

Inomhustäckning för 5G – den svenska modellen

Om ramverk för mobila inomhusnät med hög kapacitet och krav för
gemensamma lösningar för inomhustäckning

Av Fastighetsägarna på uppdrag av svenska fastighetsägare
och med bidrag från Ericsson, Nokia med flera.
15 april 2024

Bakgrund

Behovet av mobil uppkoppling i inomhusmiljön ökar i takt med digitaliseringen av hela samhället i allmänhet och fastighetsbranschen i synnerhet. Fler och fler människor, enheter och applikationer behöver uppkoppling med hög kapacitet i inomhusmiljön. I och med införandet av 5G utomhus är nu samhällskravet att ha samma, eller till och med bättre prestanda, inomhus.

Traditionellt har inomhustäckningen lösts av varje operatör för varje hyresgäst individuellt och med parallella nätverk i byggnaden. För delade lösningar har den dominerande tekniken varit så kallade passiva DAS-system (Distributed Antenna System) där varje operatör placerar en basstation i källaren som ansluter till ett gemensamt passivt antenn-nät. Denna teknik är från 90-talet med sina begränsningar i prestanda och besvärliga installationsprojekt. Med de högre frekvenserna och modern multiantennteknik (MIMO) har det blivit extremt svårt att uppfylla prestandakraven med passiva lösningar. För att möjliggöra de funktioner som systemen är specificerade för måste fyra parallella kablar placeras ut. I passiva distribuerade antensystem finns dessutom mycket brus och signalstörningar som begränsar användningen av högre moduleringsordning. Detta har lett till operatörsinitiativ i andra länder, till exempel Norge, där alla operatörer har varit överens om att passiv DAS inte är en framtidsorienterad lösning.

Det har blivit allt tydligare att fastighetsägare har svårt att påverka mobilnäten i husen med dålig täckning och kapacitet som följd samt missnöjda hyresgäster. Vidare behöver fastighetsägare förstå nätens täckning och prestanda för att kunna göra långsiktig planering för digitalisering, automation och byggnadssäkerhet baserat på mobilnäten. Till exempel är många användningsfall baserade på täckning i de tekniska rummen i källaren, i garaget och i hissarna. För besökare och hyresgäster har de också behov av täckning i garaget, i hissarna och naturligtvis ett mycket högpresterande nätverk på kontoret för att de ska kunna använda 4G- och 5G-anslutna bärbara datorer och andra enheter.

I den nuvarande modellen med makrotäckning utomhus kan fastighetsägare inte få något åtagande om att alla kraven och önskemålen från fastighetsägare och hyresgäster kan uppfyllas i hela byggnaden. Som samhällets stöttepelare äger fastighetsägare ansvaret för att se till att olika offentliga behov tillgodoses i den byggda miljön (räddningspersonal, andra offentliga enheter och försvarsdepartementet) och detta ramverk bör ses i det ljuset. I den resursbegränsade världen bör vi (som hela samhället) inte investera i föråldrade teknologier som passiv DAS, utan vi bör hitta en resurseffektiv modell för att möta ambitionen att vara en ledande nation inom telekom och digitalisering.

Vi är väl medvetna om att mognadsgraden och därmed behoven är oerhört varierande i en palett av olika former av fastighetsägande från bostadsrättsföreningar till institutionellt ägda bolag som i bolagsvärde tillhör landets absolut värdemässigt största bolag, via alla andra former av fastighetsorganisationer såsom privatägda fastigheter, börsnoterade bolag och inte minst de allmännyttiga bostadsbolagen.

Med hänsyn till ovanstående och att telekom historiskt aldrig varit inom fastighetsägares kärnaffär och med dessa frågor regelmässigt hanterade via tredje part med små personella resurser och

kompetenser in house, så vill vi redan i inledningen tydliggöra att även de enklare behoven och tekniska lösningarna ska hanteras enligt samma princip.

Tidigare generationers mobilnät har också (ofta) krävt en komplettering av infrastruktur inom de byggnader som haft behov av inomhustäckning där makronäten inte varit tillräckligt effektiva för att inte skapa radioskugga inomhus. Det senaste exemplet på hur branschen (i samverkan med fastighetsägare) löste detta är en gemensam kravspecifikation på gemensam infrastruktur för passivt distribuerade antensystem i fastigheter, ett så kallat låg kapacitets inomhusnät, (referens: Stöddokument för införande av distribuerade antensystem i fastigheter, 2018-04-09)

För fastighetsägare och/eller lekmän är detta i praktisk mening en gemensam infrastruktur i respektive byggnad, för samtliga operatörer oavsett vem som initierat, byggt eller finansierat densamma. Infrastrukturen är dock inte avsedd för att utnyttja den nya 5G-teknikens fulla potential.

Syftet med detta ramverk är att fortsätta med samma koncept, det vill säga genom att samtliga parter samsas kring en gemensamt säkerställd kravspecifikation, vilket möjliggör att alla kan nyttja samma infrastruktur på lika villkor, utan minskad säkerhet, kontroll eller upplevd möjlighet att säkerställa sin egen leverans till slutkund.

Måluppfyllelsen blir flerdimensionell. Förutom det uppenbara att fastighetsägare har möjlighet att erbjuda sina hyresgäster/kunder fullgod trådlös inomhustäckning, så får samtliga operatörer möjlighet att nå sina slutkunder med hela sitt tjänsteutbud i inomhusmiljön utan att någon av parterna behöver göra kontraproduktiva avkall på hållbarhetsmålen. Motsvarande prestanda till användarna skulle nämligen annars endast kunna uppnås via multipla parallella energi- och materialslukande infrastrukturer i samtliga byggnader i tätort.

Ytterligare exempel på dessa dimensioner är bland annat att 5G blir en kostnadseffektiv lösning för mobil Gigabit-prestanda, vilket inte bara gynnar operatörerna som investerat stort i denna teknikutveckling, det skulle även utgöra digitaliseringens hela fundament för nationen Sverige som då med trygghet kan investera i digitala verktyg med vissheten att samtliga digitala tjänster har en redundant försörjning och risken för totala systemhavrier på nationell nivå elimineras från riskanalysen och därmed ökar investeringsviljan hos hela näringskedjan i Svenskt näringsliv och offentlig förvaltning.

För att skapa trygghet kring enklare installationer behöver ett ramverk för den mest attraktiva lösningen/prestandan vara på plats med motsvarande gemensam kravspecifikation, så att samtliga aktörer i svenskt näringsliv och offentlig förvaltning har tydliga spelregler för att skapa acceptabla affärsmodeller och därmed en kalkylerbar framtid. (Allt enligt traditionell svensk modell.)

Nedanstående är alltså för att lösa den avgörande knuten för högpresterande inomhusnät, vilket i praktiken ger mindre komplexa behov och lösningar ett tydligt kalkylerbart alternativ och därmed ger snabbare utrullning av samtliga på marknaden existerande lösningar för mobil Gigabit-prestanda. Detta ger i sin tur en avsevärt snabbare utrullning av operatörernas 5G-nät, tjänsteutbud och enorma samhällsvinster som konsekvens.

Det behövs därför en ny teknisk lösning som bygger på aktiv utrustning och effektiva, icke-diskriminerande arbetssätt, med en gemensam resurseffektiv infrastruktur för inomhustäckning.

Detta dokument beskriver det ramverk som de svenska fastighetsägarna har kommit överens om att använda vid köp av mobila inomhusnät med hög kapacitet. Den beskriver också kraven för den gemensamma lösningen för inomhustäckning. Den täcker de viktigaste kraven från fastighetsägare samt mer detaljerade tekniska, regulatoriska och operativa krav. Den beskriver också den överenskomna processen och ansvarsfördelningen mellan de inblandade parterna.

Faktaruta: Traditionella lågkapacitet passiva DAS lösningar jämfört med moderna högkapacitets small-cell-lösningar

Traditionella inomhuslösningar har fram till idag byggts med passiv DAS teknik. I korthet så betyder det att operatörerna ställer ut varsin basstation i källaren, som sedan kopplas mot ett antenn-nät som fastighetsägaren byggt i fastigheten med synliga antenner som ser ut lite som ”mexikanska hattar”, antennerna kopplas ihop med tjocka och otympliga koaxialkablar för att bilda nätet.

Passiva DAS lösningar har fram till idag varit en tillräcklig lösning för att skapa grundläggande inomhustäckning men inte för att bygga varken hög prestanda eller kapacitet, detta på grund av svårigheter för passiva DAS system att med rimliga kostnader stödja högre 5G frekvenser, nya modulationsmetoder, flerantennsteknik (MIMO) eller att enkelt att utöka antalet kapacitets celler per fastighet.

Moderna aktiva small-cell-lösningar som till exempel Ericsson Radio Dot lösningen, har inga av dessa begränsningar och kan stödja både högre 5G frekvenser, full MIMO, behöver ingen aktiv kylning och kan enkelt konfigureras för att skapa många fler små celler som tillsammans bygger mycket hög inomhus 5G kapacitet.

Förutom att möjliggöra framtidens digitalisering inomhus, med krav på hög kapacitet, så kan denna typ av lösningar också leverera noggrann inomhus positionering, effektiv integration mot makro-näten, effektiv felsökning ända ut till hyresgästernas lokaler och användare och dessutom enkelt kan uppgraderas i takt med att utvecklingen går framåt mot 6G.

En stor fördel med moderna small-cell-lösningar är att fastighetsägaren mycket enkelt också kan differentiera kapacitet och täckning i olika delar av byggnaden beroende på hyresgästbehov eller fastighetens framtida användning.

Ramverkets tillämpning

Detta ramverk avser alla byggnader där fastighetsägaren är villig att investera i ett högpresterande inomhus 4G- och 5G-nät.

Det finns några typiska önskemål och krav som resulterar i viljan att investera i ett högpresterande inomhusnätverk:

- Byggnaden är i behov av en ansiktslyftning som behöver differentieras för att attrahera nya hyresgäster och förlänga befintliga hyresavtal
- Byggnaden har många olika hyresgäster i samma byggnad med olika operatörer och/eller har hyresgäster med allmän tillgång som till exempel i butiker
- Byggnaden har avancerade och/eller innovativa hyresgäster där fastighetsägaren är mån om att ge hyresgästerna tillfredsställande uppkoppling
- Hyresgäster som är villiga att betala extra hyra eller serviceavgift för en förutsägbar och högpresterande 4G- och 5G-infrastruktur som fungerar för dem och deras besökare i hela lokalen, till exempel för att öka säkerheten och minska kostnader genom att helt gå över till mobil uppkoppling som första val för anställda eller möjligheten att inte behöva bygga gäst Wi-Fi för att säkra besökares uppkoppling
- Fastighetsägaren har en digitaliseringsagenda och vill ha en framtidssäker uppkoppling för att testa och skala smarta fastighetslösningar som bandbreddskrävande och/eller centraliserade IoT- (Internet of Things) och säkerhetslösningar, till exempel HD- eller IR-kameror
- För byggnader som utvecklas och fastighetsägare vill säkra en framtidssäkrad mobilinfrastruktur som inte behöver bytas ut under de kommande 5–10 åren
- Byggnader med hyresgäster som tillhandahåller samhällsviktig service såsom äldreomsorg där rätten att ringa videosamtal till anhöriga och vänner anses vara en grundläggande rättighet oavsett vilken operatör man har

Fastighetsägarna är övertygade om att högpresterande 5G-uppkoppling inomhus kommer att vara viktigt för att Sverige ska kunna fortsätta producera konkurrenskraftiga företag och minska koldioxidavtrycket från fastigheter genom att skapa smartare byggnader. Vi har även identifierat behoven av säker och redundant tillgång till högpresterande inomhustäckning för att möta annan lagstiftning gällande hållbarhet och transparent redovisning. Ramverkets tillämpningsområde omfattar en mycket stor del av det svenska fastighetsbeståndet och kommer därför att ha en betydande positiv samhällspåverkan på Sverige. Fastighetsägarna anser att det som upphandlare av högpresterande 4G- och 5G-infrastruktur är lämpligt att ställa vissa krav och säkerställa en jämn och högkvalitativ leverans. Ramverket i detta dokument är tänkt att beskriva dessa krav samtidigt som det skapar värde för både samhället och alla inblandade parter, dvs. operatörer, säljare, infrastrukturoperatörer, fastighetsägare och deras hyresgäster.

För tydlighetens skull ska förstå fastighetsägarna att det finns andra scenarier där mobilnätoperatörer (MNO) är villiga att ta hela kostnaden och/eller betala en avgift för att placera

utrustningen i byggnaderna. I sådana fall kan kraven vara olika och vanligtvis drivna av respektive operatör. Detta dokument täcker inte de fallen.

Observera även att om en mobiloperatör tar på sig rollen som infrastrukturoperatör (enligt beskrivningen i schemat nedan) tar MNO på sig ansvaret i enlighet med den rollen och detta dokument definierar roller och ansvarsområden oavsett vilken organisation som tar på sig den roll som beskrivs i schemat nedan.

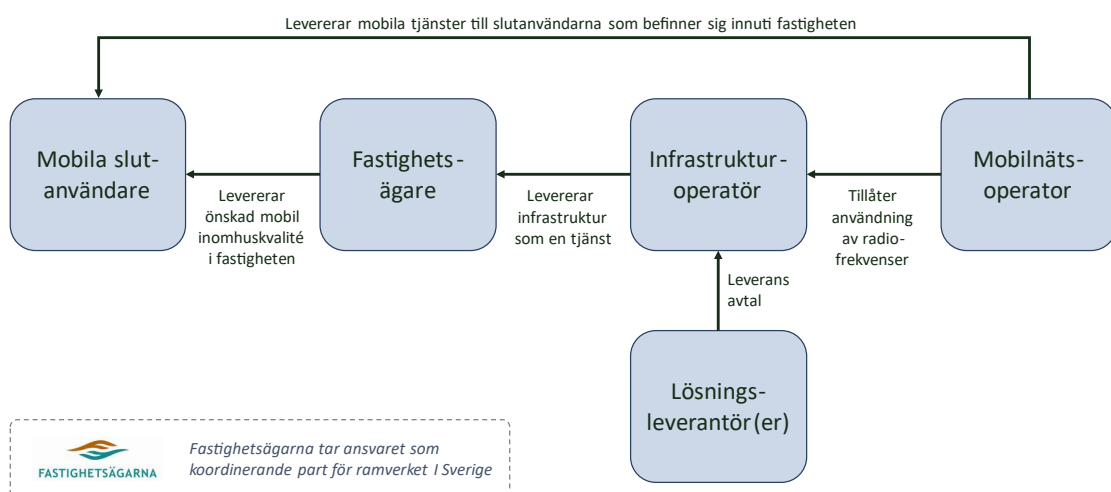
Huvudsakliga roller och ansvarsområden

Det finns olika roller och ansvarsområden i ramverket som beskrivs i figuren nedan. En part i ramverket kan uppfylla en eller flera roller så länge alla andra krav kan uppfyllas, för att förtydliga, en MNO kan exempelvis ta rollen som infrastrukturoperatör så länge som man då också uppfyller kraven som finns för den specifika rollen. Varje huvudroll kan hanteras och delas upp mellan partner/underleverantörer, men det ska finnas en enda kontaktpunkt för var och en av dessa fyra roller med de övriga parterna.

Konkurrensen bibehålls inom respektive roll i ramverket, till exempel mellan fastighetsägare, mellan infrastrukturoperatörer, mellan lösningsleverantörer och mellan mobiloperatörer. Processen mellan rollerna ska dock vara densamma oavsett vem som tar rollen.

Avtal ska finnas mellan varje part, vilket innebär att infrastrukturoperatören har ett avtal med fastighetsägaren, lösningsleverantören och med respektive mobilnätoperatör på ett icke-diskriminerande sätt men med beaktande av, till exempel det, relevanta spektrum innehavet för varje mobilnätoperatör.

Roller i svenska ramverket för hög kapacitets inomhusmobilnät



För tydlighetens skull definieras rollerna ovan som:

- **Mobila slutanvändare** är mobiloperatörernas kunder med telefoner eller enheter som är anslutna till fastighetens inomhusnät och som använder mobiloperatörens teletjänster. Exempel på mobila slutanvändare är personal hos hyresgäster, besökande gäster, fast installerade enheter eller rörlig utrustning. För ett privat nätverk är det de användare och enheter som är anslutna till de privata nätverkstjänster som tillhandahålls av den privata nätverksoperatören.
- **Fastighetsägare (FÄ)** är ägare till byggnaden där ett system för mobil inomhustäckning är installerad och köpare av infrastrukturen men kan även köpas som en tjänst. Fastighetsägaren har möjligheten att själv äga men i typfallet köper detta som en tjänst av infrastrukturoperatören och omfattas inte då av några telekomregler, inklusive men inte begränsat till *Lagen om Elektronisk Kommunikation* (LEK) och NIS2-reglering av de teletjänster som levereras av infrastrukturoperatören. Fastighetsägaren ansvarar inte gentemot de mobila slutanvändarna för telekommunikationstjänsterna. I de fall FÄ väljer att själv äga infrastrukturen ska eventuella tveksamheter kring ovanstående telekomregler hänskjutas till IO genom avtalet med IO .
- **Infrastrukturoperatör (IO)** är det företag som ansvarar för att planera, installera och driva inomhussystemet som en gemensam infrastruktur för alla anslutna operatörer, offentliga eller privata, på ett icke-diskriminerande sätt. Infrastrukturoperatören förvaltar inomhusnätet, inklusive hantering av hela livscykeln och tar på sig allt relevant telekomregulatoriskt ansvar relaterat till inomhuslösningen på uppdrag av fastighetsägaren respektive mobiloperatörerna.
- **Mobilnätsoperatör (MNO)** är en offentlig (eller privat) mobilnätsoperatör som ansluter till systemet för att tillhandahålla/leverera sitt differentierade tjänsteutbud i byggnaden till sina kunder och användare (mobila slutanvändare). Mobiloperatören innehar direkt eller indirekt rättigheterna till det spektrum som kommer att användas i byggnaden och har gått med på att låna ut spektrumet för användning av infrastrukturoperatören i byggnaden.
- **Lösningssleverantör(er)** är leverantören av den tekniska utrustning som infrastrukturoperatören använder i det mobila inomhusnätet.

Fastighetsägarna har förankrat och samarbetat med en rad bolag som helhjärtat står bakom detta initiativ. Nedan ses undertecknande parter:

Fastighetsägarna Sverige, VD Ander Holmestig

Akademiska hus, VD Caroline Arehult

AMF Fastigheter AB, VD Thomas Erséus

Castellum, VD Joacim Sjöberg

Hufvudstaden, VD Anders Nygren

Vasakronan, VD Johanna Skogestig

Jernhusen, VD Kerstin Gillsbo

Stena Fastigheter, VD Cecilia Fasth

Riksbyggen, VD Johanna Frelin

NIAM, Managing Partner Rikard Henriksson

Axfast, VD Johan Berfenstam