörer som väljer att ansluta sig till ditt passiva antennät kontrollerar den mobilnätutrustning som är avgörande för kvaliteten i deras respektive tjänster, vilket skapar en tydlig ansvarsfördelning.

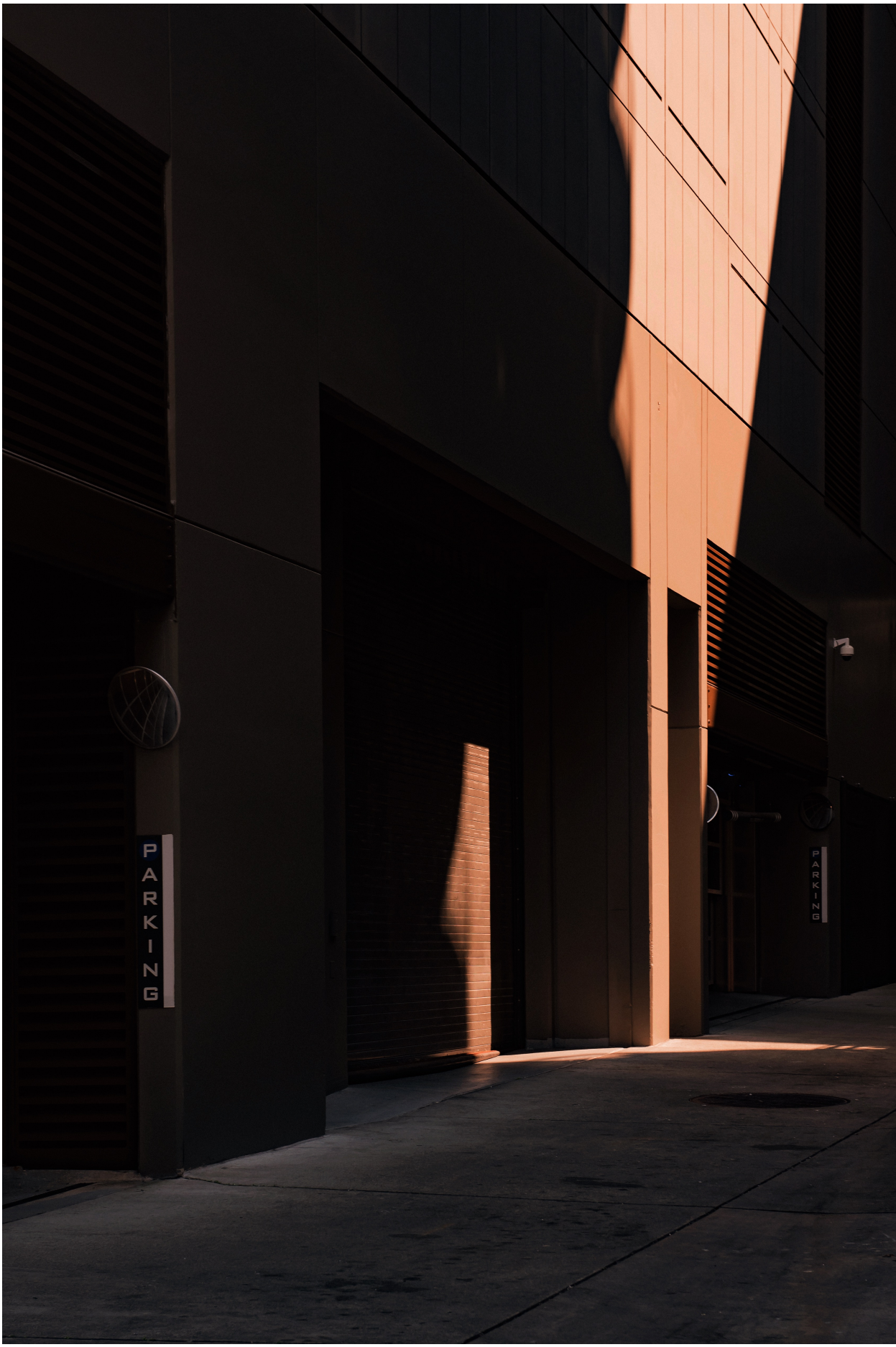
2. Ett passivt antennät **är skalbart och kan anpassas till det antal mobil-operatörer som väljer att ansluta sig** till just ditt passiva antennät, vilket ger flexibilitet.

3. Ett passivt antennät är **teknikneutralt** och kan användas för den mobilteknologi som vid var tid tillämpas av mobiloperatörerna.

4. Eftersom respektive mobiloperatör, som väljer att ansluta sig till ditt passiva antennät, själv förfogar över sin mobilnätutrustning, har respektive mobil-operatör möjlighet att **välja de frekvensband och den frekvensmängd som den önskar använda** i varje enskilt fall. Det innebär att drygt 1000 MHz i låg- och mellanband skulle kunna allokeras för mobiltjänster i din fastighet.

5. Eftersom respektive mobiloperatör som väljer att ansluta sig till ditt passiva antennät själv förfogar över sin mobilnätutrustning, **uppstår inga krav på förhandsprövning** från myndighet eller regleringsgodkännanden, vilket minskar den legala risken i ett installationsprojekt.

6. Ett passivt antennät som byggs i enlighet med den branschgemensamma standarden kan dra nytta av många års praktisk erfarenhet från en rad etablerade aktörer, **vilket minskar den tekniska och operativa risken** i ett installationsprojekt.


PARKING
PARKING

Tele2 Sverige AB, Box 62, 164 94 Kista, tele2.se

