

NULÄGESANALYS

Förutsättningar för
fastigheter att anpassas
till den digitala
utvecklingen i samhället

Projektnamn	Nulägesanalys om förutsättningar för fastigheter att anpassas till den digitala utvecklingen i samhället
Mottagare	Fastighetsägarna, Sveriges Allmännyttan och Hyresgästföreningen
Typ av dokument	Analysdokument
Datum	2022-06-20
Projektledare från Ramboll	Helena Lindfors Nybom
Projektmedarbetare från Ramboll	Margareta Gräntze, Clara Leandersson, Carolina Presa Käld
Kvalitetssäkrare från Ramboll	Peter Önnby

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
2.	Fastighetsbeståndet, mognadsgrad och andra aktörer i ekosystemet	3
3.	En vardag som kräver uppkoppling	12
4.	Digital infrastruktur	18
5.	Effektiviserad förvaltning	31
6.	Digitalisering kan bidra till stärkt hållbarhet	38
7.	Säkerhetsrisker med fastighetsautomation och uppkopplade lösningar	43
8.	Möjligheten att finansiera digitaliseringen via hyran	49
9.	Sammanfattande analys	51

1. Inledning

1.1 Beställare - Trepårtens digitaliseringsforum

Ramboll har fått i uppdrag av trepartens digitaliseringsforum att göra en nulägesanalys och analysera förutsättningarna för befintliga hyresfastigheter och till dessa tillhörande kommersiella lokaler i Sverige att anpassas till samhällets digitala utveckling dels avseende digitala produkter och tjänster dels avseende digital infrastruktur. Trepårtens digitaliseringsforum är ett gemensamt digitaliseringsforum mellan Fastighetsägarna, Sveriges Allmännyttan och Hyresgästföreningen för att möjliggöra utvecklingen till en modern och digitalt anpassad boendeform. Forumet följer utvecklingen inom digitaliseringsområdet, utreder möjliga finansieringslösningar av olika digitaliseringsåtgärder samt utreder olika former av ramavtal. Forumet ska även ge parterna vägledning i hur utvecklingen av digitala tjänster ska hanteras inom ramen för bruksvärdessystemet.¹

1.2 Rambolls uppdrag

BAKGRUND

Med hjälp av digitala verktyg finns stora möjligheter att utveckla fastigheter. Genom den digitala utvecklingen skapas bland annat möjligheter till nya tjänster och nya upplevelser. Genom den digitala utvecklingen blir fastigheter också en viktig samhällsaktör när det exempelvis gäller den digitala infrastrukturen. Det är inte uppenbart i vilken utsträckning det finns förutsättningar för fastigheter att anpassas till den digitala utvecklingen i samhället eller till de förändringar samt hållbarhets- och effektivitetskrav som fastigheter står inför genom detta. Att närmare utreda, beskriva och analysera de generella förutsättningarna är därmed väsentligt. Mot bakgrund av detta efterfrågas en nulägesanalys av förutsättningarna att genomföra anpassningar som följer av digitala förändringar i samhället.

SYFTE

Syftet med arbetet och denna rapport är att redovisa en övergripande nulägesanalys för förutsättningarna för befintliga hyresfastigheter och till dessa tillhörande kommersiella lokaler i Sverige att anpassas till samhällets digitala utveckling. Nulägesanalysen ska ligga till grund för trepartens samverkan, gemensamma kunskapsbild och deras fortsatta prioritering i sitt arbete.

UPPDRAG

Nulägesanalysen ska övergripande redogöra för och analysera förutsättningarna för befintliga hyresfastigheter och till dessa tillhörande kommersiella lokaler i Sverige att anpassas till samhällets digitala utveckling, dels avseende digitala produkter och tjänster, dels avseende digital infrastruktur. Nulägesanalysen ska ta utgångspunkt i såväl befintliga regelverk som befintliga förutsättningar i fastigheter genom till exempel ägarstruktur och byggkonstruktion. Analysen ska även redogöra för förutsättningarna för fastigheter att anpassas till den digitala utvecklingen utifrån de behov som finns i dagsläget och i framtiden hos hyresgäster och fastighetsägare. I detta ligger bland annat att belysa och redogöra för nyttan genom nu tillgängliga digitala produkter, tjänster och digital infrastruktur samt att redogöra för eventuella hinder för implementering av dessa. I

¹ Via TT. Källa: <https://via.tt.se/pressmeddelande/bostadsmarknadens-parter-startar-gemensamt-digitaliseringsforum?publisherId=3235805&releaseId=3295264>

uppgdraget ingår också att göra en omvärldsanalys av utvecklingen av digitala produkter, tjänster och infrastruktur som kan komma att kopplas till hyresfastigheter. Analysen ska också redogöra för hur den digitala utvecklingen kan stödja möjligheterna att nå hållbarhets- och effektivitetskrav som fastigheter står inför. Analysen ska också behandla i vilken utsträckning digital utveckling av fastigheter kan påverka samhället i stort. I den mån förutsättningarna ser olika ut i olika delar av landet ska detta analyseras.

1.3 Förutsättningar, metod och avgränsningar

FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METOD

Projektet har pågått under drygt två månader inklusive planerings- och rapporteringsfas. Arbetet uppgår till cirka 200 timmar vilket inkluderar datainsamling, intervjuer, analys och slutsatser i nära samarbete med beställarna. Intervjupersonerna som ligger till grund för arbetet är överenskomna med beställare. Se lista med intervjupersoner i bilaga 1.

AVGRÄNSNINGAR

Projektet har inte som uppdrag att göra kvantitativa undersökningar, det innebär att för de områden där det inte finns befintliga kvantitativa undersökningar kan projektet endast exemplifiera eller illustrera utifrån intervjuer eller annan kvalitativ information. Projektet har till exempel inte haft tillgång till någon befintlig kvantitativ undersökning om hyresfastighetssektorns digitala mognadsgrad. Det finns heller ingen befintlig kvantitativ undersökning som kan konstatera hur stor andel av hyresfastighetsbeståndet som exempelvis har automatiserat sin drift och i vilken grad.

Projektet har, i överenskommelse med beställare, valt att exkludera mobilitetsområdet såsom parkering och delningstjänster för laddfordon samt leveransmöjligheter.

DEFINITION DIGITALISERING

Treparten har ingen gemensam definition av digitalisering. Projektet grundar sig därför på uppdragsbeskrivningen från treparten där nulägesanalysen ska redogöra för hur hyresfastigheten ska *"anpassas till samhällets digitala utveckling, dels avseende digitala produkter och tjänster, dels avseende digital infrastruktur"*. I uppdragsbeskrivningen läggs inte tonvikt på kapaciteten för innovation och verksamhetsutveckling med stöd av digitalisering men projektet bedömer att det finns utrymme för ett kortare resonemang om detta i kapitlet om mognadsgrad.

2. Fastighetsbeståndet, mognadsgrad och andra aktörer i ekosystemet

I följande kapitel ger vi en introduktion till mognadsgraden bland fastighetsägare. En stor del av fastighetsbeståndet består av hyresrätter. Mognadsgraden bland aktörerna varierar och fastighetssektorn är en del av ett större ekosystem som ställer krav på och främjar den digitala utvecklingen.

2.1 Fastighetsbestånd och ägarstruktur

ANTALET BOSTÄDER OCH ÄGASTRUKTUR

Hälften av alla bostäder i Sverige återfinns i flerbostadshus, av dem är knappt 60% hyresrätter. 2020 fanns det cirka 1 500 000 hyresrätter i flerbostadshus i Sverige.² De allmännyttiga bostadsföretagen, enligt SCBs definition, är tillsammans den största ägaren med knappt 700 000 bostäder, cirka 46% av hyresbostäderna. Övriga ca 800 000 bostäderna som finns i hyresrättsbeståndet ägs av näringslivet, stiftelser eller kooperativ.³

<i>Antal lägenheter i flerbostadshus utifrån ägarkategori, 2021 (SCB)</i>	
<i>Ägarkategori</i>	<i>Antal lägenheter</i>
Stat, kommun, region	5 676
Allmännyttiga bostadsföretag ⁴	692 717
Kooperativa hyresrättsföreningar	8 587
Bostadsrättsförening	1092 430
Fysiska personer	122 171
Svenska aktiebolag	592 841
Övriga ägare	112 293
Uppgift saknas	112

Kommunen beskrivs av Boverket som den största eller en av de största aktörerna på den genomsnittliga lokala marknaden, förutom det kommunalägda allmännyttiga bolaget finns vanligtvis ett fåtal medelstora privatägda företag. Därutöver, menar Boverket, finns typiskt sett ett stort antal marknadsaktörer som förvaltar ett betydligt mindre bestånd. Det kan handla om privatägda företag eller bestånd som ägs och förvaltas av privatpersoner. Det

²SCB. *Antal lägenheter efter region, hustyp och upplåtelseform (inklusive specialbostäder). År 1990 – 2020*. Länk: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BO__BO0104__BO0104D/BO0104T04/table/tableViewLayout/

³ Ibid

⁴ Enligt SCBs definition: Allmännyttiga bostadsföretag avser aktiebolag, ekonomiska föreningar eller stiftelser som i sin verksamhet huvudsakligen förvaltar fastigheter med bostadslägenheter upplåtna med hyresrätt och som tidigare godkänts som allmännyttigt bostadsföretag.

genomsnittliga privata fastighetsbolaget är mycket mindre än det genomsnittliga kommunala bostadsaktiebolaget. Det finns dock några riktigt stora privata bolag. De tio största privata fastighetsbolagen ägde 2016 ungefär 15 procent av det privata hyresbostadsbeståndet. En uppenbar skillnad mot de kommunalägda bolagen är att de större privatägda bolagen många gånger är etablerade i olika delar av landet. Ett stort bolag har kanske därför inte den största marknadsandelen lokalt även om bolaget är större än exempelvis det kommunalägda fastighetsbolaget. Ett 50-tal privata fastighetsägare äger mer än 1 000 lägenheter. Detta femtiotal fastighetsägare äger tillsammans någonstans mellan 200 000 och 300 000 lägenheter. Resterande del, ungefär 70%, av det privatägda hyresbeståndet, ägs av mindre aktörer.⁵

OLIKA INRIKTNING FRÅN ÄGARNA

De allmännyttiga bolag som ägs av kommunerna styrs genom ägardirektiv utifrån kommunpolitikens inriktning och lyder under Allbolagen.⁶ Bolagen ska främja bostadsförsörjningen i kommunen samtidigt som verksamheten ska bedrivas enligt affärsmässiga principer.⁷

Med affärsmässigheten menas att ägarna inte ska ge bolaget några särskilda fördelar som gynnar det allmännyttiga bolaget ekonomiskt i förhållande till privata konkurrenter. Det allmännyttiga bolaget ska också agera enligt affärsmässiga principer. Verksamheten ska bedrivas på sådant sätt att marknadsmässiga avkastningskrav ställs på bolaget.⁸

Samhällsansvaret innebär i stora drag att bolaget ska tillgodose olika bostadsbehov; utbudet ska vara varierat, av god kvalitet och attrahera olika hyresgäster, inklusive människor med en svag ställning på bostadsmarknaden. Det ska också erbjuda hyresgästerna möjlighet till inflytande över boendet.

De kommunalägda bolagen lyder även under lagen om offentlig upphandling. Lagen ska säkerställa att offentliga inköp öppnas upp för konkurrens och att offentliga medel används så effektivt som möjligt. Lagen ska främja transparens och minska risken för korruption.⁹ Sveriges allmännytta har framfört att lagen i vissa fall kan hindra affärsmässigheten, som å andra sidan värnas i Allbolagen. Sveriges allmännytta har lyft frågan i olika sammanhang framför allt kopplat till byggprocessen, organisationen anger då som försvårande faktorer att få anbud kommer in, att förhandling inte är möjlig och att upphandlingen tar lång tid. Vidare kan leverantörer avskräckas av krångliga tidskrävande processer där risk finns att leverantören diskvalificeras på grund av formaliafel.¹⁰

Fastighetsföretagens inriktning i den privata sektorn styrs inte av lagkrav på samma sätt. Däremot påverkas både de allmänna och de privata företagens affär av det system som

⁵ Boverket, <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2017/allmannyttiga-kommunala-bostadsaktiebolag.pdf>

⁶ Lag (2010:879) om allmännyttiga kommunala bostadsaktiebolag https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2010879-om-allmannyttiga-kommunala_sfs-2010-879

⁷ Regeringskansliet. *Lag (2010:879) om allmännyttiga kommunala bostadsaktiebolag*. Länk: <https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2010:879>

⁸ Prop 2009/10:185 s 84

⁹ Upphandlingsmyndigheten, <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/regler-och-lagstiftning/de-grundlaggande-upphandlingsprinciperna/>

¹⁰ SOU 2020:75 *Bygg och bo till lägre kostnad förslag för bättre konkurrens i bostadsbyggandet* s. 154. Länk: <https://www.regeringen.se/4ae6b8/contentassets/96e40dc7c8394d07b864e688bc9b0e3e/bygg-och-bo-till-lagre-kostnad--for-slag-for-battre-konkurrens-i-bostadsbyggandet-sou-202075.pdf>

finns på hyresmarknaden i stort, där hyrorna förhandlas av parterna genom bruksvärdessystemet.¹¹

2.2 Den digitala mognadsgraden är differentierad i dagens fastighetsbestånd

Människor är alltmer uppkopplade och vardagslivet stöds till stor del av digitaliserade tjänster. Möjligheterna att uppgradera sitt hem med smarta lösningar för att exempelvis öka trygghet och bekvämlighet finns redan på marknaden. Fastighetsförvaltning har stor effektiviseringspotential genom digitalisering som inte endast skulle kunna ge kostnadsminskningar utan även bidra till ett minskat klimatavtryck. Samtidigt innebär digitaliseringen också möjligheter för fastighetsägaren att skapa helt nya tjänster och affärsmodeller, till exempel kopplat till energiproduktion. Det finns vissa ekonomiska och legala hinder för en snabb digitalisering, som diskuteras i kommande avsnitt. Ur ett helhetsperspektiv kan det konstateras att, trots att möjligheterna finns, verkar fastighetssektorn jämförelsevis något mer trögrörligt än andra sektorer. I en enkätundersökning som Siemens gjort svarade 39 procent av ledarna i Bygg- och fastighetssektorn att de hade en digitaliseringsstrategi att jämföra med sektorerna för industri, transport och energi där 41–57 procent av ledarna svarade att de hade en digitaliseringsstrategi.¹²

Digital mognad kan uttryckas som organisationens förmåga att tillgodogöra sig nyttorna med digitalisering. Mognaden kan till exempel mätas genom en positionering i två dimensioner, digital förmåga och digitalt arv. Om organisationer mäter och följer upp sin mognad skapas möjligheter till ömsesidigt lärande.¹³ Inom ramen för denna analys har inte någon formell mätning av fastighetssektorns mognadsgrad kunnat göras. Däremot resoneras det kring mognadsgraden nedan, utifrån befintlig forskning och projektets intervjuer.

UTVECKLINGEN GÅR FRAMÅT MEN LÅNGSAMT - INNOVATIONSMOGNADEN ÄR FÖRHÅLLANDEVIS LÅG

Det saknas fördjupade uppdaterade kvantitativa studier för den digitala mognaden inom fastighetssektorn i Sverige. Tillväxtanalys sammanställde 2019 den digitala mognaden inom olika sektorer. Där placerar sig fastighetsbolagen någonstans i mitten. Tidigare studier pekar på att den digitala mognaden i svenska företag varierar beroende på bransch och storlek. Små företag är minst digitalt mogna, följt av medelstora och stora företag. Det finns tydliga teoretiska förklaringar till att den digitala mognaden skiljer sig åt baserat på företagsstorlek, till exempel att mindre företag har svårare att resurssätta utvecklingsprojekt.¹⁴ Fastighetsbolagen sticker ut något i att de medelstora företagen ligger lägst vad gäller mognadsgraden.

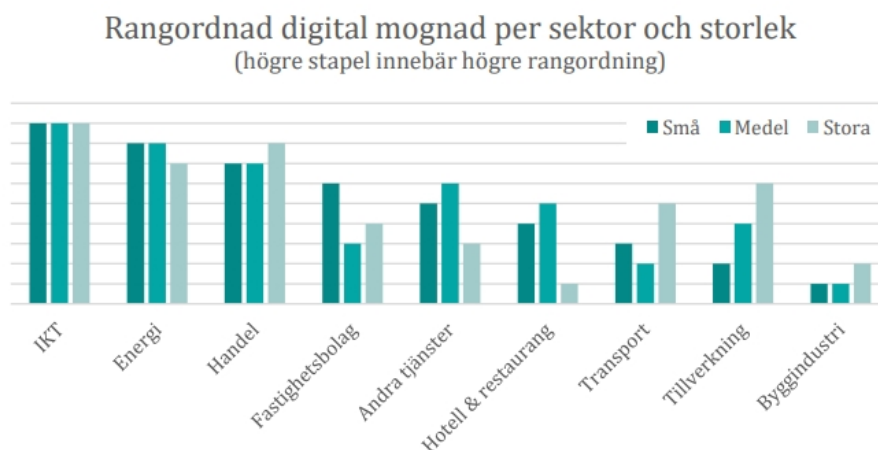
¹¹ SCB

¹² Siemens 2018, *Från information till digital transformation* Länk: <https://new.siemens.com/se/sv/foretagsinformation/vara-fokusomraden/fran-information-till-digital-transformation.html>

¹³ DiMiOS, Magnusson mfl. *Digital Mognad i Offentlig Sektor*. Länk: <https://usercontent.one/wp/www.digitalforvaltning.se/wp-content/uploads/2021/05/Statusrapport2021.pdf>

¹⁴ Tillväxtverket 2021, *Små och medelstora företags digitalisering*. <https://tillvaxtverket.se/download/18.1c2d88dd17a75dad62bb9c2/1625667663858/Sm%C3%A5%20och%20medelstora%20f%C3%B6retags%20digitalisering.pdf>

Figur 1. Digital mognad per sektor och storlek, Tillväxtverket



15

FÖRMÅGAN ATT DIGITALISERA VERKSAMHETEN STÄLLER KRAV PÅ KOMPETENS, LEDARSKAP OCH UTVECKLING AV NYA AFFÄRSMODELLER

I en vetenskaplig artikel från 2021 undersöktes hur organisering och ledning i fastighetsbolagen påverkar digitaliseringen. Artikelförfattarna Vigren, Kadefors och Eriksson konstaterar att fastighetsägaren måste skaffa sig kompetens inom området för att förstå vad tekniken kan uträtta och att många av de stora bolagen har börjat bygga sin förmåga genom att anställa medarbetare med digitaliseringskompetens till sina affärsutvecklingsavdelningar och fördelat resurser till detta område. De pekar också på att det inte enbart räcker med att placera kompetensen på affärsutveckling utan att högsta ledningen måste ha digital kompetens.¹⁶ Vigren m.fl. menar att bolagen framför allt har fokuserat på att utvecklas inom befintliga processer och att det bara är några få bolag som faktiskt försöker jobba med nya affärer.¹⁷

FASTIGHETSBOLAGEN ANVÄNDER SIG AV DIGITALA VERKTYG FÖR BLAND ANNAT MINSKAD ENERGIANVÄNDNING

SCB undersöker årligen företagens IT-användning inom olika branscher.¹⁸ Undersökningen riktar in sig på företag av alla storlekar. Undersökningen avser att belysa användningen av informations- och kommunikationsteknik (IKT) i svenska företag¹⁹ och kan ge insikter i hur fastighetsbolag börjar anamma nya tekniker för en mer digitaliserad verksamhet.²⁰ Resultaten indikerar att fastighetsbolagen använder sig av digitala tekniker för olika syften. Användningen av Internet of Things (IoT) varierar mellan branscher. Fastighetsbolag och förvaltare använder sig av IoT för hantering av energianvändning i störst utsträckning bland branscherna.

¹⁵ Tillväxtverket (2021) *Digitalisering i små och medelstora företag* Not: Företag med fler än 10 anställda

¹⁶ Vigren, O., Kadefors, A., & Eriksson, K. *Digitalization innovation capabilities and absorptive capacity in the Swedish real estate ecosystem*. Länk: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-309390>.

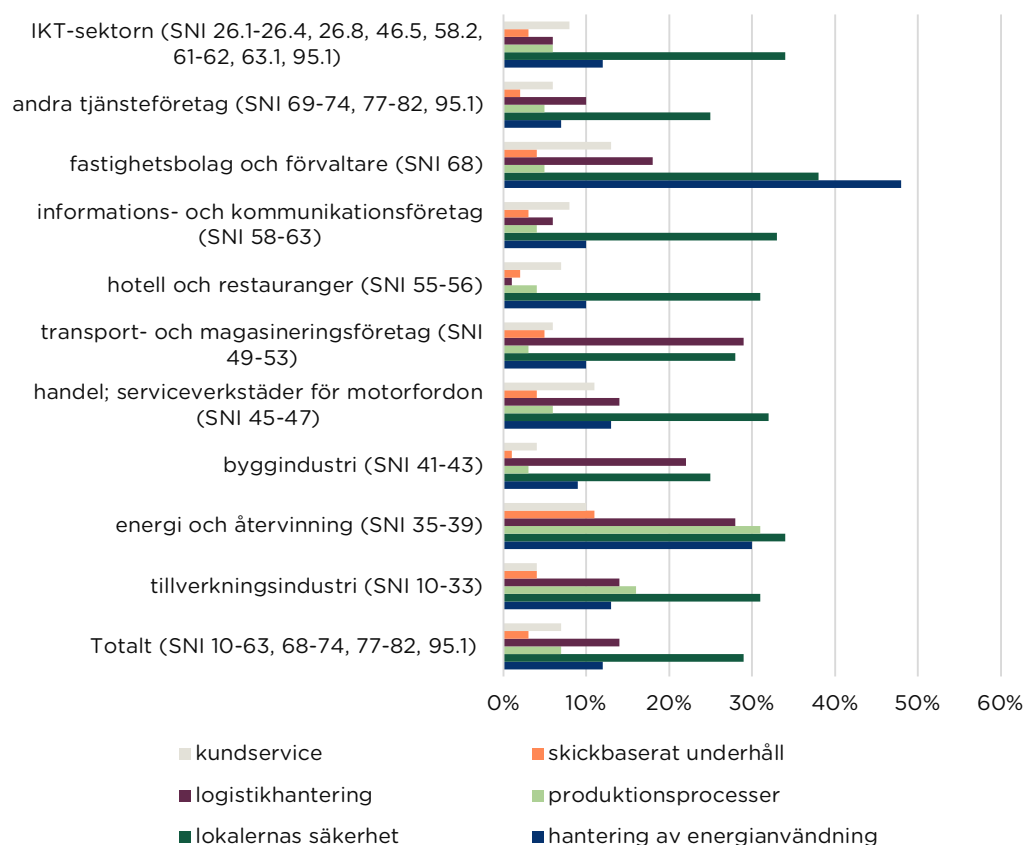
¹⁷ ibid

¹⁸ SCB. *IT-användning i företag*, Länk: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__NV__NV0116/

¹⁹ SCB. *Kvalitetsdeklaration*, Länk: https://www.scb.se/contentassets/9cfc4627e5954d109ab39dda9dfba69/nv0116_kd_2021_gb_20211125.pdf

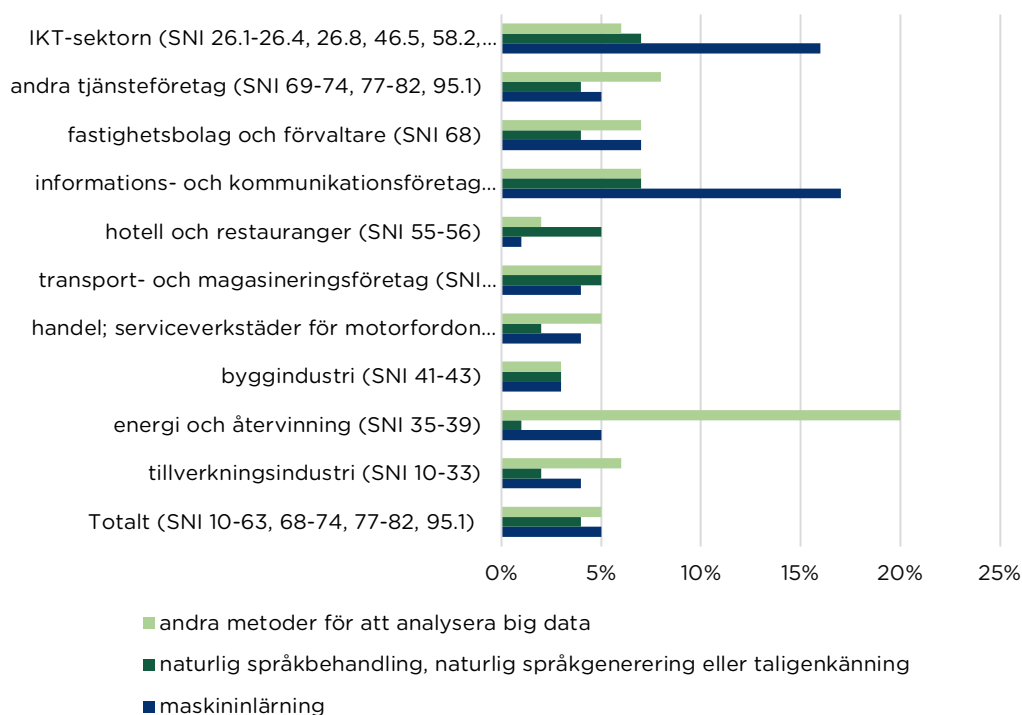
²⁰ Undersökningen gör det inte möjligt att analysera företag av olika storlekar inom en specifik bransch.

Figur 2. Användning av sammankopplade enheter eller system (Internet of Things) efter syften, 2021



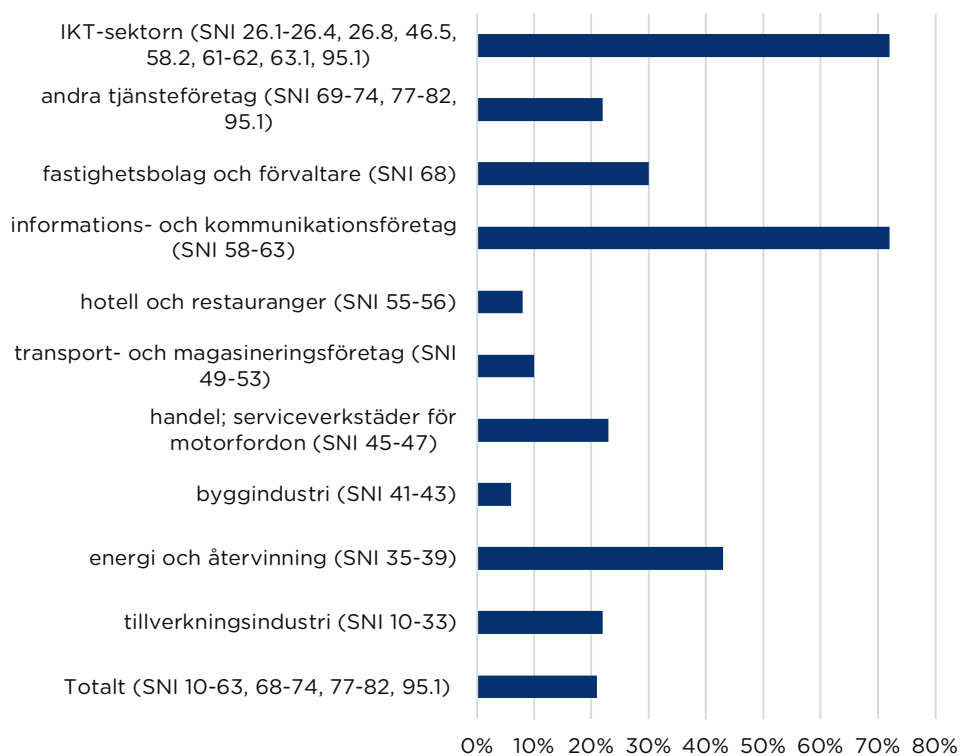
Andelen företag som använder sig av metoder för att analysera big data uppgår till 4 – 7 procent bland fastighetsbolag och förvaltare. Användningen placerar sig relativt högt i jämförelse med andra branscher.

Figur 3. Andel företag som använder metoder för att analysera big data, procent efter typ av metod,



Undersökningen kartlägger även andelen företag med anställda IT-specialister. Resultaten visar att 30 procent av fastighetsbolagen och förvaltare har en anställd IT-specialist. En fjärdeplacering av tio branscher och över snittet.

Figur 4. Företag med anställda it-specialister



FASTIGHETSBOLAGENS FÖRUTSÄTTNINGAR VARIERAR

Flera indikatorer pekar alltså på att branschen i genomsnitt har en viss mognad. Samtidigt indikerar de intervjuer som genomförts inom ramen för detta projekt att de olika bolagens förutsättningar varierar. I de allmännyttiga bolag som är medlemmar i Sveriges allmännytta kan det finnas svårigheter med hur digitaliseringsfrågan ska förläggas i organisationen. Bland de bostadsbolag som jobbar aktivt med tjänsterna är det framför allt förvaltningsfrågan som hamnar i centrum.²¹ Branschorganisationen Sveriges Allmännyttas bild är att mognadsgraden varierar både mellan och inom bolag. Större bolag har ofta en högre mognadsgrad. Det område som har kommit längst med att använda digitaliseringens möjligheter är energiområdet, där finns redan en vana att arbeta datadrivet och tröskeln är förhållandevis låg för att automatisera i större utsträckning.²² Det indikerar även resultaten från SCBs undersökning.

En företrädare för ett litet privatägt företag berättar att digitaliseringen är närmast obefintlig i företaget. 38 bostäder kräver inte så mycket administration, ett Excel-dokument räcker för att hantera information om hyresfrågor, hyresgästfrågor och teknisk status. När det gäller installationerna finns ett intresse givet att en digitalisering skulle kunna minska kostnaderna. Men varken företrädaren för det lilla eller det mellanstora bolaget upplever att de blir kontaktade av säljare hos leverantörerna, de spekulerar i om det kanske skulle kunna vara av värde att leverantörerna skapade några fast-pris-paket så att det skulle vara lättare att marknadsföra sig mot de mindre bolagen.²³

OREALISERAD POTENTIAL NÄR FASTIGHETSBOLAGEN INTE HITTAR TILL LEVERANTÖRER AV DIGITALA VERKTYG OCH TJÄNSTER

Olli Vigren redovisar i sin doktorsavhandling hur ekosystemet²⁴ för innovation i fastighetssektorn ser ut, det vill säga vilka aktörer som interagerar med varandra i syfte att innovera.²⁵ Vigners forskning visar att fastighetsbolagen inte interagerar i någon större omfattning med hyresgäster och underleverantörer i syfte att innovera och här finns en utvecklingsmöjlighet.²⁶ Han menar att för att kunna innovera och ta tillvara digitaliseringens fulla potential krävs en interaktion med andra parter i ekosystemet. Fastighetsägaren kan inte längre som förr utveckla affären på egen hand utan behöver kroka arm och hitta rätt partners. Vissa gör detta genom att förvärva Proptech-bolag, andra börjar med att ingå i samarbeten. Då finns potential att också hitta nya affärer och affärsmodeller. Men det kan även handla om att utveckla sin relationella kompetens i allmänhet, att bygga nätverk med andra fastighetsägare, organisationer och leverantörer i syfte att verksamhetsutveckla.²⁷

2.3 Det finns möjligheter till mer samverkan med andra aktörer såsom lösningsleverantörer

Vigren indikerar att de stora bolagens behov kan vara svåra för leverantörerna att möta. Han konstaterar också att bolagen inte interagerar med leverantörerna i någon större

²¹ Intervju med Sveriges Allmännytta, Carl Ståhle, Terese Skärvagen och Åsa Schelin den 24 februari 2022

²² Ibid.

²³ Intervju med företrädare för små/mellan-stora bolag, Marcus Bjerken den 8 mars 2022.

²⁴ Ekosystem definieras olika i forskningen. Den definition som Olli Vigren utgår ifrån, är direktöversatt från engelska; komplexa adaptiva system av flöden som bidrar till systemgemensamma outcomes (Eriksson et al.2019)

²⁵ Vigren, O. *Digitalization, sustainability and ecosystems. An application of social network analysis to the real estate sector*

²⁶ Vigren, O., Kadefors, A., & Eriksson, K. *Digitalization innovation capabilities and absorptive capacity in the Swedish real estate ecosystem*. Länk: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-309390>

²⁷ Intervju med Olli Vigren den 7 mars 2022.

utsträckning. Detta stärks i en intervju med Sveriges allmännyttas då man pekade på ett exempel där marknaden hade svårt att möta ett av de största bolagens krav i en upphandling av digitala lås.²⁸

ANDRA AKTÖRER PÅVERKAR EKOSYSTEMET

För att bilden ska bli komplett och möjligheterna ska synliggöras behöver andra aktörer också analyseras och fastighetssektorn ses som en del av ett större system. I följande delkapitel lyfter vi några av dessa nyckelaktörer i ekosystemet.

LEVERANTÖRER BIDRAR MED LÖSNINGAR FÖR EN ÖKAD DIGITALISERINGSGRAD

En ökad digitalisering inom fastighetssektorn gör att aktörer som digitala tjänsteleverantörer kommer in i ekosystemet. I samverkan med leverantörer kan fastighetsbolagen tillgodogöra sig ny teknik i organisationen. Det ställer även krav på att fastighetsbolagen har en kapacitet att kunna absorbera tekniken och de ändringar som den innebär. I en forskningsstudie av Vigren et al analyserades fastighetssektorns ekosystem och dess roller. Där konstateras att det finns ett stort antal leverantörer som samarbetar med fastighetsägare. Digitaliseringen har öppnat upp för nya möjligheter att utveckla nya tjänster med utgångspunkt i digitala teknologier. Utvecklingen syns även i antalet nystartade företag, så kallade PropTech-företag som tar sig in på marknaden.²⁹

Leverantörerna möter dock i viss utsträckning svårigheter i samarbetet med fastighetssektorn. Studien visar att leverantörerna försöker hitta strategier för hur de kan sälja deras lösningar till fastighetsägarna, vilket de tyckte var utmanande.³⁰

BRANSCHORGANISATIONERNA KAN SPELA EN NYCKELROLL I EKOSYSTEMET

Vigren et al ser att det finns potential hos branschorganisationerna, de skulle i ännu större utsträckning kunna sprida goda exempel och leda den digitala utvecklingen. Branschorganisationerna har en potentiell roll att agera medlare mellan aktörer i ekosystemet. I takt med den digitala utvecklingen har även branschorganisationerna förändrat sin roll och det ursprungliga uppdraget vidgats. Det handlar framför allt om att branschorganisationerna tar sig an nya roller som rådgivare och initierar egna aktiviteter för att främja den digitala utvecklingen i branschen.³¹

En återkommande utmaning för fastighetsbolagen är att veta vad olika typer av lösningar och stöd kan ge för nytta. Branschorganisationerna kan potentiellt ha en viktig roll i att överbrygga gapet mellan leverantörer och fastighetsbolagen. Studien visar på att branschorganisationerna är på god väg att hitta en roll som medlare mellan leverantörer, PropTech-bolag och fastighetsägare.³² Sammantaget målas en bild av att sektorn skulle kunna utvecklas i en högre takt om samverkan intensifierades, kanske med stöd av en facilitator såsom branschorganisationerna.

OFFENTLIG SEKTOR KAN FRÄMJA UTVECKLINGEN

Offentlig sektors uppdrag driver efterfrågan och ställer krav på branschens utveckling. Ett stort antal nationella, regionala och lokala initiativ syftar till att bidra till en smart och

²⁸ Intervju med Sveriges Allmännyttas, Carl Ståhle, Terese Skärvagen och Åsa Schelin den 24 februari 2022.

²⁹ Vigren, O., Kadefors, A., & Eriksson, K. (2022). Digitalization innovation capabilities and absorptive capacity in the Swedish real estate ecosystem. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-309390>

³⁰ ibid

³¹ ibid

³² ibid

digitaliserad samhällsbyggnadsprocess och kan på sikt ställa krav på fastighetssektorn.³³ Det finns även ett stort antal möjliga offentliga finansieringslösningar, framför allt för små och medelstora företag, på nationell och europeisk nivå³⁴. Ett exempel på detta är olika typer av regionala digitaliseringscheckar för digitaliseringsinitiativ.³⁵³⁶

³³ Boverket, Länk: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/digitalisering/>
Lantmäteriet, Länk: <https://www.lantmateriet.se/sv/webb/smartare-samhallsbyggnadsprocess/>

³⁴ ESF-rådets projektbank, Länk: <https://www.esf.se/resultat/projektbanken/?Start%C3%A5r=&Programomr%C3%A5de=PO1&Region=&Antal+deltagare=&Projektbudget=&ESF-st%C3%B6d=>

³⁵ Region Skåne, Länk: <https://utveckling.skane.se/tema/digitaliseringscheckar/>

³⁶ Tillväxtverket, Länk: <https://tillvaxtverket.se/amnesomraden/affarsutveckling/checkar/affarsutvecklingscheckar/kontakt-affarsutvecklingscheckar.html>

3. En vardag som kräver uppkoppling

Den digitala utvecklingen medför nya levnadsmönster och behov. I följande kapitel redogör vi för hyresgästernas förändrade behov som ställer krav på fastighetssektorns digitaliseringsgrad.

3.1 Internet är en del av vår vardag och en grund för delaktighet i samhället

INTERNETANVÄNDNINGEN ÄR HÖG I SVERIGE MEN NÅGRA STÅR I DIGITALT UTANFÖRSKAP

I hela befolkningen i Sverige ser vi att 9 av 10 använder internet varje dag. Internet är en del av vår vardag. Vi arbetar, studerar, gör ärenden och handlar med hjälp av internet. Internet är även en möjliggörare för att möta våra sociala behov, vi kommunicerar på olika plattformar och hittar vänner och kärlekspartners. 7 av 10 har uppkopplade prylar hemma (utöver telefon, dator och platta). Lika många betalar för filmer, serier och musik. Utvecklingen möjliggör nu också för omsorg och vård i hemmet. Men var femte pensionär använder inte internet alls och utanförskapet blir stort för de som inte har digital tillgång och kunskap.³⁷

Drygt en tredjedel av Sveriges befolkning bor i hyresrätt.³⁸ Det är möjligt att användningen av internet ser annorlunda ut för hyresgäster jämfört med svenskar i stort, det finns indikationer på att användningen ser annorlunda ut i vissa förortsområden. Till exempel genomfördes en undersökning i Linköping, i ett så kallat särskilt utsatt område med en stor andel hyresrätter, där 87 procent uppgav att de använder internet.³⁹ Samtidigt uppges 94 procent i Sverige i snitt att de använder internet.⁴⁰ Även i denna begränsade studie svarar äldre i större utsträckning än yngre att de varken använder internet eller har tillgång till digital teknik.

I snitt i Sverige uppges 3 av 4 sällanvändare att de inte använder internet dagligen eftersom de inte har några behov. Behoven har dock ökat de senaste åren och fler äldre har börjat använda internet. Pandemin har troligen snabbat på utvecklingen.

Samtidigt som en allt större del av livet stöds av internet tillbringar vi också mer och mer tid inomhus, en vedertagen uppskattning är att 90 procent av vår tid spenderas inomhus. Därför blir uppkopplingen inomhus och i detta sammanhang i hemmet, viktigt att synliggöra. Parallellt med att de flesta i befolkningen har tillgång till internet saknar 4 procent tillgång till internet i hemmet. Fast bredbandsanslutning är den vanligaste typen av anslutning i hemmen.⁴¹

³⁷ Internetstiftelsen. *Svenskarna och internet 2021*. Länk: <https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/svenskarna-och-internet-2021/>

³⁸ 35,8%, SCB, 2018

³⁹ K.Skill, A. Kaharevic, *Förorten svarar. En enkätmetod för att kartlägga digital delaktighet och hållbarhet i Skäggetorp, 2021*. Länk: <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1542791/FULLTEXT01.pdf>

⁴⁰ Internetstiftelsen. *Svenskarna och internet 2021*. Länk: <https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/svenskarna-och-internet-2021/>

⁴¹ SCB. *Befolkningens IT-användning 2020*. Länk: <https://www.scb.se/publikation/38874>

BEHOVEN AV EN ÖKAD DIGITALISERING KAN ANTAS ÖKA

Riksdagens mål är att Sverige ska bli bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter. Digitaliseringsrådet konstaterar att för att det ska uppnås behöver delaktigheten öka. En utmaning som identifieras är tillgången till internet och ekonomiska förutsättningar. Mot bakgrund av den politiska prioriteringen kan vi anta att samhällets incitament för en ökad digitalisering kommer att stärkas.⁴²

Den digitala kunskapen och delaktigheten har en åldersdemografisk aspekt som av naturliga skäl kommer att förändras de närmaste tio åren. Det är framför allt i äldre åldersgrupper som vi hittar icke- eller sällananvändarna. När nya generationer tar vid ser vi andra mönster där millenniegenerationen samt generation z är vana vid ett liv som är integrerat med internet,⁴³ och deras förväntningar kommer troligen att vara högre på att hemmet, fastigheten och samhället är smart.

3.2 Hemmets användning förändras och digitalisering stödjer utvecklingen

VÅRT FRAMTIDA HEM ÄR TRYGGT, HÅLLBART OCH BEKVÄMT

Skanska har undersökt hur människor vill bo i framtiden och vad man kan tänka sig att betala extra för. Svaren handlar framför allt om trygghet, miljö och bekvämlighet.⁴⁴

Svenskarna rankar trygghet som den absolut viktigaste faktorn vid val av bostad om tio år. På frågan om vad som skulle skapa trygghet hamnar belysning, kameraövervakning och insatser för att skapa gemenskap i topp.⁴⁵ Digitalisering är en av flera möjliggörare för trygghet. Vad gäller belysning och kameraövervakning handlar den digitala aspekten om styrning och automatisering, något som diskuteras närmare i kommande kapitel. När det gäller digitala medel för att bidra till gemenskap och i förlängningen social hållbarhet finns det exempel på hur bostadsbolag, kommun och civilsamhälle mäter effekten av insatser i en applikation för att bättre kunna följa upp och styra mot gemensamma mål.⁴⁶ Dessa verktyg har också potential att användas för boendeinflytande för områdets utveckling och främja den sociala hållbarheten.

Det finns även applikationer⁴⁷, som testats i bostadsrättsföreningar, som underlättar delningsekonomin vilket kan skapa mer interaktion mellan boende och i förlängningen gemenskap.

En viktig aspekt av hur digitalisering kan bidra till trygghet och social hållbarhet är dock mer indirekt, där en utveckling av hyresrätten generellt, inklusive en ökad digitalisering, bidrar till att hyresrätten upplevs som en attraktiv upplåtelseform. Sveriges allmännyttas beskriver till exempel i sitt idéprogram för 2030 att bostadsbolagen behöver fortsätta

⁴² Digitaliseringsrådet. *Digital kompetens: Förmåga och möjlighet att delta i det digitala samhället*. Länk: <https://digitaliseringsradet.se/sveriges-digitalisering/digital-kompetens/foermaaga-och-moejlighet-att-delta-i-det-digitala-samhaellet/>

⁴³ Ungdomsbarometern. *Rapportsläpp: Generation z | 2022*. Länk: <https://www.ungdomsbarometern.se/generation-z-2022/>

⁴⁴ Skanska. *Bostadsrapporten 2030*. Länk: <https://www.skanska.se/om-skanska/press/rapporter/bostadsrapporten-2030/>

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ Skandia. *Ideér för livet*. Länk: <https://www.ideerforlivet.se/effektmatning/om-effektmatning/?msclid=428457bab1bd11ec962413d058c71f88> samt Mina Svar. *Rädda Barnens applikation Mina Svar*. Länk: <https://www.minasvar.app/?msclid=cb9fb413b25d11ecade6fe9357a3bf6c>

⁴⁷ Riksbyggen. *Premiär för Riksbyggens nya app för boendenära tjänster*. Länk: <https://www.riksbyggen.se/om-riksbyggen/press-och-opinion/pressrum/2022/3137856/?msclid=a84c851bb25c11ec934d49b34c713b5b>

stärka hyresrätten som en attraktiv och konkurrenskraftig upplåtelseform för att främja social hållbarhet.⁴⁸

Den miljömässiga hållbarheten är viktig för svenskarna. Närmare 80 procent i Skanskas undersökning tror att det kommer vara viktigt för dem att i framtiden få bo i en fastighet som är miljövänlig och hållbar.⁴⁹ På frågan om vad man vill se i sin bostad om tio år svarar 63 procent smarta system som effektiviserar resursförbrukningen. Andra undersökningar bekräftar att hållbarhet väger tungt för nybyggda hyresrätters attraktivitet.⁵⁰

När det gäller smarta tjänster i syfte att förenkla vardagen svarar 56 procent i Skanskas undersökning att de tror att de kommer att bo i ett smart hem i framtiden. I en annan undersökning är frågeställningen lite bredare, där svarar var femte person att de värdesätter digitala tjänster högt.⁵¹

VI LEVER VÅRT LIV HEMIFRÅN I STÖRRE UTSTRÄCKNING

Hemarbetet har eskalerat under pandemin och kommer troligen i viss utsträckning att hålla i sig. Netigate har i samarbete med beteendevetenskapliga forskare undersökt det nya fenomenet. De menar att cirka 1 miljon svenskar kommer att fortsätta jobba hemifrån även efter smittspridningen upphört, även om alla inte gör det hela tiden.⁵² I en undersökning som Skanska och Kairos future har gjort säger hälften av de tillfrågade att de efter pandemin vill jobba mer på distans eller anställa medarbetare som ska jobba på distans. Rapporten sammanfattar med en insikt om att distansarbetet är här för att stanna.⁵³ Även utbildningarna har digitaliserats i högre grad och fler moment sker på distans även efter pandemin.⁵⁴ Den uppkoppling som krävs för det reguljära kontorsjobbet eller utbildningen är på en nivå som de allra flesta har tillgång till genom fiber eller mobilnät.⁵⁵ Men det kan finnas andra faktorer som medför att vissa inte har tillgång, såsom ekonomi eller kunskap⁵⁶. Bland hushåll som lever med sämre uppkoppling är det mer än var tredje som inte upplever sig ha råd att skaffa sig en bättre lösning.⁵⁷ Glesbygden har också större problem med uppkoppling än tätorterna. Nedan beskrivs täckningsgrad närmare.

⁴⁸ Sveriges Allmännyttas. *Social hållbarhet*. Länk: <https://www.sverigesallmannnytta.se/hallbarhet/social-hallbarhet/?msclid=2b44c4a9b1be1ecb069521eb7017db3>

⁴⁹ Skanska. *Bostadsrapporten 2030*. Länk: <https://www.skanska.se/om-skanska/press/rapporter/bostadsrapporten-2030/>

⁵⁰ Novus på uppdrag av bostadsbolaget Magnolia. *Så tycker svenskarna om den moderna Hyresrätten*. Länk: <https://om.magnoliabostad.se/sites/default/files/pr/202110052430-1.pdf>

⁵¹ Ibid.

⁵² Netigate. *En undersökning om hemarbete: flexibelt arbete är det nya normala*. Länk: <https://www.netigate.net/sv/articles/undersokningar/att-leda-arbete-i-hemmet-en-undersokning-om-hemarbete/?msclid=f52436cfb0de11ecb65166ed17d68286>

⁵³ Skanska, Mid-Corona: *Livet på andra sidan. En studie av pandemins påverkan på svenskarnas syn på liv, arbete och boende* <https://www.skanska.se/49f495/siteassets/om-skanska/press/kalender/inbjudan-webbinar-den-17-juni-hur-vill-vi-bo-och-arbeta/corona-slutrapport-12-insikter.pdf>

⁵⁴ Läraren. *Kan fortsätta på distans – även efter pandemin*. Länk: <https://www.lararen.se/nyheter/digital-undervisning/digitalisera-mera?msclid=714572a1b26211ec9bc4a8c9be8b13bb>

⁵⁵ PTS. *PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021: En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige*. Länk: https://pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2022/internet/pts-mobiltacknings--och-bredbandskartlaggning-2021_tillganglig.pdf

⁵⁶ Digitaliseringsrådet. *Digital kompetens: Förmåga och möjlighet att delta i det digitala samhället*. Länk: <https://digitaliseringsradet.se/veriges-digitalisering/digital-kompetens/foermaaga-och-moejlighet-att-delta-i-det-digitala-samhaellet/>

⁵⁷ Global Connect, Sifo/Kantar. *Uppkopplat Sverige 2021*. Länk: https://www.globalconnect.se/wp-content/uploads/2021/10/Uppkopplat-Sverige_211020.pdf?msclid=119d306fb27311ecac319248370accc2

Vård och omsorg i hemmet

När färre måste försörja fler och vissa omsorgsyrken har brist på arbetskraft behöver verksamhetsutvecklingen hitta möjligheter i digitalisering. Under pandemin stärktes också trenden att låta äldre bo kvar hemma så långt det är möjligt. Digital vård och omsorg är därmed på frammarsch och fokuserar på teknik som håller patienter under uppsikt på distans eller för att enkelt komma in till patientens hem.⁵⁸ Det handlar dels om en självmonitorering som görs med hjälp av internet, dels genom annan teknik i hemmet såsom kameror, sensorer och digitala lås. En vanlig tjänst är digital tillsyn, något som erbjuds av 76 procent av kommunerna. Det innebär att bilder strömmas vid några tillfällen per natt, kommunikationen sker via mobilnät (router med SIM-kort) och därför behövs varken telefoni eller internetuppkoppling.⁵⁹ Denna lösning påverkar inte fastighetsägaren och fastighetens förutsättningar påverkar inte heller tjänsten. Ett annat exempel som är aktuellt i flera kommuner är att installera digitala lås till lägenheterna för hemtjänsten. Till exempel började man under 2020 att installera digitala lås för hemtjänsten i Malmö stad. Låset monteras på insidan av dörren och personalen i hemtjänsten kan låsa upp med sin tjänstemobil.⁶⁰ I Malmö behöver fastighetsägaren ge sitt medgivande till att låset ska installeras.⁶¹ Olika kommuner har olika arbetssätt och samverkan med fastighetsägaren kan ibland ha utvecklingspotential, i Karlskoga upplevde en fastighetsägare att kommunen informerade denne per brev efter det att ett lås var installerat, av brevet framgick endast fastighet och inte lägenhet.⁶²

Effektiva leveranser

E-handeln har ökat stadigt de senaste sju åren och pandemin har accelererat ökningen. Mellan 2015 och 2020 hade andelen personer i åldern 16–85 som handlat via internet ökat från 53 procent till 69 procent. Det första pandemiåret, 2020, ökade andelen 75 till 85-åringar som handlat via internet från 16 procent till 26 procent jämfört med året innan. De vanligaste varorna att beställa hemifrån är kläder, läkemedel och kosmetik men på fjärde plats kommer mer skrymmande paket såsom möbler och inredning.⁶³

Ur leverantörsperspektivet genererar de nya shoppingbeteendena framför allt två stora behov. För det första ses ett stort och akut behov i att det måste finnas förvaringslösningar för paket i anslutning till fastigheter, för det andra att fastighetsägaren installerar digitala lås.⁶⁴

Underhållning och fritid

Streamingtjänsterna för underhållning har ökat vårt behov av snabbhet och stabilitet. Spelandet utvecklas ständigt och millisekunderna blir avgörande i de nya spelen. För denna typ av tjänster krävs en hög hastighet och en låg latens.

⁵⁸ SKR. *Digital Tillsyn*. Länk:

<https://skr.se/skr/integrationsocialomsorg/socialomsorg/digitaliseringinomsocialtjansten/specifikvalfardsteknik/digitaltillsyn.55537.html>

⁵⁹ Socialstyrelsen. *Enkät om E-hälsa och välfärdsteknik 2021*

⁶⁰ Malmö Stad, Tidningen Spaning. *Digitala lås sparar tid och ökar trygghet*. Länk: <https://malmo.se/Tidningen-Spaning/Artiklar-Spaning/2021-04-21-Digitala-las-sparar-tid-och-okar-trygghet.html?msclid=5773a827b0dal1ec8093a901cbe879f6>

⁶¹ Malmö Stad. *Digitalt nyckelsystem - frågor och svar för fastighetsägare*. Länk: <https://malmo.se/Bo-och-leva/Stod-och-omsorg/Stod-i-hemmet/Digitalt-nyckelsystem---fragor-och-svar-for-fastighetsagare.html>

⁶² Intervju med Mikael Johansson, fastighetsägare den 8 mars 2022.

⁶³ SCB. *Befolkningens IT-användning 2020*

⁶⁴ Intervju med företrädare för Postnord den 21 februari

Alla vill vara uppkopplade men behoven är differentierade och kommer att öka

Precis som samhället länge har förväntat sig att alla medborgare har tillgång till en telefon börjar vi nu se att det finns en förväntan på att alla är uppkopplade. När människor svarar på hur viktigt olika aspekter är i boendet kom i en undersökning påståendet att *"Bredbandet är snabbt och stabilt"* på tredjeplats före tvätt- och diskmaskin, tätt efter Trygghet och Grönområden.⁶⁵ RISE sammanfattar med att kraven på bandbredd kommer att öka framöver med allt fler och alltmer krävande tjänster.⁶⁶

Samtidigt så skiljer sig efterfrågan på hastighet och robusthet åt mellan olika grupper. Det finns en lägstanivå som nästan alla aktiva medborgare har behov av och förväntas att klara av, till exempel att genomföra videomöten med jobb, skola eller vård. I nästa nivå finns det en mer fritidsbaserad efterfrågan på att uppkopplingen också behöver klara av streamade tjänster utan störningar. På högsta nivån skulle en familj kunna befinna sig där streaming, distansarbete och gaming pågår samtidigt.

Digitala lås kan möta vissa behov

Vi ser behov av att tillgängligheten till fastigheten hanteras effektivare. Det handlar framförallt om de ovan särskilt nämnda behoven kopplat till vård och omsorg samt hemleveranser men behovet finns troligen även inom andra områden såsom exempelvis hushållsnära tjänster. En lösning för detta, kopplat till digitalisering, är digitala lås.

Det finns stora fördelar med digitala lås. För fastighetsägarens del kan digitala lås ge bättre kontroll över vilka som rör sig i fastigheten och när på dygnet, om en bricka tappas bort så går det exempelvis att stänga av tillträdet, något som inte går att göra med en nyckel. Men det finns även möjliga sårbarheter som fastighetsägarna behöver ta ställning till.⁶⁷ Branschorganisationen Fastighetsägarna har uttryckt att fastighetsägaren bör äga nycklarna och rättigheterna till låset eftersom det annars finns en risk att behöva hantera flera olika lås med olika förutsättningar för framtida uppdateringar.⁶⁸

Det är en vanlig digitaliseringsåtgärd att byta ut låsen i de allmänna utrymmena till digitala lås. Däremot är det ännu inte så vanligt att bolagen byter ut låsen till lägenheterna.⁶⁹

3.3 Kommersiella hyresgäster vill minska kostnader och öka hållbarheten

Kommersiella hyresgäster vill hålla nere sina rörliga kostnader och därför är en effektiviserad drift som relateras till hyran av intresse. En smart personlig mätning av förbrukningen är viktig av den anledningen men också av hållbarhetskäl. Vi ser en trend att fler vill få kontroll över sin egen förbrukning och data över förbrukningen.⁷⁰

⁶⁵ Global Connect, Sifo/Kantar. *Uppkopplat Sverige 2021*. Länk: https://www.globalconnect.se/wp-content/uploads/2021/10/Uppkopplat-Sverige_211020.pdf?msclkid=119d306fb27311ecac319248370acc2

⁶⁶ Larsen, C. P., Balksjö, T., Forzati, M., Huss, A., och Apanasevic, T. *Ytterbyn 2030: en scenarionanalys av framtidens uppkopplade samhälle och konsekvenser av utebliven fiberutbyggnad*. RISE rapport.

⁶⁷ Hem & Hyra. *Sårbart med digitala låssystem*. Länk: <https://www.hemhyra.se/nyheter/sarbart-med-digitala-lassystem/?msclkid=1ef79f48b27111ecbe4c3fa978232ad0>

⁶⁸ Fastighetsägarna, *Fastighetsägarens roll i leveranskedjan - Det nya ekosystemet*, Länk: <https://www.fastighetsagarna.se/globalassets/rapporter/stockholms-rapporter/fastighetsagarens-roll-i-leveranskedjan.pdf?bustCache=1628532551513>

⁶⁹ Intervju med företrädare för Hyresgästföreningen den 4 mars

⁷⁰ Rambolls projektledningskontor med många hyresgäst Anpassningsuppdrag

Kostnadsaspekten är applicerbar på alla typer av kommersiella hyresgäster, små eller stora i olika branscher. Hållbarhetsperspektivet i fastigheten är viktig för de kommersiella hyresgäster vars produkt eller tjänst lovar hållbarhet till sina kunder.

Utöver kostnadseffektivisering och hållbarhet ser vi att olika kommersiella verksamheter har olika digitaliseringsbehov. I kontorslokaler är uppkoppling och säkerhet kopplat till den naturligtvis av största vikt men även tex. en sensorteknik för att känna in antalet lediga kontorsplatser kan vara användbar medan trygghetsaspekten är viktigare i en butik, där exempelvis larm och kameror kan bidra till trygghet.

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys av hyresgästernas behov

- Signaler finns från hyresgäster och omvärld om ökade krav på digitalisering. Samhället kräver i allt högre grad att alla är uppkopplade. Behoven av en snabb och robust uppkoppling är därför ständigt ökande, basnivån har höjts men behoven är också differentierade. Alla efterfrågar inte maximal prestanda, varken nu eller i den närmaste framtiden.
- Andra behov som fastighetsägaren särskilt kan bidra till att möta genom digitaliseringsåtgärder handlar om tekniker för att stärka hållbarhet och trygghet samt ge tillträde till fastigheten med hjälp av digitala lås.

4. Digital infrastruktur

Den digitala utvecklingen ställer krav på den digitala infrastrukturen. I följande kapitel redogör vi för den befintliga situationen för bredbandsuppkoppling och mobila nät.

4.1 En tillgänglig och robust uppkoppling i linje med regeringens mål för digitaliseringspolitiken

Den digitala infrastrukturen avser lagring, överföring och kommunikation av data inom och mellan olika system exempelvis internt eller externt för fastigheten.⁷¹ Med en högt presterande digital infrastruktur möjliggörs det uppkopplade hemmet och den uppkopplade fastigheten.

Regeringen har i digitaliseringsstrategin framfört målet att Sverige ska vara bäst i världen på att ta vara på digitaliseringens möjligheter. Digital infrastruktur är ett av dessa fem delmål. Delmålet har tydliga målsättningar om tillgång och utbyggnad. I den nationella bredbandstrategin ska Sverige vara helt uppkopplat 2025. Även följande mål har satts upp:

- 95 procent av alla hushåll och företag bör 2020 ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s⁷²
- Hela Sverige bör ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet till år 2023
- Hela Sverige bör ha tillgång till snabbt bredband till år 2025

Dessa mål visar på en god förutsättning för en stabil och utökad digital infrastruktur inom en snar framtid.

4.2 Fiberinfrastrukturen och bredbandsnät

Tillgången till bredband i framtiden kommer att vara avgörande för att ta del av samhällsservice och information. För att marknaden ska kunna vara dynamisk behöver fibernäten tillhandahållas på öppna och lika villkor.⁷³ Ur fastighetsägarens och hyresgästens perspektiv är tillgången till en fortsatt öppen och dynamisk marknad också viktig.

EXISTERANDE SKILLNADER MELLAN MINDRE OCH STÖRRE FASTIGHETSBESTÅND GÄLLANDE DRIFT OCH UNDERHÅLL AV FASTIGHETERS BREDBANDSNÄT

Bredbandsforum är ett samverkansorgan som är tillsatt av regeringen. Forumet konstaterar en skillnad mellan hur små och stora fastighetsägare hanterar frågor som berör ägandet av bredbandsnät. Fastighetsnäten kan variera i storlek och fastighetsägare som har större fastighetsbestånd, exempelvis allmännyttiga bolag, har möjligheten att

⁷¹ Blagoev, L, Spassov, K.M. *Smart Home as a Digital Environment*. Conference Sofia University

⁷² För att räknas med i målet måste hushållen eller företagen vara anslutna till bredbandsinfrastruktur som medger 100 Mbit/s, exempelvis fiber- eller kabel-TV-nät. Den senaste statistiken från PTS visar att ca 84 procent av landets hushåll och företag hade tillgång till 100 Mbit/s i oktober 2019, en ökning med ca tre procentenheter jämfört med 2018. PTS antar att marknadens investeringar kommer att bli något lägre under 2020 än under 2019. Utifrån väntade investeringar och rådande utbyggnadstrend bedömer myndigheten att tillgången till 100 Mbit/s i år kommer att bli 86-87 procent i det troligaste scenariot och något lägre i det alternativa scenariot. PTS bedömer därmed att målet inte kommer att uppnås under 2020.

PTS. Slutrapport: Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2020. Länk:
<https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2020/internet/uppfoljning-av-regeringens-bredbandsstrategi-2020-slutrapport.pdf>

⁷³ SKR. *Ställningstagande till grund för påverkan på regleringsarbete inom digitalinfrastruktur*. Länk:
https://skr.se/download/18.42336a32177c8ab158d44352/1615387284655/Stallningstagande_bredband.pdf

organisatoriskt hantera frågor som kommer i och med ägandet av bredbandsnät på ett effektivt sätt. Större organisationer har även möjligheten att implementera funktioner och personal som tar hand om drift och förvaltning av näten. Däremot saknas branschgemensamma riktlinjer för tillsyn av drift och förvaltning. Det saknas även riktlinjer om vad avtal om fastighetsnät bör innehålla, något som inte påverkar de större aktörerna då de har tillräckligt med resurser för att hantera frågan utan extra vägledning. Dessa större fastighetsägare kan dessutom agera som professionella beställare som vet vilken nivå på teknisk förvaltning de behöver och hur de ska krav-ställa den på rätt sätt. Däremot har flera aktörer i en rapport gjord av Bredbandsforum uttryckt ett intresse och ett välkomnande för standardiserat kunskapsmaterial.⁷⁴

Fastighetsägare med mindre bestånd har inte lika stora resurser. De har därmed inte samma möjligheter att hantera frågorna inom sina organisationer eller att anlita tekniska konsulter. Dessa mindre fastighetsägare behöver förlita sig på de avtal som skrivs med professionella bredbandsaktörer gällande frågor som berör drift och underhåll. De behöver även förlita sig på att avtalen är rimliga och att ansvarsfördelningen är tydlig. Utan ett externt stöd och vägledning kan mindre aktörer därmed inte förväntas göra bedömningar om, exempelvis, driftskontroll, driftssäkerhet, servicenivåer eller löpande dokumentation av fysiska nätdelar. Bredbandsforum rekommenderar därför att fastighetsägare med mindre bestånd bör se över ovan nämnda områden på djupet.⁷⁵

VANLIGA BAKOMLIGGANDE MODELLER FÖR ATT LEVERERA UPPKOPPLING TILL SLUTKUNDEN

Vid så kallade öppna nät finns oftast en kommunikationsoperatör (KO) som erbjuder en plattform där flera olika tjänsteleverantörer i sin tur kan erbjuda sina tjänster till de boende. Det innebär att en boende kan göra ett eget val av tjänsteleverantör. Det är dock viktigt att komma ihåg att den valfriheten oftast innebär en högre kostnad för slutanvändaren. Användningen av en kommunikationsoperatör är den vanligaste modellen i allmännyttan. Ett arbete pågår där modellen ses över, där ansvar och roller ritas om, i syfte att minska kostnaden för slutanvändaren.⁷⁶

KO-modellen, även kallad för KO 1.0, levererar en så kallad tripple play med TV, Internet och telefoni. Den stora marginalen för tjänsteleverantör, KO och fastighetsägare ligger i internetabonnemang som säljs till ca 75 procent av hushållen. Kommunikationsoperatörer är de som sköter den aktiva utrustningen i bredbandsnät för att tjänsteleverantörer ska kunna leverera tjänster i öppna stadsnät. Ibland ingår kommunikationsoperatörsrollen som en del av stadsnätets verksamhet. Om den inte ingår i stadsnätets verksamhet upphandlas kommunikationsoperatörer, i regel med några års mellanrum. KO-avtalet ska ge fastighetsbolaget en digital bottenplatta för verksamhetens digitalisering och verksamhetsutveckling.⁷⁷

Införandet av en uppdaterad KO-lösning (2.0) skulle innebära att hyresgästerna får en trådlös internettjänst med hög kvalitet och support i hyran. Företaget får en bra grund att stå på för sin digitalisering samtidigt som samhället får möjlighet att erbjuda sina digitala tjänster till en stor målgrupp på ett standardiserat sätt. KO 2.0 ger också möjlighet för

⁷⁴ Bredbandsforum, Svanold, M. *Utmaningar i drift och underhåll av fastighetsnät*. Länk: <https://bredbandsforum.se/media/1302/utmaningar-i-drift-och-underhaall-av-fastighetsnaet.pdf>

⁷⁵ Ibid.

⁷⁶ Material från Sveriges Allmännyttan, Ståhle, C. *Att gå från KO1.0 till 2.0*

⁷⁷ Upphandlingsguide samt <https://www.ssnf.org/nat-i-varldsklass/rekommendationer/process-for-byte-av-kommunikationsoperator/>

kommersiella aktörer att erbjuda tjänster på det nya nätet.⁷⁸ KO 1.0-modellen, däremot, försvårar för KO-operatörens konkurrenter att köpa ett tillträde. Dessutom medger inte KO 1.0-modell ett lokalt virtuellt tillträde, aktörerna kan inte välja vilken kundkategori man vill bearbeta och det föreligger endast små möjligheter att differentiera tjänsteutbud och pris.⁷⁹

Bredband via kabel-tv brukar kunna erbjudas till ett relativt lågt pris. Bredbandet är dock inte lika stabilt som vare sig fiber eller ADSL och bredbandstypen är något mer känslig mot störningar.⁸⁰

En annan modell som är mer vanligt förekommande i mindre fastighetsföretag är där en enskild operatör står för både nät och tjänst. Om fastighetsägaren endast ställt en förfrågan till en operatör eller om det endast är en operatör som offererat tjänsten är risken stor att ett sådant exklusivt avtal blir dyrt för slutkunden.

En vanlig modell i bostadsrättsföreningar är att föreningen upphandlar en tjänst tillsammans, lägger den på avgiften och möjliggör därmed stordriftsfördelar och ett lägre pris till slutkund, jämfört med om varje innehavare skulle välja tjänst.⁸¹

En god leveranskvalitet viktigt

Ett av de stora allmännyttiga bolagen bedömer att sättet på vilket internet levereras inte verkar vara avgörande för hyresgästen. Däremot är det avgörande att leveranskvaliteten är god och lever upp till ställda löften. Betalningsviljan varierar och här finns ingen entydig undersökning som visar på några brytpunkter. Bolaget bedömer det som sannolikt att det är hur kostnaden belastar den totala ekonomin för hyresgästen som avgör hur de ställer sig till huruvida internet är en valbar kostnad eller ej.*

STORA KVALITETSSKILLNADER OCH BRISTANDE ROBUSTHET I NÄTEN

Många nät utsätts idag för störningar och avbrott vilket i sin tur kan ge allvarigare konsekvenser. Lagkraven är även olika för de olika nätägarna, vilket är anledningen till att leverans kan vara svår att garantera. Riksrevisionen har noterat skillnader mellan olika nätets kvalitet där ett stort antal nät kan inte klassas som robusta. Mer robusta nät innebär förmågan att stå emot störningar och avbrott men även att minimera konsekvenserna om de skulle inträffa. Framför allt finns brister i robusthet i de lokala transport- och accessnäten (transportnät är den del av nätet som kopplar samman accessnätet, det vill säga anslutningarna till hushåll och företag, med de större fibernäten. Accessnätet är den del av ett fast telenät som går mellan abonnenten och teleoperatörens telestation). Robustheten och driftsäkerheten är generellt mer tillförlitliga i de mer centrala delarna av näten, detta ligger i bredbandsinfrastrukturens natur. I spridningsnäten anses det i lagstiftning vara acceptabelt med lägre nivåer av robusthet och driftsäkerhet då ett nätfel enbart skulle kunna påverka ett begränsat antal slutkunder. De flesta fastighetsnät omfattas inte av PST:s föreskrifter om krav på driftsäkerhet.⁸² Digitaliseringsrådet påpekar vikten av fastighetsnätets centrala roll för leverans av tjänster.

⁷⁸ Sveriges Allmännytt. *Upphandlingsguide: Steg-för-steg när du ska avtala ny kommunikationsoperatör.*

⁷⁹ https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2016/internet/rapport-fiberutbyggnaden-enfamiljshus-pts-er-2016_13.pdf

⁸⁰ Jämförelsetjänst av olika bredband. Länk: www.bredband.se

⁸¹ http://www.styrelseguiden.se/artiklar/Fiberbredband_till_bostadsraettsfoeringen-15

⁸² Ibid

ROBUST TRÅDLÖS INOMHUSTÄCKNING

Idag finns en mängd av olika modeller för uppkoppling i hemmet, däremot är ett ekosystem mellan fastighetsägare, hyresgäster, operatörer och leverantörssystem fortfarande inte helt etablerat vad gäller den trådlösa uppkopplingen kopplat specifikt till 5G. Exempelvis är de legala förutsättningarna för ägandeskapet av infrastruktur för 5G inte klargjorda. Befintliga tjänster och produkter som kräver trådlöshet kan fungera i lösningen fiber och WiFi men kommande tekniker inom IoT eller exempelvis virtuell kommunikation som kräver trådlöshet skulle gynnas av en lösning som innefattar fiber och 5G för minskad störkänslighet och högre kapacitet. Vissa hyresgäster upplever att det är krävande att hantera en router, och idag funderar vissa bedömare på vem som ska äga routers eller sensorer i hemmet. De menar att dessa bör ägas av operatören för bättre underhållning och skötsel. Exempelvis sköter ingen elnäten eller värmesystemen direkt i sina lägenheter längre och bedömare menar att internet i hemmet kommer få en liknande lösning samt att en liknande lösning önskas.⁸³ Exempelvis kan företag som vill bygga nät även sköta dessa. Utrustningen för trådlös uppkoppling kan därmed bli standardiserad och man låser inte in sig hos en leverantör.⁸⁴

Tillgången till fast bredband påverkar behovet av mobila lösningar och även vilka lösningar som är möjliga. Robusthet av mobilnät i fastigheten behöver undersökas och ses över som tillräcklig för behoven, innan abonnemanget för bredband avslutas till förmån för endast mobiltelefoni.⁸⁵ Infrastrukturens robusthet avgör till stor del nivån på tillgängligheten till nätet för anslutna användare. I de nationella stomnäten för elektronisk kommunikation, som är uppbyggda av optofiber eller radiolänk, pågår ständiga förbättringar för att höja robustheten allteftersom svaga punkter upptäcks. Täckning och kapacitet utgör tillsammans med basstationernas elförsörjning de tre viktigaste parametrarna för hur robust ett mobilnät är.⁸⁶

Trådlösa accessnät med fast installation är de mest robusta

Enligt PTS är dedikerade trådlösa accessnät med fast installation hos slutkunden den typ av trådlösa accessnät som är mest lämpade för att motsvara regeringens bredbandsmål och de som påminner mest om fiberaccessnät när det gäller robusthet. Accessnätet kan anslutas med ett transportnät bestående av fiber eller radiolänk.⁸⁷ Lösningar som använder mycket höga frekvensband kan erbjuda mycket hög kapacitet och kräver normalt sett tillstånd från PTS. Fördelen med lösningar som är tillståndspliktiga är att de aktuella och omkringsliggande frekvensbanden används på ett sådant sätt att risken för skadliga störningar begränsas.

För slutkunden innebär lösningen att en mottagare placeras på eller i anslutning till byggnaden, vid behov monterad på antennerör, som ansluts till ett bredbandsuttag placerat inomhus. Eventuellt kan WiFi-router ingå i lösningen. Avtal om drift och underhåll är mycket viktiga för att säkra långsiktighet och stabilitet, inklusive att underhållspersonal med kompetens inom radioteknik kan finnas på plats inom relativt kort tid. Utrustningen

⁸³ Intervju den 10 mars 2022 med Tommy Svensson, Professor Elektroteknik, ledare för forskningen om Trådlösa system, Chalmers tekniska högskola

⁸⁴ Familjebostäder

⁸⁵ PTS. *Inomhustäckning*. Länk: https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2015/telefoni/inomhustackning-pts-er-2015_12.pdf

⁸⁶ PTS. *Vägledning för anskaffning av robust elektronisk kommunikation*. Länk: <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2011/internet/rapport--pts--vagledning-for--anskaffning-av-robust-elektronisk-kommunikation.pdf>

⁸⁷ PTS Trådlösa tekniker. Länk: https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/bransch/radio/arrangemang-och-forum/tradlosa-tekniker/pts_vagledning-tradlosa-tekniker.pdf

hos slutkunden ger möjlighet till nätövervakning av den enskilda förbindelsen, vilket också bör krav-ställas i samband med upphandling av tjänsten. De flesta lösningar har en förutbestämd kapacitet, ibland med viss marginal för uppgradering. Större uppgraderingar kräver i de flesta fall ny sändar- och mottagarutrustning. Teknikutvecklingen går snabbt på detta område och kapacitetstaken höjs med jämna mellanrum.⁸⁸

Användning och stärkning av mobilnät för de som inte har fast anslutning

Befintliga mobilnät kan utnyttjas för täckning inomhus där kapaciteten delas mellan alla användare i nätet. Detta är de lösningar som i första hand erbjuds de kunder som berörs av utvecklingen av kopparaccessnätet och som inte har fiberanslutning, enligt PTS. De mobilnät som idag finns etablerade i låga frekvensband och som ger täckning över stora ytor erbjuder hastigheter på omkring 10–30 Mbit/s. Mobilnät som etablerats i högre frekvensband, främst i tätort, kan ge betydligt högre hastigheter. Olika typer av routerlösningar med 4G-anslutning och WiFi-funktionalitet erbjuds i dagsläget. I de fall inomhusmottagningen är svag krävs en extern antenn som riktas mot mobilnätets basstation. Då extern antenn används krävs en antenningång på routern. Drift och underhåll av mobilnäten hanteras av den nätägande mobiloperatören. Uppgraderingar av mobilnät sker löpande. Hastigheten kan utökas när nya frekvensband blir tillgängliga eller om nätägaren förtätar nätet genom att etablera nya basstationer.⁸⁹

ALTERNATIV FÖR ETABLERING AV FIBERNÄT – TILL EXEMPEL I GLESBYGD

En stor del av kostnaden idag för etablering av fibernät består av kostnader för grävning och återställning där det kan bli dyrt att gräva långa sträckor. Kostnaderna kan minskas genom användning av radiolänk för delar av sträckan. Det vill säga att radiolänk kan komplettera eller helt ersätta fiber i delar av transportnätet. Detta är även en etablerad lösning som idag används för att ansluta vissa mobilmaster.⁹⁰

Särskilt i glesbygd finns det en utvecklingspotential i utbyggnaden av bredband, här kan en kombinationslösning av fiber och radiolänk vara en god möjlighet.⁹¹

EXISTERANDE SAMARBETE OCH VÄGLEDNING: ROBUST FIBER

Idag finns ett stort antal aktörer inom telekomsektorn, som med stöd av PTS, har utarbetat ett koncept med namnet *Robust Fiber*. Samarbetet syftar till att ge tydlig vägledning till alla som vill bygga eller upphandla robusta och driftsäkra fibernät.⁹² Bredbandsforum konstaterar att de befintliga riktlinjerna inte specifikt hanterar frågor om drift och underhåll av fastighetsnät, uppdatering av dokumentation, eller vägledning i hur innehållet serviceavtal för drift och underhåll kan tolkas. En branschstandard skulle därmed gynna de mindre bestånden då det ger vägledning i avtal med leverantör gällande drift och underhåll av näten.

Den fiberinfrastruktur som läggs idag kommer samhället att vara beroende av under en lång tid framöver, därför måste bredbandsinvesteringen vara robust och driftsäker på ett

⁸⁸ PTS. *Vägledning trådlösa tekniker*. Länk: https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/bransch/radio/arrangemang-och-forum/tradlosa-tekniker/pts_vagledning-tradlosa-tekniker.pdf

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ PTS. *Vägledning för bredbandsutbyggnad*. Länk: <https://www.pts.se/sv/dokument/rapporter/internet/2018/vagledning-for-bredbandsutbyggnad/>

⁹¹ Larsen, C. P., Balksjö, T., Forzati, M., Huss, A., och Apanasevic, T. *Ytterbyn 2030: en scenarioanalys av framtidens uppkopplade samhälle och konsekvenser av utebliven fiberutbyggnad*. RISE rapport. Länk:

⁹² Robust Fiber. *Anvisningar för robust fiber. Anvisningar för anläggning av robusta fiberoptiska bredbandsnät. Huvuddokument*. Länk: https://robustfiber.se/dokument/V1_3_3/1.ARF_Huvuddokument_v1_3_3.pdf

kostnadseffektivt sätt ända fram till överlämningspunkten i slutkundens bostad/lokal inne i fastigheten.

FRÅN FIBER TILL TRÅDLÖSHET

Idag så har många bostäder en egen router som bostadsinnehavaren själv ansvarar för att hantera. Operatören kan i vissa fall vara behjälplig med support om den inte fungerar. Med den utveckling som hittills skett inom andra områden bedömer en expert inom trådlöshet att även den sista metern av trådlöshet i hemmet kommer att skötas professionellt i den närmaste framtiden. I stället för att köpa sin egen router och hantera sitt Wi-Fi, kommer detta att helt skötas av operatören.⁹³ Även en företrädare för ett av de största allmännyttiga bolagen upplever att hyresgästerna inte vill hantera Wi-Fi och router själva utan önskar att detta ska skötas av någon annan.⁹⁴

TEKNIKER FÖR TRÅDLÖSHET I FASTIGHETSAUTOMATION

I kommande kapitel beskrivs möjligheter med fastighetsautomation. Här resoneras kort endast kring den infrastruktur som krävs för en implementering.

IoT är ett begrepp och samlingsnamn för tekniker såsom saker som har en inbyggd sensor och en internetuppkoppling. Sensorerna samlar realtidsdata och kommunicerar den till andra enheter i realtid. Ett tydligt exempel för fastighetsägare är en sensor som känner av en vattenläcka och automatiskt skickar en felanmälan för åtgärd.^{95,96}

Olika tekniker kan säkra kommunikationen mellan flera batteridrivna IoTs och koppla upp mot internet via mobilnät eller fiber så att data kan övervakas och maskinerna styrs på distans. Ett problem i implementeringen av IoT är att det idag inte finns en eller ett par standarder för trådlös kommunikation utan ett stort antal vilket gör det svårt för en enskild användare att välja vilken teknik och standard man ska ansluta sig till.

LoRaWAN, Sigfox, Near band IoT, Wifi och Bluetooth är några trådlösa tekniker som kan användas för IoT i fastighetsautomation. De använder olika så kallade protokoll, regler för kommunikation maskinerna emellan, teknikerna har olika räckvidd och kräver olika mycket energi. Teknik bör väljas utifrån det specifika behovet; behov av överföringshastighet, överföringsavstånd, energiförbrukning, acceptabel fördröjning och kompatibilitet med andra system.⁹⁷ Några av protokollen pratar endast åt ett håll, alltså att man bara hämtar data. Andra kan även sända tillbaka information till enheten. Beroende på vad det är för installation behöver man olika protokoll/språk. Vid nyproduktion av fastigheter är det lättare att installera sensorer som kraftsätts via kablar och som då också skickar signalerna via trådburna lokala nätverk, LAN.⁹⁸

Regelverk och implementering av IoT

Kopplat till IoT-implementering bör vissa regelverk beaktas, speciellt kopplat till informationsklassningsperspektivet. Dessa är, bland andra:

- säkerhetsskyddslagen (2018:585),

⁹³ Intervju den 10 mars 2022 med Tommy Svensson, Professor Elektroteknik, ledare för forskningen om Trådlösa system, Chalmers tekniska högskola

⁹⁴ Intervju med Peter Skoog på Familjebostäder

⁹⁵ Intervju Setfan Stigendal

⁹⁶ <https://iotsverige.se/om-oss/iot-sa-funkar-det>

⁹⁷ <https://www.in.se/aktuellt/nyheter/2019/03/olika-tekniker-for-iot-och-fastighetsautomation/#/>

⁹⁸ SKR, Digital fastighetsautomation

- lagen om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster (2018:1174),
- EU:s dataskyddsförordning,
- lagen med kompletterande bestämmelser till EU:s dataskyddsförordning (2018:218),
- kamerabevakningslag (2018:1200),
- offentlighets- och sekretesslag (2009:400), och
- upphovsrättslagen (1960:729)

Kamerabevakningslagen (2018:1200) är också viktig att beakta om kameror eller multisensorer med kameraförmågor används i IoT-systemet.⁹⁹

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys om fiber och bredbandsnät

- Fiber anses vara den mest robusta lösningen. Däremot är det dyrt där man inte implementerat fiberinfrastrukturen, exempelvis i glesbygd med få användare,. Här kan en kombination av radiolänk och fiber vara en god lösning.
- Dedikerade trådlösa accessnät med fast installation hos slutkunden anses som mest lämpade för att motsvara regeringens bredbandsmål och de som påminner mest om fiberaccessnät när det gäller robusthet. Accessnätet kan anslutas med ett transportnät bestående av fiber eller radiolänk.
- Vissa regelverk bör beaktas kopplat till IoT implementering som berör informationsklassningsperspektivet.
- Fastighetsägare med mindre bestånd skulle vara behjälpta av ett stöd i deras upphandling av nät- och tjänsteleverantörer.
- De modeller som använts för att leverera nät och tjänst har utvecklingspotential då det bör finnas utrymme för att sänka kostnaderna för slutkund.

4.3 Utveckling av mobilnätet

Utvecklingen av mobilnätet präglar fastighetsägarnas förutsättningar att möta hyresgästernas behov.

FRÅN 2G TILL 6G

Utvecklingen av mobilnätet sker fort. Ny teknik, så kallade nya generationer, har kommit ungefär vart tionde år. Den första generationen kom i samband med att vi fick våra första mobiltelefoner. Den andra generationen, 2G (GSM), hade kapacitet att hantera samtal och mindre mängder data såsom SMS. 2G kunde även styra vissa maskiner som endast kräver små datamängder, exempelvis portar, larm och värmepumpar. Med den tredje generationens mobilnät, 3G, ökade kapaciteten att hantera data, tekniken fungerade bra för tal och mobil surf. Däremot klarade inte 3G av att ta om hand om många användare samtidigt vilket ledde till utvecklingen av 4G-tekniken. Den fjärde generationen utformades bland annat för att kunna nå fler användare och ha en högre kapacitet. I samband med 4G, tillkom mobilt bredband. Möjligheterna ökade, till exempel kunde IoT:er användas i mycket

⁹⁹ SKR. Länk: <https://skr.se/download/18.5627773817e39e979ef5d4c9/1642499105158/7585-844-9.pdf>

större utsträckning. Men med möjligheterna ökar också antalet användare och det är i dag trångt på 4G-näten.¹⁰⁰

5G NYTTJAR OLIKA FREKVENSER MEN TEKNIKEN NÅR SITT FULLA POTENTIAL PÅ DE HÖGSTA FREKVENSBANDEN

5G-införandet påbörjades i Sverige 2020 och förväntas erbjuda betydligt större dataöverföringshastigheter. Det är tio gånger snabbare än näten vi har idag och kan hantera tusen gånger mer trafik. 5G ger ett säkrare nät där fler får plats, både människor och apparater, som behöver kommunicera med varandra. I dagsläget har 5G-tekniken framför allt möjlighet att bättre än andra tekniker möta behov i industri och sjukvård där en avancerad insats behöver utföras på distans och momentant eller med hjälp av artificiell intelligens (AI). När det handlar om behov som kan uppstå i hemmet exemplifieras detta med tjänster som använder AR (Augmented Reality) och VR (Virtual Reality) på ett sätt som inte tidigare har varit möjligt.¹⁰¹ I samband med att 5G implementeras, blickar forskningen och industrin redan framåt och diskuterar idag även den sjätte generationen, 6G, som tros komma 2030.¹⁰²

Radiofrekvenser

Alla generationer av mobilnät använder radiovågor för att transportera informationen. Lägre frekvenser är bra för en stor yt-täckning medan höga frekvenser behövs för att få plats med många användare eller för att skapa möjlighet för en hög kapacitet. Tekniken i den femte generationen av mobilnät kan nyttja högre frekvenser. Nackdelen med dessa frekvenser är att de lättare störs av hinder som väggar och regn. En teknisk lösning är då att ha fler och mindre stationer men också att använda många olika frekvensband i kombinationer för att öka säkerheten, antalet användare och hastighet.¹⁰³ 5G kan således använda radiofrekvenser i flera olika frekvensband.¹⁰⁴

Exempel: Familjebostäder

Familjebostäder planerade 2018 för att pröva 5G i ett avgränsat område i Svedmyra. Målbilden var att pilotinstallationen i fastigheten skulle utrustas med antenner i allmänna utrymmen samt i lägenheter och flera operatörer skulle få möjlighet att koppla in sig i fastighetens nät. Samarbetsprojektet skulle även skapa en finansieringslösning. Efter en närmare utredning med beräkningar för att få fram kostnadsbilder och prestandanivåer beslöt Familjebostäder att just nu inte gå vidare med ett genomförande. Beslutet baserade sig på att prestandan i 5G inte skulle räcka till för de behov som bolaget såg att hyresgästerna hade, baserat på konsumtionen i det fasta nätet. Bolaget bedömde vidare att en tillräcklig betalningsvilja inte skulle sträcka sig så långt, så att de kunde nå en lönsam prisnivå. *

¹⁰⁰ Intervju med Tommy Svensson, professor Chalmers, trådlöshet

¹⁰¹ Ericsson. 5G. Länk: <https://www.ericsson.com/en/5g>; Tele2. Täckning och Nät. Länk: <https://www.tele2.se/mobilt/tackning-och-nat/5g?msclid=0d9c849fb05911ec84a2c6c32d7601e5> samt Intervju den 10 mars med Tommy Svensson Professor Elektroteknik, ledare för forskningen om Trådlösa system, Chalmers tekniska högskola

¹⁰² Intervju den 10 mars 2022 med Tommy Svensson, Professor Elektroteknik, ledare för forskningen om Trådlösa system, Chalmers tekniska högskola

¹⁰³ PTS. 5G. Länk: <https://pts.se/sv/bransch/radio/5g/> samt Spektrumplan 5G. Länk: <https://www.pts.se/sv/Bransch/Radio/5G/Spektrumplan-5G-tester/?msclid=3eae633bb38411ecb7debcf83789a193> samt Införande av 5G. Länk: <https://pts.se/sv/5g/inforande-av-5g/?msclid=3eae6ad6b38411ec97d934f080e7fba3> samt intervju med Tommy Svensson den 10 mars 2022 professor, Elektroteknik, ledare för forskningen om Trådlösa system, Chalmers tekniska högskola

¹⁰⁴ PTS. Införande av 5G. Länk: <https://pts.se/sv/5g/inforande-av-5g/?msclid=651bb68bb0511ecae9339d82872ca35>

Utvecklingen av 5G ska främst drivas av marknaden – aktörerna ansvarar för driftsäkerhet

Eftersom 5G byggs ut på marknadsmässiga villkor, kommer 5G att byggas ut i den takt det finns efterfrågan och är lönsamt för nätägaren. När nya mobiltelefoner och andra terminaler kan användas för 5G, kommer också efterfrågan att öka. Innovation och utveckling kommer successivt att ge fler tillämpningsområden.

I samband med att 5G-näten införs bör det förtydligas att den femte generationen idag inte nödvändigtvis är säkrare än de nuvarande näten.¹⁰⁵ Nätets uppbyggnad samt dess drift och underhåll är grundläggande för driftsäkerheten. Även om det i kommande 5G-nät kan finnas bättre stöd för till exempel prioritering av datatrafik och möjligheter att med större säkerhet få data överförd över radioförbindelsen, kommer inte ett 5G-nät att automatiskt vara driftsäkrare än de nuvarande mobilnäten. Det är upp till operatörerna hur de hanterar driftsfrågan¹⁰⁶

Nedsläckning av de gamla näten

Ett teknikskifte pågår nu hos samtliga teleoperatörer i Sverige. Bakgrunden är som tidigare nämnts att alla kunder ökar sin dataanvändning i hög takt och att nya tekniker finns tillgängliga. Operatörerna bygger fler basstationer och avvecklar 2G och 3G samtidigt som 4G och 5G byggs ut.¹⁰⁷ Med utbyggnaden kommer alltså både 4G blir bättre och 5G tillkomma. Andra och tredje generationens mobilnät kommer dock i stor utsträckning att släckas ned inom två till tre år. Operatörerna förbereder för nedsläckningen bland annat genom att kommunicera till sina kunder att de behöver se över sin teknik. Tekniker som skulle kunna beröras och inte klara 4G är tex portar, hisstelefoner, videoövervakning, bredbandsroutrar, vattenpumpar, gas- och vattenmätare.¹⁰⁸

Mobiltäckning idag och den närmaste framtiden

Regeringens bredbandsmål för 2025 är att 98 procent av hushåll och företag ska ha tillgång till 1 Gbit/s, eller fiber i absoluta närheten. 2021 uppgick täckningen i befolkningen till 96 procent. 99 procent har tillgång till en hastighet om 30 Mbit/s.¹⁰⁹ Telia uppger exempelvis att de har täckning för 99 procent av befolkningen och 90 procent av ytan idag. Telia moderniserar sin teknik och menar att de med detta kommer att dubblera kapaciteten för 4G och förbereda för 5G. Telias ambition är att de ska ha samma täckning till befolkning och yta även när 5G tekniken är implementerad i slutet av 2024.¹¹⁰ Även Telenor har denna täckning och ambition om utvecklingen.¹¹¹

Under 2022 har PTS gjort en uppdaterad täckningsmätning av landet samt jämfört med existerande täckningsmätning, som gjordes under 2016, för att se utvecklingen.¹¹² De ser att tillgången till 100 Mbit/s ökar men att målet inte uppnåddes 2021.

¹⁰⁵ PTS. *Användningsområden för 5G*. Länk: <https://www.pts.se/sv/5g/anvandningsomraden-for-5g/>

¹⁰⁶ Ibid.

¹⁰⁷ TechSverige. *För en världsledande techsektor i Sverige*. Länk: <https://www.techsverige.se/>

¹⁰⁸ Tommy Ljunggren, sakkunnig teknikskiftet 2g och 3g, IT och telekomföretagen, webinarie anordnat av PTS 2021-09-21

¹⁰⁹ PTS. *PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021 En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige*. Länk: https://pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2022/internet/pts-mobiltacknings--och-bredbandskartlaggning-2021_tillganglig.pdf

¹¹⁰ Lindvall, P. ansvarig för avveckling av 2G och 3G på Telia, webinarie anordnat av PTS

¹¹¹ Tillander, H. Telenor, webinarie anordnat av PTS

¹¹² PTS. *PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021: En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige*. Länk: https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2022/internet/pts-mobiltacknings--och-bredbandskartlaggning-2021_tillganglig.pdf

Vad gäller täckning av mobilsignaler, beror det på den specifika mobilsignalen samt vilken generation det handlar om (4- eller 5G). Saker som väggar, glas, hur långt borta eller långt in i fastigheten mobilen eller sensorn befinner sig samt hur många människor som är i samma rum som använder sig av trådlös uppkoppling kan påverka. Tåta bostäder, med tjocka väggar och fönster som möjliggör en låg energianvändning, innebär en högre risk för minskad täckning (med tekniker som använder höga frekvenser) då de erbjuder en dålig radiomiljö.¹¹³ Vad gäller 4G kan mobilsignalerna vanligen komma in i en fastighet, dock finns det faktorer som påverkar även här. Till exempel så kallade energifönster som införs i vissa fall vid nybyggnation, som stänger ute vissa radiovågor.¹¹⁴

FIBER OCH 5G ÄR MESTADELS KOMPLETTERANDE TEKNOLOGIER

Problemet med bristfällig uppkoppling är störst i glesbygd, skillnaden i tillgång till snabbt bredband fortfarande är stor mellan hushåll i tätort och glesbygd.

Fiber och 5G är mestadels kompletterande teknologier, inte konkurrerande teknologier. 5G behöver fiber och fiber gynnas av 5G-utrollningen. Det konstaterar RISE i en rapport som är gjord på uppdrag av stadsnätetsföreningen.¹¹⁵

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys om mobilnät

- 2- och 3G näten planeras att släckas ner. Fastighetsägare behöver se över sina teknologier.
- 4- och 5G byggs ut, yt-täckningen är nästan hundra procentig och ambitionen är att den ska behållas och kapaciteten öka.
- Utbyggnaden av 5G har påbörjats och kan genomföras på olika frekvensband.
- Fastighetsägaren kan köpa lokala spektrumtillstånd för 5G men affärsmodellsmässigt osäkert i väntan på eventuella roaming-reglering.
- Tidiga business case av en stor fastighetsägare i Stockholm talar för att det ännu inte finns förutsättningar för att fastighetsägaren tar ansvar för att införa 5G i byggnaden.
- Fiber och 5G är mestadels kompletterande teknologier, inte konkurrerande teknologier. 5G behöver fiber och fiber gynnas av 5G-utrollningen.

4.4 Reglering och myndighetsbeslut kan både hindra och driva på en förbättrad uppkoppling

REGLERK FÖR ATT FRÄMJA BREDBANDSUTBYGGNAD

Det finns ett regelverk som syftar till att främja bredbandsutbyggnad genom att sänka kostnaderna för utbyggnad av bredbandsnät.¹¹⁶ Reglerna innebär rättigheter för

¹¹³ Intervju den 30 mars med handläggare för PTS tilldelning av lokala tillstånd, Magnus Wikberg, PTS

¹¹⁴ Ibid.

¹¹⁵ Larsen, C. P., Balksjö, T., Forzati, M., Huss, A., och Apanasevic, T. *Ytterbyn 2030: en scenarioanalys av framtidens uppkopplade samhälle och konsekvenser av utebliven fiberutbyggnad*. RISE rapport. Länk: <https://www.ssnf.org/globalassets/press--opinion/pressmeddelanden/2021/ytterbyn-2030.pdf>

¹¹⁶ Lagen (2016:534) om åtgärder för utbyggnad av bredbandsnät (utbyggnadslagen) och förordningen (2016:538) om åtgärder för utbyggnad av bredbandsnät (utbyggnadsförordningen). Det finns också delar i Plan- och bygglagen (PBL) och lagen om elektronisk kommunikation (LEK) som kopplar till detta område. LEK håller på att ersättas av en ny lag pga EU-direktiv om en europeisk kodex för elektronisk kommunikation.

bredbandsutbyggare och skyldigheter för vissa ägare av infrastruktur såsom kommunala bostadsbolag eller andra fastighetsbolag.

Regelverket påverkar fastighetsägare på flera sätt. Fastighetsägare ska se till att byggnaden har en så kallad passiv infrastruktur (exempelvis kanaler, accesspunkt eller master) så att bredband, trådlöst eller trådbundet med kapacitet över 30 Mbit/s, kan anläggas. De har också en skyldighet att låta operatörer få tillgång till denna infrastruktur för att dra fram nät till sina kunder.¹¹⁷

Skyldigheten gäller inte om tillträde redan ges till ett befintligt elektroniskt kommunikationsnät i byggnaden med hög kapacitet på objektiva, öppet redovisade, proportionella och icke-diskriminerande villkor, under förutsättning att slutanvändarna inte kan anses gynnas av ett tillträde till den fysiska infrastrukturen i byggnaden. Fastighetsägaren får under vissa omständigheter avslå begäran om tillträde (på grund av brist på utrymme, driftsäkerhetsaspekter, med mera) eller erbjuda alternativt tillträde, exempelvis hyra av svart fiber.¹¹⁸

Upplåtelsen av infrastrukturen ska ske på rättvisa och rimliga villkor, fastighetsägaren kan därmed få rätt till ersättning för upplåtelsen. Fastighetsägaren får också ställa krav såsom driftsäkerhet eller störningsskydd.¹¹⁹

Om parterna inte kommer överens kan både bredbandsutbyggaren och nätinnehavaren vända sig till PTS och begära en prövning av det som är tvistigt dem emellan.

En dom från 2021 innebär dock att lokala hyresavtal mellan fastighetsägare och operatör, avseende basstation på tak, kan övergå till en mer långtgående ledningsrätt för operatören.¹²⁰ Ledningsrätten innebär att den som äger ledningen, genom ett lantmäteribeslut, får rätt att på obegränsad tid få tillgång till utrymmen i eller på en fastighet för ledningsdragning, uppsättning av antenner och övrig utrustning, medan fastighetsägarens äganderätt och möjligheter att ändra en befintlig byggnad eller bygga nytt kraftigt begränsas. Fastighetsägarna och Sveriges Allmännyttan har påtalat att detta innebär en väsentligt lägre ersättning samt högre risk för fastighetsägaren.¹²¹

TILLSTÅND FÖR ATT ANVÄNDA RADIOFREKVENSER OCH NATIONELL ROAMING

Operatörerna köper tidsbegränsade nationella tillstånd från PTS för att använda olika frekvenser för mobilnäten, tillstånden är teknikneutrala. 5G kan använda radiofrekvenser i flera olika frekvensband och i en del av dessa frekvensband har mobiloperatörerna redan tilldelats tillstånd.¹²²

Lokala tillstånd

Utöver nationella tillstånd för användning av olika frekvensband för mobilnät har PTS nu öppnat upp för att tilldela lokala tillstånd. PTS menar att lokala tillstånd ger stora möjligheter att bygga lokala nät utifrån de egna behoven av krav på kapacitet,

¹¹⁷ PTS. Utbyggnadsportalen. Länk: www.utbyggnadsportalen.pts.se; SKRs cirkulär <https://skr.se/download/18.14995aea175214466cfcc18/1602844787716/16039.pdf?msclid=0f9e3ecdae7111ecb8ad55adabba8d3>.

¹¹⁸ Ibid.

¹¹⁹ Ibid.

¹²⁰ Högsta domstolen avgörande i Mål: T 640-19. Länk: <https://www.domstol.se/nyheter/2021/11/ledningsratt-for-basstationer-har-upplattis-i-och-pa-byggnader-i-lulea/?msclid=bcf6b93caeb111eca8cae39ee7d70d0e>

¹²¹ NyTeknik. Lagändring krävs för att inte 5g-utbyggnaden ska hotas. Länk: <https://www.nyteknik.se/opinion/lagandring-kravs-for-att-inte-5g-utbyggnaden-ska-hotas-7027804>

¹²² PTS. Införande av 5G. Länk: <https://pts.se/sv/5g/inforande-av-5g/?msclid=651bb68bb05111eca9339d82872ca35>

nätverkskvalitet, tidsfördröjning, kommunikationssäkerhet och robusthet. På så vis kan digitaliseringens utvecklingsmöjligheter tillvaratas även där det kan vara sämre lönsamhet att etablera 5G för nationella aktörer.¹²³ PTS exemplifierar med att de lokala tillstånden kan möjliggöra för att en industri på en begränsad yta nu kan skapa ett eget lokalt 5G-nät för exempelvis avancerad robotteknik.¹²⁴

De lokala tillstånden kan köpas av vem som helst, både operatörer och privata kunder. En ägare av en hyresfastighet kan alltså köpa ett lokalt tillstånd och få möjlighet att skaffa egna interna 5G-nät i sin byggnad. Ett tillstånd för en fastighet kostar ca 500 kronor per 10MHz och år.¹²⁵ För att det ska vara aktuellt för en fastighetsägare att skaffa ett eget nät är det dock viktigt att det är tydliggjort på vilka villkor det lokala nätet skulle kunna kopplas upp mot det nationella nätet. Medan industrins behov möjligen kan klaras på ett lokalt nät handlar det för fastighetsägaren dels om att tillgodose hyresgästernas behov av att vara uppkopplade med omvärlden, till ett nationellt nät, dels om att viss IoT-teknik är uppkopplad till molnbaserade tjänster.¹²⁶ Emellertid är det ännu oklart hur villkoren skulle se ut för att de lokala näten skulle kunna få access till nationella nät.

Nationell Roaming

Roaming innebär att kunderna till en operatör får tillgång till andra operatörers nät. Svenskarna har framför allt bekantat sig med detta system vid utlandsresor. När abonnenten lämnar hemlandet och radiotäckningen från den ordinarie teleoperatör upphör, växlar telefonen över till en teleoperatör i det besökta landet. I Sverige finns inte nationell roaming annat än för nödsamtal.

För att roaming ska vara möjligt krävs att operatörerna har ingått avtal med varandra i ett reglerat förhållande, bland annat vilken ersättning som operatörerna ska ge till varandra när deras respektive kunder använder den andre operatörens nät.

En fördel med roaming, i fallet med utbyggnad av 5G i fastigheter, skulle vara att behovet av infrastruktur minskar när alla operatörer inte behöver egna antenner. Alternativet är att slutanvändaren inte skulle behöva fler abonnemang/SIM-kort (i fallet då olika byggnader skulle ha olika operatörer). För fastighetsägaren skulle en överenskommelse om roaming innebära att fastighetsägaren skulle kunna äga det lokala nätet och behålla råddigheten.¹²⁷

Projektet 5G i byggnad menar att reglering behöver komma till så att fastighetsägarna kan vara säkra på att operatörerna går med på nationell roaming från de lokala fastighetsnäten.¹²⁸ Projektet 5G i byggnad lyfter också möjligheten till EU-finansiering för utbyggnad av nät.

¹²³ PTS. *Remiss avseende förslag till villkor för lokala tillstånd i 3,5 GHz- och 26 GHz-banden*. Länk: <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/remisser/2021/radio/lokala-tillstand-remissdokument20210512.pdf?msclid=1476b28cb3421ecb5e3f2851ac81955>

¹²⁴ Intervju den 30 mars med handläggare för PTS tilldelning av lokala tillstånd, Magnus Wikberg, PTS

¹²⁵ Ibid.

¹²⁶ Förvaltarforum. *Kritik mot PTS förslag om 5G i byggnader*. Länk: <https://forvaltarforum.se/2021/05/24/kritik-mot-pts-forslag-om-5g-i-byggnader/?msclid=906a5dbbb33e11ec9e0f8468eba3e686>

¹²⁷ Bredbandsforum. *Samverkan skapar förutsättningar för digital mobilitet i hela Sverige*. Länk: <https://bredbandsforum.se/media/1286/2020-infrastruktur-foer-mobilt-bredband-2023-slutrapport.pdf?msclid=f123430eb34c11ec956c1dd4d943171e>

¹²⁸ Förvaltarforum. *Lokala tillstånd med 5G*. Länk: <https://forvaltarforum.se/2021/05/21/lokala-tillstand-med-5g/?msclid=961cda8ab34a11ec90bb990b90f764bd>

KRAV I PLAN- OCH BYGGLAGEN ATT FÖRHÅLLA SIG TILL

Det regelverk som gäller för nybyggnation och ombyggnation innebär krav på att byggnaderna ska ha en viss energiprestanda.¹²⁹ Det kan handla om tjockleken på väggar och tätheten i fönster.¹³⁰ Betong och stålkonstruktioner är generellt sett sämre för trådlös överföring, därmed kan kraven för nybyggnation utgöra ett hinder för införandet av 5G. Detta går dock att komma runt med mer teknisk utrustning.¹³¹ För att få ett effektivt 5G-nät kan en kombination med fiber krävas, till exempel fler accesspunkter till fiber eller antenner inomhus, se avsnitt om infrastruktur.

Eftersom kraven i plan- och bygglagen främst gäller för nybyggnation medan nulägesanalysen gäller befintliga fastigheter så fördjupas inte detta avsnitt. Men här kan ändå konstateras att de fastigheter som byggts utifrån gällande regelverk samt viss större ombyggnation såsom exempelvis tillbyggnad av en våning kan ha sämre förutsättningar för trådlöshet än äldre fastigheter, på grund av tjockleken på väggar med mera.¹³² Dessa hinder kan dock överbryggas men det finns då naturligtvis risk för att det blir kostsammare. Exemplet i Svedmyra där Familjebostäder avbröt införandet av 5G tyder på att det inte är lönsamt.

Samtidigt finns också ett annat krav i Plan- och bygglagen att byggnaden ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om bredbandsanslutning och laddning av elfordon.¹³³ Det stipuleras inte om det gäller mobilt bredband eller trådbundet. Det finns inga motstridigheter i lagen när det gäller den trådbundna infrastrukturen däremot som sagt ovan finns krav på konstruktionens energiprestanda som kan utgöra hinder för 5G. Möjligen når 4G hyresgästerna även i nybyggda hus, vilket PTS täckningsundersökning tyder på.

Laddning av elfordon kräver en digitalisering som vi inte går in på närmare i nulägesanalysen, se avgränsningar.

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys om hinder och drivkrafter i regelverk och myndighetsbeslut

- Regelverken för bredbandsutbyggnad innebär att fastighetsägaren har långtgående skyldigheter att upplåta fastigheten för infrastruktur såsom antenner eller fiberkablar. Fastighetsägaren har dock möjlighet att i vissa fall avslå begäran eller ställa krav. I nuvarande praxis kan hyresavtal övergå till ledningsrätt vilket innebär intäktsförluster och större risker för fastighetsägaren.
- Fastighetsägaren kan köpa lokala tillstånd för att använda visst spektrumutrymme i syfte att installera 5G. Men det finns ännu inga regler som styr möjligheten att koppla ihop de lokala näten med de nationella. Det finns inte heller några krav på att operatörerna ska samverka och använda samma nät, så kallad roaming.
- Plan- och bygglagen ställer krav på konstruktioner som är energieffektiva, det innebär samtidigt att fastigheten får sämre förutsättningar för trådlöshet, särskilt från mobilnät som behöver färdas utifrån och in.

¹²⁹ Punkt 6, 4 §, 8 kap, Plan- och bygglag (2010:900), *Ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om energihushållning och värmeisolering*

¹³⁰ Intervju den 2 mars 2022 med Fabian Ståhl, handläggare Boverket

¹³¹ Intervju den 21 februari med Stefan Stigendahl, Ramboll

¹³² Intervju den 2 mars 2022 med Fabian Ståhl, handläggare Boverket

¹³³ Punkt 10-11, 4 §, 8 kap, Plan- och bygglag (2010:900)

5. Effektiviserad förvaltning

En ökad digitaliseringsgrad har potentialen att effektivisera förvaltningen för fastighetsägare. I följande kapitel redogör vi för potentialen, den förändrade hanteringen av data och fastighetsautomation.

5.1 Från förvaltning av fastigheter till förvaltning av data

I det digitala informationssamhället är förvaltningen av informationen en viktig förutsättning för utveckling. Fastighetsägare har traditionellt förvaltat byggnaden men nu uppkommer ett behov av att mer effektivt också förvalta information som rör byggnaden och driften av den, för att kunna använda informationen systematiskt för styrning. Detta gäller i alla processer, från det att fastigheten ritas och byggs till drift, kunddialog och administration. Det handlar inte endast om att fastighetsägaren själv ska få en bättre ordning och förvaltning av informationen utan också möjliggöra en delning av information och en samverkan.

OLIKA AKTÖRER KAN SAMVERKA KRING DATA OCH BLI EFFEKTIVARE

Det finns flera exempel på fördelar för olika samhällsaktörer att fastighetsägare i större utsträckning skulle kunna dela sin data. Till exempel skulle samhällsbyggnadsprocessen kunna effektiviseras om data fanns tillgänglig och digitalt format, ända från översiktsplan ned till fastighet. Lantmäteriet, Boverket och kommunen är några aktörer som skulle kunna nyttja fastighetsdata för att effektivisera sina processer. För att detta ska möjliggöras behöver ett gemensamt språk/protokoll införas.¹³⁴ Det finns också fördelar för fastighetsägaren om fastighet och samhälle lättare skulle integreras genom att information delas och finns tillgänglig på samma språk. Ett exempel är att i en fullständig fastighetsautomation kan styrningen också ta in externa data såsom väderdata från SMHI, Geo-data från Lantmäteriet, elkostnadsdata eller andra data såsom beslut från politiken som påverkar fastighetens drift.¹³⁵

DIGITALA TVILLINGAR

Traditionellt har fastighetsägaren precis som övriga samhället dokumenterat sin information analogt, med pappersritningar av fastigheten. Nu används så kallade BIM-modeller (building Information modelling) i många nybyggnadsprojekt. BIM är tredimensionella digitala modeller av byggnadsverk där exakt information om exempelvis geometri och material lagras. Om en BIM-modell görs vid byggnationen finns möjligheter att fortsätta att använda och uppdatera den med information om drift och underhåll, så att den blir en fullgod digital tvilling. En digital tvilling är en kopia av något som finns i verkligheten och kan användas för att visualisera samt simulera händelser, en digital tvilling kan därför vara mycket användbar i beslut om drift, underhåll och inköp.

Även om BIM inte användes vid byggnation går det att göra en digital tvilling till fastigheten i efterhand och använda den för att optimera driften.¹³⁶

En fullt ut implementerad digital fastighetsautomation ger en digital tvilling av en fastighet och går att använda också vid simuleringar för att till exempel se hur händelseförloppet

¹³⁴ Intervju den 2 mars med Fabian Ståhl, Boverket

¹³⁵ Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter (2020)

¹³⁶ Smart Built Environments. *Projektet BIM i förvaltning*. Länk: <https://smartbuilt.se/aktuellt/nyheter/2021/210810-nils-berglund/>

vid en rökutveckling utvecklar sig vid ett visst scenario eller om ett byte av ett utrymmeskrävande fläktaggregat går att genomföra.¹³⁷

Det är i dagsläget dock inte vanligt att förvaltare använder digitala tvillingar eftersom den initiala investeringen anses kostsam, trots att det på lång sikt kan löna sig.¹³⁸

EFFEKTIVISERAD ADMINISTRATION OCH KOMMUNIKATION

En digitalisering som förbättrar befintliga administrativa och kommunikativa processer tycks ha få hinder och är relativt vanlig. Sveriges allmännyttas bild av effektiviseringen av boendekommunikationen är att många bostadsbolag använder sig av så kallade "boendeappar". Dessa applikationer kommer med fler funktioner, med möjligheter att jobba med integrationslösningar med till exempel ekonomisystemet.¹³⁹ När det gäller just ekonomisystem och vissa andra system behöver allmännyttan många gånger dock anpassa sig till ägarkommunens system vilket kan hindra en anpassad verksamhetsutveckling i bolaget. Bland de privatägda bostadsbolagen verkar digitaliseringen av administration och kommunikation vara vanlig.¹⁴⁰ En företrädare för en fastighetsägare med ett mellanstort bestånd uttrycker att de inte har upplevt några problem att införa fastighetssystemet Real och att de tittar på möjliga boendeapplikationslösningar. Han pekar på att Fastighetsägarna till exempel erbjuder en nyckelfärdig lösning för detta.¹⁴¹ Att digitalisera de administrativa och kommunikativa systemen verkar således vara lågt hängande frukter för fastighetsägarna.

DATAHANTERINGEN I EN AUTOMATISERAD DRIFT

För att den långsiktiga informationshanteringen ska lyckas krävs tydliga överenskommelser om ägarskap och nyttjanderätt.¹⁴² Att identifiera informationsägare är viktigt för att kunna informationsklassa fastighetsautomationssystemet som helhet. Detta blir alltmer viktigt när leverantörer av olika system erbjuder egna tillhörande molntjänster och insamling av data. Äger beställaren endast en nyttjanderätt och äganderätt till data finns hos leverantören behöver det till exempel tydliggöras vilken rätt beställaren har till möjlighet till export vid eventuellt framtida plattformsbyte.¹⁴³

En företrädare för ett mellanstort fastighetsbolag resonerade kring frågan om nyttjanderätt till data. Det kommunala vattenbolaget hade satt in digitala vattenmätare i alla fastigheter, som innebar att vattenbolaget kunde få mätarställningen direkt över internet till kontoret. Samtidigt behövde fastighetsförvaltaren fysiskt åka runt till alla fastigheter och läsa av mätarna för att se om det fanns läckage. Om fastighetsförvaltaren inte gjorde det skulle läckorna indikeras först på räkningen tre månader senare. I detta fall tycks det tekniskt möjligt att data även skulle kunna sändas och nyttjas till förvaltaren men det är den juridiska överenskommelsen (eller icke- överenskommelsen) som hindrar ett effektivt samnyttjande av data.¹⁴⁴

¹³⁷ Ibid.

¹³⁸ J. Carlsson, A. Hjelmqvist, P. Lundh, E. Stridh, F. Tinmark. *Digital tvilling som verktyg i fastighetsförvaltning*, kandidatarbete i Samhällsbyggnadsteknik, Chalmers

¹³⁹ Intervju med företrädare för Sveriges allmännytta den 24 februari

¹⁴⁰ Intervju med Olli Vigren den 7 mars

¹⁴¹ Intervju med företrädare för små- och mellanstora bolag, Marcus Bjerken den 8 mars

¹⁴² Intervju med Fastighetsägarna den 24 februari.

¹⁴³ SKR. *Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter*. Länk: <https://skr.se/download/18.5627773817e39e979ef5eaa7/1642510856362/7585-871-5.pdf>

¹⁴⁴ Intervju med företrädare för små- och mellanstora bolag, Marcus Bjerken den 8 mars

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys om utvecklingen mot informationsförvaltning

- Det finns stora möjligheter för fastighetsägarna att utveckla informationsförvaltningen och därmed effektivisera både de interna och externa processerna.
- Om fastighetens information finns i en digital tvilling öppnar sig möjligheter med att visualisera och simulera händelser som underlättar strategiska beslut.
- Samtidigt skulle en samverkan och delning av information med till exempel myndigheter kunna effektivisera de organisationsövergripande processerna såsom bygglov, med mera.
- För att det långsiktiga informationssäkerhetsarbetet ska lyckas krävs tydliga överenskommelser och ägarskap och nyttjanderätt, framförallt mellan fastighetsägare och leverantörer.

5.2 Automatiserad drift

DIGITAL FASTIGHETSAUTOMATION BESTÅR HUVUDSAKLIGEN AV STYRNING, REGLERING OCH ÖVERVAKNING

Digital fastighetsautomation avser ett system som styr och övervakar olika fastighetsfunktioner som kommunicerar och samverkar med varandra och ger mervärden genom datadriven intelligens.¹⁴⁵ Styrning kan vara att exempelvis slå på en fläkt, reglering kan bestå av temperaturreglering och övervakning kan i stället bestå av att exempelvis övervaka koldioxidhalter.

Fastighetsautomation består i huvudsak av två former av tekniska installationer:

- **Klimatstyrande installationer** - involverar system för ventilation, värme, solskydd och kyla
- **Betjänande installationer** - knutna till system för telenät, elnät, datanät, tappvatten och avlopp, passagesystem, hissar och rulltrappor

Utöver detta använder smarta fastigheter sig även av utrustning som exempelvis kommunikationsteknik och sensorer. Tabellen till höger visar den hårdvara och mjukvara som används vid fastighetsautomation.¹⁴⁶

Digital fastighetsautomation innebär att olika system, i olika stor utsträckning, är ihopkopplade och samverkar med varandra och att hela eller delar av fastighetsskötseln sker digitalt. Drift kan hanteras

Kategori	Exempel
Styrsystem	för en eller flera funktioner
Operatörsverktyg	operatörspaneler, HMI, handdatorer, appar mm
Programvara	styrning, service/UH, mätning, energi, analys, energioptimering
Datanät	kommunikationsutrustning, fjärråtkomst, kommunikationsprotokoll
Trådlöst	kommunikationsutrustning, fjärråtkomst
Motorstyrning	elmotorer, motorstyrning, frekvensomriktare
Mätinstrument	temperatur, el/energi, flöde, vatten, gas, tryck, luftfuktighet mm

Tabell 1 - Olika kategorier av utrustning för fastighetsautomation (FOI/MSB)

¹⁴⁵ SKR. Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter. Länk: <https://skr.se/download/18.5627773817e39e979ef5eaa7/1642510856362/7585-871-5.pdf>

¹⁴⁶ Mossberg Sonnek, K., Lindgren, F. Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation, FOI och MSB

helt analogt och manuellt eller nästan helt digitalt och automatiserat. Ett system för fastighetsautomation kan delas in i tre nivåer:

- **Informationsnivå** – styrning och övervakning av en eller flera fastigheter via programvara som analyserar data och operatörspaneler som visualiserar data
- **Automationsnivå** – huvudsakligen autonom övervakning och reglering av mekanisk och elektrisk utrustning i en fastighet som sker via lokal hårdvara
- **Fältnivå** – utrustning för mätning, detektion och manövrering via ställdon där styrning till viss del kan ske på rums- eller zon-nivå i berörda lokaler.¹⁴⁷

I BEFINTLIGA FASTIGHETSBESTÅND ÄR FASTIGHETSÄGAREN OFTA BUNDEN TILL DEN BYGGNADSSTRUKTUR SOM REDAN FINNS

I befintliga hyresfastigheter är fastighetsägaren bunden till existerande investeringar och den byggnadsstruktur som finns i dagsläget. En fastighetsägare skulle därför kunna hamna i en situation där denne vill implementera en viss lösning som ultimt inte går att implementera för att det inte finns tillräckligt stora tekniska utrymmen eller redundanta kabelvägar. Den långa livslängden på fastigheters styrsystem på cirka 10–30 år samt den långa livslängden på nätverken som är uppemot 50 år, kan göra att det samlade systemet för fastighetsstyrning är uppbyggt av ett antal mindre delsystem som byggts på med tiden. Detta innebär att den bästa potentialen att få till ett samlat system som inkorporerar fastighetsägarens önskemål ges vid genomgripande fastighetsreoveringar.¹⁴⁸

Som fastighetsägare är man även beroende av att den före detta ägaren lämnat ifrån sig all den information och dokumentation som finns gällande den befintliga strukturen. Utan viss dokumentation kan fastighetsägaren stå med försvårade förutsättningar och ett kunskapsgap som behöver adresseras för att uppnå den önskade nivån av fastighetsautomation.¹⁴⁹

5.3 Olika mognadsgrader av fastighetsautomation

FASTIGHETSÄGARE HAR UPPNÅTT OLIKA MOGNADSGRADER INOM FASTIGHETSAUTOMATION

SKR har tagit fram en mognadstrappa som ökar förståelsen för möjligheterna beroende på vilken nivå driften befinner sig i dagsläget och som refereras till nedan.¹⁵⁰ I den helt analoga driften behöver till exempel förvaltaren regelbundet tillse byggnaden eller förlita sig på felanmälningar från hyresgästerna. På denna nivå upptäckts, analyseras och åtgärdas problemen av människor. Mycket förenklat kan en utveckling beskrivas i ett par steg, när en viss digitalisering införs kan förvaltaren övervaka byggnaden genom en rad fristående system som mäter olika aspekter, såsom luftkvalitet och temperatur. Förvaltaren behöver dock själv utreda eventuella beroenden. I nästa digitaliseringsfas är systemen integrerade så att en första analys kan göras digitalt, till exempel kan systemen indikera att luftfuktigheten har ökat på grund av att temperaturen har sjunkit. Om dessutom en central styrfunktion finns kan förvaltaren, i detta fall, justera temperaturen på distans. När automationen avanceras ytterligare är systemet smart och kan på egen hand lära sig att skicka styrsignaler. Här finns också möjligheter för automationssystemet att ta in annan extern data såsom väder eller ekonomisystem. På den idag högsta nivån av

¹⁴⁷ Ibid.

¹⁴⁸ Mossberg Sonnek, K., Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB

¹⁴⁹ Ibid.

¹⁵⁰ SKR. *Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter*. Länk:
<https://skr.se/download/18.5627773817e39e979ef5eaa7/1642510856362/7585-871-5.pdf>

automation kan systemet hitta, lösa, prognosticera och förebygga problem. Ovan beskrivning är en förenklad bild och olika installationer kan naturligtvis befinna sig på olika nivåer.

Det finns ingen undersökning som kvantitativt visar var hyresfastigheter i Sverige befinner sig i denna mognadstrappa. Men eftersom vi ovan har konstaterat att den befintliga strukturen påverkar incitament och takt för automation är ett rimligt antagande att automationen har kommit olika långt. Det stärks också av de intervjuer som gjorts inom ramen för projektet.

ETT HINDER FÖR AUTOMATISERING ÄR INLÅSNINGAR

Flera fastighetsägare står idag inför problemet med att installationer och system som installerats av olika leverantörer under olika perioder inte talar samma språk. En automatiserad och smart fastighetsdrift ställer krav på att maskiner kan tala med varandra, en förutsättning för all kommunikation är ju språk. Detta kan lösas med ett överordnat kontrollsystem som översätter. Men det kräver att leverantörerna har öppna protokoll.¹⁵¹ Slutna system begränsar möjligheten att vidareutveckla styrningen av fastigheter eftersom nya innovationer i form av datadrivna tjänster har svårt att driftsättas i eller vid sidan av befintliga system. Därför pågår ett arbete där branschen samlar sig för att säkra öppna plattformar. Ett samverkansprojekt mellan 24 olika aktörer ska skapa förutsättning för uppskalning genom harmonisering av branschstandarder.¹⁵²

Inför ett inköp av en produkt eller tjänst är det därför viktigt att se till att det finns en översättningsmöjlighet, ett API (applikationsprogrammeringsgränssnitt) som är kompatibelt med andra kompletterande tjänster. Det är svårt att strategiskt veta exakt hur den framtida utvecklingen kommer se ut och vilka fortsatta investeringar som behöver göras. Därför är det viktigt att i varje fall säkerställa att möjligheten till sammankopplingar finns för att minska risken att bli inlåst i ett system. Inför en utveckling bör fastighetsägaren därmed undersöka om befintliga leverantörer har öppna och standardiserade protokoll, API:er eller om det är något de är villiga att erbjuda.¹⁵³

Leverantörer av digitala fastighetsautomationer har en tendens att ta betalt för systemuppdateringar vilket kan medföra stora kostnader.¹⁵⁴

¹⁵¹ A. Rensberg, E. Carlson, *Digitalisering av fastighetsförvaltning*, Examensarbete KTH

¹⁵² Projektet avslutas under 2023 <https://www.energinyheter.se/20210922/24854/oppna-plattformar-ska-oka-innovationsformagan-inom-fastighetsautomation>

¹⁵³ Ibid.

¹⁵⁴ Åkerlundh, C *Nio av tio har satsat på uppkopplade lösningar*,

5.4 Fastighetsautomation kan skapa en mer effektiv förvaltning för både fastighetsägare och kunder

Vad skulle vissa av fördelarna med fastighetsautomation kunna vara för...



Fastighetsförvaltning

- Möjlighet att ta del av prognoser
- Minskad tid till förvaltning
- Minskad energiförbrukning
- Utökat utbud av funktioner



Beslutsfattare

- Ökade intäkter
- Nya affärsmodeller
- Minskade kostnader
- Minskad klimatpåverkan



Hyresgästen

- Lägre kostnader
- Bättre komfort
- Bättre klimat

FASTIGHETSAUTOMATION KAN HJÄLPA FASTIGHETSFÖRVALTARE, BESLUTSFATTARE OCH HYRESGÄSTER

Fastighetsautomation underlättar för både fastighetsförvaltare och hyresgäster. Digitala lösningar i byggnader uppfattas bland annat kunna skapa högre resurseffektivitet, lägre kostnader och ett bättre inomhusklimat. Digitala tjänster kan även bidra med effektivisering av den dagliga verksamheten. Utöver fastighetsdrift kan administration, kundkommunikation och inköp underlättas av en ökad digitalisering.¹⁵⁵

Uppkopplade sensorer och mätare samlar in driftdata som analyseras i driftdatacenter/molnet. Baserat på dataanalysen sänds sedan instruktioner till fastighetens driftsystem om att utföra en eller flera åtgärder. Tack vare denna typ av tekniska applikation kan fastigheten själv reglera exempelvis ventilation och värme utefter behov. Detta kan i sin tur leda till minskad energianvändning, minskade kostnader och en ökad komfort.¹⁵⁶

Intelligenta system kan även möjliggöra att fastigheten själv upptäcker problem som exempelvis läckage och larmar om detta samtidigt som systemet stänger av vattentillförseln. Tack vare detta kan fastigheten själv upptäcka allvarliga skador i ett tidigt skede och arbeta förebyggande. IoT kan möjliggöra tillgång till information innan en skada blir allvarlig och orsakar stora utgifter för fastighetsägaren. Sensorer kan exempelvis även upptäcka inbrott och sensorer vid fönster kan varna om den boende exempelvis lämnat ett fönster öppet.¹⁵⁷

Digitalisering av fastigheter innebär en ökad planeringsfrihet och en bättre överblick över skötselåtgärder. Informationen som uppkommer av fastighetsautomation kan i sin tur nyttjas för att ytterligare effektivisera förvaltningen via exempelvis artificiell intelligens (AI), maskininlärning (ML) och virtuell verklighet (VR). Underhållsarbete och planerad fastighetsutveckling kan exempelvis effektiviseras via visualisering på distans via virtuella

¹⁵⁵ Fastighetsägarna. *Digitalisering och mobilitet; Ett förändrat affärslandskap för fastighetsbolag väntar runt hörnet*,

¹⁵⁶ Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

¹⁵⁷ Lompolo, J., Suwanphingka, F. *Fastighetsbranschens framtida utveckling med IoT och plattformar*, Malmö Universitet; Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

modeller som läggs på den verkliga miljön. Virtuella modeller bidrar till en bättre planering och färre akututtryckningar.¹⁵⁸

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys om fastighetsautomation

- I befintliga fastigheter är fastighetsägare bundna till befintliga byggnadsstrukturer och till de investeringar som gjorts. Förutsättningarna för fastighetsautomation i befintliga fastighetsbestånd skiljer sig därför beroende på byggnadens struktur och investeringar. Vissa fastigheter saknar exempelvis tillräckligt stora tekniska utrymmen eller redundanta kabelvägar.
- Vid ägarbyte kan det skilja sig i hur mycket dokumentation och information fastighetsägaren eller förvaltaren lämnar över, denna information behövs vid fastighetsautomatisering
- På grund av den långa livslängden för fastigheter består ofta det samlade systemet för fastighetsstyrning av delsystem, genomgripande fastighetsrenoveringar kan ofta ge bättre förutsättningar att konstruera ett sammanhållet system
- Olika system använder olika sätt att kommunicera, vilket gör att vissa fastighetsägare blir inlåsta i ett system
- Tillgång till kompetens är även en förutsättning för ökad fastighetsautomation

¹⁵⁸ SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*; Digital fastighetsautomation, *Offentliga fastigheter*; Digitalisering och mobilitet; Fastighetsägarna. *Ett förändrat affärslandskap för fastighetsbolag väntar runt hörnet*

6. Digitalisering kan bidra till stärkt hållbarhet

Digitalisering kan vara ett verktyg för en minskad miljöpåverkan och stärkt hållbarhet. Att arbeta för minskad miljöpåverkan kan i sin tur leda till förbättrade förutsättningar och villkor för lån och investeringar. I följande kapitel redogör vi för kopplingen mellan digitalisering och hållbarhet.

6.1 Fastighetsautomation minskar klimatutsläpp och miljöpåverkan

Nästan en tredjedel av Sveriges energianvändning kan härledas till fastigheter.¹⁵⁹ Hyresbeståndets del av utsläppen finns inte belagda men vi kan konstatera att det är klimatutsläppen som utgör det befintliga beståndets största miljöpåverkan. Både de allmännyttiga och de privata bolagen har i stor utsträckning minskad miljöpåverkan på sin agenda. Många gånger ger minskade utsläpp också minskade kostnader.

Med en datadriven automatisk fastighetsstyrning kan fastighetsägaren optimera sin förbrukning av energi. Uppkopplade sensorer och mätare i fastigheten samlar in driftdata som sedan analyseras. Denna analys kan användas för att göra vissa åtgärder, såsom att reglera värme och ventilation efter behov och reducera energianvändningen.

Fastigheters och hushålls effektbehov kan minskas och lokal produktion av förnyelsebar energi kan integreras i städers resursförsörjning med smart styrning.¹⁶⁰

Exempel: SISAB

2012 startade Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) ett omfattande projekt med att utöka övervakning och styrning av sina fastigheter. SISAB äger och förvaltar 600 förskolor, skolor och gymnasier där ca 100 000 människor vistas dagligen. Målsättningen med projektet var att få kontroll över energi- och värmekostnader samt minimera brand och skadegörelse. Alla fastigheter är anslutna med fiber eller 4G och 5 000 inomhussensorer har installerats. I fastigheterna övervakas hissar samt ventilations-, värme- och säkerhetssystem på en total fastighetsyta av cirka 1,8 miljoner kvadratmeter. Man sparar idag 40 miljoner kronor per år. På 15 fastigheter har även termosensorer som identifierar människor och analyserar hur de rör sig installerats. Detta för att förebygga skadegörelse.

6.2 Hållbarhetsrapportering och hållbar finansiering

KRAV PÅ OCH RAMVERK FÖR HÅLLBARHETSRAPPORTERING

Fastighetsägaren har ett ansvar, enligt Miljöbalken, att kontrollera och underhålla fastigheten så att människors hälsa och säkerhet kan tryggas. Ventilation, fukt, radon, med mera, ska regelbundet kontrolleras, följas upp, underhållas och dokumenteras.

¹⁵⁹ Boverket, *Bygg- och fastighetssektorns energianvändning uppdelat på förnybar energi, fossil energi och kärnkraft*. Länk: <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/energianvandning#:~:text=Energianv%C3%A4ndningen%20i%20Sverige%20var%20cirka%20107%20TWh.%20Detta,cirka%20112%20TWh%20f%C3%B6r%20perioden%202008%20E2%80%93%202019.?msclkid=1aa5e975b36311eca0b3c5ee197d8942>

¹⁶⁰ SKR, *Guide för ett smart samhälle: UTVECKLING AV INTERNET OF THINGS, DATAHANTERING OCH DIGITALA TJÄNSTER*.

Kommunerna har ett tillsynsansvar. De lagstadgade kraven är; Hållbarhetsrapporteringen som en del av årsredovisningsprocessen¹⁶¹, Obligatorisk ventilationskontroll (OVK) som ska redovisas till kommunen samt en Energideklaration som ska lämnas till Boverket.

Utöver detta finns det en möjlighet att rapportera enligt olika ramverk som tagits fram av branschen eller andra intressenter. Vad fastighetsägaren väljer att rapportera på beror på dennes väsentlighetsanalys, bolaget behöver fråga sig vilka de viktigaste intressenterna är och vilken rapportering de efterfrågar. Det finns exempelvis ett ramverk som heter BREEAM och ett som heter LEAD. Samtliga rapporteringar kräver indata och vissa kräver även en digital rapporteringsprocess. Att ha ordning och struktur samt en automatisk insamling av indata är en grund för samtlig rapportering.

CENTRAL INSAMLING AV DRIFTDATA UNDERLÄTTAR HÅLLBARHETSRAPPORTERINGEN

Genom att digitalisera driften av fastigheten, alltså automatisera och därmed effektivisera, kan den driftdata som används av de integrerade systemen även användas som data för en eventuell hållbarhetsrapportering. Sensorerna samlar in driftdata som sedan laddas upp i molnet. Driftdata analyseras via ett analysprogram och instruktioner skickas tillbaka på hur driften kan optimeras, energianvändningen sänkas och komforten ökas. Denna centraliserade data kan således också enklare tillgängliggöras för central rapportering av exempelvis förbrukning av el, värme och vatten.

HÅLLBARHETSRAPPORTERING OCH RESULTAT ÄR EN GRUND FÖR VÄRDERING OCH LÅN

Gröna och sociala lån och obligationer

Idag är runt 15 procent av obligationsmarknaden i Sverige gröna lån och ungefär 75 procent av detta går till fastighetssektorn. Under 2019 ökade efterfrågan på gröna lån, enligt siffror från Danske Bank var 113 miljarder kronor utlånade med gröna företagsobligationer.¹⁶²

Fastighetssektorn har sett en stor tillväxt och kommersiella kunder har under en längre tid jobbat med miljöcertifieringar då deras kunder kräver det. Det går att få några punkter lägre ränta med grönt lån enligt representant från Danske Bank. Många bolag som Vasakronan, som har höga hållbarhetsprofiler, kopplade tidigt in finansieringen i sitt hållbarhetsarbete.¹⁶³

Europeiska Investeringsbanken, EIB, är en källa till gröna lån för fastigheter. Det är EU:s låneinstitut och ger tillgång till långsiktig finansiering för sunda investeringar. Dessa bidrar till att uppfylla EU:s politiska mål. Lån till hyreshusprojekt med investeringsstöd uppfyller EIB:s krav för *affordable housing*. EIB:s krav är att lägenheterna som byggs ska ha låga hyror och rikta sig till grupper som har svårt att ta sig in på bostadsmarknaden.¹⁶⁴

¹⁶¹ Krav för hållbarhetsrapport är att ett av tre sakförhållanden, medelantalet anställda mer än 250 personer, balansomslutningen mer än 175 miljoner kronor, nettoomsättningen mer än 350 miljoner kronor.

¹⁶² Fastighetstidningen. *Det våras för gröna lån*. Länk: <https://fastighetstidningen.se/det-varas-for-grona-lan/#:~:text=En%20annan%20k%C3%A4lla%20till%20gr%C3%B6na%20l%C3%A5n%20f%C3%B6r%20fastigheter,som%20bidrar%20till%20att%20uppfylla%20EU%3As%20politiska%20m%C3%A5l.?msclid=b69be328a60711ec9451d47ef34d4936>

¹⁶³ Ibid.

¹⁶⁴ Ibid.

Exempel: Heimstaden

I slutet av september 2019 lånade Heimstaden tre miljarder kronor till finansieringen i sju bostadsprojekt med totalt 3 300 lägenheter i Storstockholm, Skåne, Sundsvall, Helsingborg och Lund. Projekten skulle uppfylla både miljömässiga och sociala hållbarhetsmål. Då dessa var icke säkerställda lån, slapp företaget pantbrev och de kostnader som är kopplade till dessa.

EU-taxonomin

EU:s taxonomi är en viktig faktor att beakta när det gäller fastighetsägares lånefinansiering och aktievärdering. Taxonomin är ett klassificeringsverktyg som ska visa hur klimatsmarta olika bolag är och därmed bidra till att styra investeringar i grön riktning, genom att öka jämförbarheten mellan bolag och branscher. I korthet ska det gå att avgöra i vilken grad bolaget är i linje med miljömålen; bolag A kan vara i linje med 20 procent medan bolag B är i linje med 40 procent. Chansen blir därmed större för bolag B att få en högre aktievärdering och lägre finansieringskostnader än för bolag A.¹⁶⁵

Mer specifikt fokuserar taxonomin på sex miljöområden; minska klimatförändringar, klimatanpassningar, cirkulär ekonomi, hållbar nyttjande av vatten, föroreningar och biologisk mångfald. För det första årets rapportering är det klimatförändringarna som är i fokus.

De svenska bolag som har mer än 500 personer anställda ska redovisa sitt klimatavtryck enligt taxonomin, i årsredovisningen eller i den fristående hållbarhetsrapporten.¹⁶⁶ Detta görs första gången under våren 2022 för verksamhetsåret 2021.

6.3 Fastighetsägaren kan bidra till ett robust elsystem

Samhällsutvecklingen pekar mot en ökad el-användning. Arbetet för att minska vår påverkan på klimatet innebär bland annat att kolbaserade energikällor såsom olja och gas byts ut till förnybar el.¹⁶⁷ Digitaliseringen som sådan driver naturligtvis också förbrukningen av el. Det finns en risk att infrastrukturen inte möter de nya behoven, att elnäten inte hinner byggas ut i motsvarande takt som elbehovet ökar. Därför pågår initiativ som dels handlar om att stärka infrastrukturen och en hållbar produktion, dels om att använda elen smartare. Fastighetsägarna kan vara en viktig aktör i alla delar av denna transformation.¹⁶⁸

El kan inte lagras i stor omfattning, därför behöver det alltid finnas en balans mellan hur mycket el som tillförs och hur mycket el som används, det kallas för effektbalans. När efterfrågan på el är större än det för tillfället går att producera el, uppstår en eleffektbrist.¹⁶⁹

Castellum har i samarbete med en rad energibolag tagit fram en effektstrategi för fastighetsägare.¹⁷⁰ Strategin syftar till att utreda hur rollfördelningen i ett framtida

¹⁶⁵ Nextconomy. *Ökade hållbarhetskrav i fastighetsbranschen*. Länk: <https://nextconomy.se/hallbarhet/okade-hallbarhetskrav-i-fastighetsbranschen/>

¹⁶⁶ FAR. *Vilka företag ska redovisa enligt EU:s taxonomi?* Länk: <https://www.far.se/aktuellt/nyheter/2021/januari/taxonomiforordningen/?msclkid=7189442bb36c11ecbaa70b07366b7dc2>

¹⁶⁷ Energimyndigheten. *Kortsiktsprognos: Ökning av elproduktionen till 2024*. Länk: <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/kortsiktsprognos-okning-av-elproduktionen-till-2024/>

¹⁶⁸ Castellum mfl. *En gemensam Effektstrategi 2021*. Länk: https://www.castellum.se/globalassets/om-castellum/hallbarhet/effektstrategi/effektstrategi_2021.pdf?msclkid=fc05dfcbb0fb11eca00255289ccb0321

¹⁶⁹ Energimyndigheten. *Eleffektbrist*. Länk: <https://www.energimyndigheten.se/trygg-energiforsorjning/el/eleffektbrist/>

¹⁷⁰ Castellum mfl. *En gemensam Effektstrategi 2021*. Länk: https://www.castellum.se/globalassets/om-castellum/hallbarhet/effektstrategi/effektstrategi_2021.pdf?msclkid=fc05dfcbb0fb11eca00255289ccb0321

energilandskap kan se ut och ge rekommendationer över vilka lämpliga steg som fastighetsägare kan ta för att framtidssäkra sina fastigheter, skapa robusthet mot prisökning samt hantera kapacitetsbristen i elnätet. I rapporten lyfts stora möjligheter för fastighetsägaren att påverka fastighetens effektuttag från nätet genom att nyttja energilagring och reducera fastighetens uttag under tider när många använder el. På så sätt minskas risken för eleffektbrist. Fastighetsägarens incitament att göra detta, utöver samhällsinsatsen, är de höjda avgifterna som är rörliga och följer belastningen i systemet. Det finns också en möjlighet för fastighetsägaren att ta ansvaret ytterligare en nivå genom att själv producera förnybar el, till exempel, med hjälp av solceller.¹⁷¹ Från och med 2022 finns också en laglig möjlighet att dela el mellan byggnader.¹⁷²

I tidigare text om fastighetsautomation och hållbarhet har fokus varit att minska energibehovet. Men här synliggörs alltså även möjligheten att minska effektbehovet.

Exempel: ÖBO

I Örebro pågår ett pilotprojekt där fastighetsägaren tar ansvar för effektuttaget, sparar, producerar och delar el mellan olika byggnader. Örebrobostäder ska bygga en stadsdel som heter Tamarinden med mål om ett mindre klimatavtryck än andra jämförbara fastigheter. Här kommer elen i fastigheterna inte bara kunna styras och lagras internt i byggnaden, utan också delas mellan byggnaderna i området. Med hjälp av ett lokalt elnät, solceller på taken, batterilagring och ett smart styrsystem kommer bostadshusen ha en lokal energiförsörjning, vilket har både ekonomiska och miljömässiga fördelar.¹

Genomgående pekar resultaten från tidigare projekt som undersökt lönsamhet på att batterilagret behöver användas till flera tjänster för att uppnå lönsamhet. En modell är att en tredjepartsaktör skulle kunna stå för både investering och drift av batteriet. En annan modell är intäktsdelning där batteriägaren (exempelvis fastighetsägaren) och de som hjälper till att leverera tjänster delar på intäkterna enligt en förutbestämd procentsats vid försäljning av tjänster till elnätet.¹⁷³

Digitalisering är avgörande i denna utveckling, dels för att kunna hantera och använda energilagring/batteriet genom en smart styrning dels för att kommunicera med andra parter. Det ställs krav från myndigheter på elmätare och system för att till exempel kunna mäta effekten. Fastighetsägarna kommer ta en allt större roll i elsystemet, både genom ägandet av batterier och ladd-infrastruktur för bilar. I det framtida energilandskapet urskiljer Castellum(m.fl) tre tydliga roller för fastighetsägaren som sträcker sig från en ambition om att endast reducera det egna effektuttaget med en mindre och kortsiktig investering till den högsta ambitionen om att bidra till samhällsnytta och utforma helt nya affärsmodeller baserade på en långsiktig strategi, Effektoptimeraren, Elsystemsresursen och Systemutvecklaren. Även den lägsta nivån kräver en digitalisering av styrsystem.¹⁷⁴

Då de flesta fastighetsägare är småbolag finns skäl att titta närmare på den roll som har lägst hinder. Effektoptimeraren är rollen som den fastighetsägare tar som vill minska sin

¹⁷¹ Ibid.

¹⁷² Fastighetsägarna. *Dela el mellan byggnader – det här kan du göra*. Länk: <https://www.fastighetsagarna.se/aktuellt/nyheter/2022/sverige/dela-el-mellan-byggnader--det-har-kan-du-gora/>

¹⁷³ Castellum m.fl. *En gemensam Effektstrategi 2021*

¹⁷⁴ Ibid.

riskexponering mot ökade effektagifter och samtidigt minska byggnadens klimatavtryck. Bolaget kan anta små investeringar och har en kort investeringshorisont. För det första kan fastighetsägaren se över sitt val av energikälla för uppvärmning och kyla, helst bör den inte vara elberoende. Sedan kan fastighetsägaren i samråd med elbolaget se över om abonnemanget är feldimensionerat. Om det korrigeras kan i stället kapaciteten omdirigeras till någon annan. Fastighetsägaren kan energieffektivisera vilket redan nämnts i avsnittet om fastighetsautomation. Men därutöver så ska nämnas att fastighetsägaren genom digitaliseringen kan säkerställa att det finns en intelligens i nya installationer (till exempel för elbilsaddning) så att systemen automatiskt kan styra lastuttag över tid.¹⁷⁵

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys om digitalisering och stärkt hållbarhet

- Fastighetsautomation minskar klimatutsläpp och miljöpåverkan genom att användningen av till exempel värme och el optimeras.
- Central insamling av driftdata underlättar hållbarhetsrapporteringen
- Gröna lån en stor del av finansieringsmarknaden, lånen baserar sig på hur väl projekten möter kraven i olika hållbarhetsramverk.
- Taxonomin är ett verktyg för att jämföra hur klimatsmarta olika bolag, följer bolaget taxonomin i större utsträckning ökar chansen till finansiering.
- Fastighetsägaren får incitament att se över sitt effekttuttag genom de höjda tarifferna.
- Det finns möjligheter för de flesta bolag, oavsett storlek och investeringshorisont att påverka effekttuttaget i någon mån. Med hjälp av smart digital styrning kan effektbalansen påverkas.

¹⁷⁵ Ibid.

7. Säkerhetsrisker med fastighetsautomation och uppkopplade lösningar

Den digitala utvecklingen bidrar till nya utmaningar vad gäller säkerhetsrisker och integritetsskydd. Fastighetsägare kan komma att behöva ta ett större ansvar. I följande kapitel redogör vi för dessa utmaningar.

7.1 Fastighetsautomation och uppkopplade lösningar blir allt vanligare och för med sig säkerhetsrisker och integritetsproblematik

Enkelt beskrivet består fastighetsautomation av att styra, reglera och övervaka olika tekniska installationer och system.¹⁷⁶ Ett större antal fastighetsbolag har redan någon form av uppkopplad lösning för exempelvis värme/ventilation, brandlarm, hissar, belysning och passagesystem.¹⁷⁷ System för fastighetsautomation kopplas numera i större omfattning till administrativa nätverk och system för att extrahera data. En ökad efterfrågan att göra styrningen samlad till ett ställe och tillgänglig på distans har även uppkommit.¹⁷⁸

När man kopplar upp en lösning för att göra den centraliserad och tillgänglig på distans kan fastigheter hackas. Det finns då även risk för att data och personlig information som samlas in av de olika fastighetssystemen kan komma i fel händer.¹⁷⁹ Säkerhets- och etikproblem med automatiserade fastigheter har därför setts som ett av de hinder som påverkar fastighetsautomationens framdrift. Integritetsproblematiken kring vilken data som samlas in, var data tar vägen och vad den används till har även gjort att frågetecken kring GDPR har uppstått i samband med ökad fastighetsautomation.¹⁸⁰

Trenden med en ökad omfattning av uppkoppling bidrar till att fastighetsautomationssystem blir mer och mer exponerade för traditionella it-säkerhetshot. På samma gång kan bristande eller frånvaro av digitala system i fastigheter leda till betydande konsekvenser för de boende.¹⁸¹ Byggnadstyp och nivå av digital fastighetsautomation avgör de risker som kan uppstå och de system som därmed behöver skyddas. För en kontorsbyggnad kan en attack på värme- och ventilationssystem få seriösa konsekvenser, medan ett garage kanske i stället behöver ett ökat säkerhetsfokus kring lås och larm.¹⁸²

¹⁷⁶ MSB. *Fastighetsautomation: Cybersäkerhet inom fastighetsautomation.*

¹⁷⁷ Åkerlundh, C. *Nio av tio har satsat på uppkopplade lösningar*

¹⁷⁸ MSB. *Fastighetsautomation: Cybersäkerhet inom fastighetsautomation.*

¹⁷⁹ Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

¹⁸⁰ Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås; Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet; Intervju, Stefan Stigendal

¹⁸¹ MSB. *Fastighetsautomation: Cybersäkerhet inom fastighetsautomation.*

¹⁸² Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter

RISKEN FÖR EN ATTACK ÖKAR I TAKT MED ATT ANTALET UPPKOPPLADE ENHETER ÖKAR

I takt med att antalet uppkopplade enheter ökar, ökar även antalet attackvektorer, det vill säga möjliga tillvägagångssätt för att göra intrång i system. De enheter som är uppkopplade lägger med andra ord också grunden för de möjliga risker och attacker som i sin tur kan uppstå vid en ökad digitalisering av fastigheter. System i fastigheter, till skillnad från många konventionella datorer, saknar i vissa fall en grundläggande säkerhetsarkitektur. Detta trots att de hot som en dator behöver skydda sig emot såsom intrång, virus och attacker även kan drabba fastighetssystem.¹⁸³

Ökad digitalisering leder till ökad exponering och lyckas en inkräktare komma åt en enhet är det ofta också enklare att komma åt andra enheter.¹⁸⁴ Med ett större antal uppkopplade enheter blir det enklare för inkräktare att hitta säkerhetsbrister. Detta innebär att om det finns en uppkopplad enhet med en tydlig sårbarhet, kan inkräktare skapa säkerhetsproblem och utnyttja svagare enheter för att komma åt andra enheter som exempelvis innehåller känslig information. En enhet skulle exempelvis kunna sluta få mjukvaruuppdateringar, vilket ökar sårbarheten, och därmed bidra till en inkörsport för en potentiell inkräktare som fastighetsägaren kanske inte ens är medveten om har skapats. Genom ett uppkopplat kylskåp har det exempelvis förekommit DoS-attacker (denial-of-service), där kylskåpet användes som ingångsport för att frambringa en mer omfattande DoS-attack mot organisationen. Fastighetsägares digitaliseringsinitiativ är därmed ej starkare än sina svagaste länkar.¹⁸⁵

DÅLIGT UPPDATERADE SYSTEM UTGÖR EN RISK

Produkter som inte blir kontinuerligt uppdaterade kan utgöra en risk för fastighetsägaren eftersom det regelbundet uppstår nya sårbarheter och brister. En äldre version är inte fullt så säker som en senare version av mjukvara och i värsta fall räcker det med en lucka i säkerheten för att systemets integritet ska brista. System inom fastighetsautomation behöver, precis som våra datorer och mobiltelefoner, regelbundna säkerhetsuppdateringar. Trots detta uppdaterar relativt få smarta enheter sig själva. En fastighetsägare som önskar införa en ökad nivå av fastighetsautomation ska sträva efter ständigt uppdaterade produkter eftersom säkerhetsrisken ökar vid utdaterad mjukvara.¹⁸⁶

System som används vid digitalisering av fastigheter har ofta en relativt lång livscykel, samtidigt som de vanligtvis har ganska begränsade uppdateringsmöjligheter. Det samlade systemet för fastighetsstyrning av befintliga fastighetsbestånd består ofta av ett större antal delsystem då olika lösningar vanligen installeras vid olika tillfällen. Det betyder även att komponenter har olika lång livslängd och kommer från olika leverantörer som vanligtvis påvisar en varierande nivå av säkerhet och systemuppdateringar. Detta, i relation till att befintliga fastigheter även kan byta ägare utan att all dokumentation kring delsystemen alltid följer med, gör att en komplex miljö för säkerhetsfrågor skapas.¹⁸⁷

¹⁸³ Fastighetsägarna. *Digitalisering och mobilitet; Ett förändrat affärslandskap för fastighetsbolag väntar runt hörnet*; Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter

¹⁸⁴ Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås

¹⁸⁵ Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB; SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*; Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås

¹⁸⁶ Internetstiftelsen. *Hur smarta är egentligen smarta hem?*; Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås; SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*

¹⁸⁷ Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB

Fastighetsautomation för befintliga fastigheter kommer i en betydande utsträckning att bestå av en mängd olika uppkopplade enheter från olika tillverkare. Tillverkarnas ambitionsnivåer kommer i sin tur att påverka enheters nivå av säkerhet och arbete med mjukvaruuppdateringar. Med konsumentutrustning i fastighetsnäten är det vanligt att tillverkare fokuserar på pris och/eller funktion snarare än säkerhet. Tillverkare påskyndar även i vissa fall processer för att snabbt få ut sina produkter på marknaden, vilket leder till att enheterna inte testas fullt ut innan de når slutkunden. Mindre leverantörer uppges vidare påvisa en större risk för att sluta tillverka specifika produkter. När detta sker upphör även ofta mjukvaruuppdateringarna på produkten, vilket betyder att produkten över tid står mer eller mindre utan skydd. Enheters livslängd kan därför påverkas av tillverkaren.¹⁸⁸

Som etablerats kan bristfälliga systemuppdateringar leda till enkla bakvägar in i interna nätverk och fastighetsautomationssystem. Fastighetsägare måste därför ha möjligheten och kunskapen att hantera detta genom att kunna utföra en systematisk genomgång och säkring av sina enheter. Fastighetsägare bör även ha, eller kunna få tillgång till, kompetensen att utvärdera möjliga system utifrån ett säkerhetsperspektiv för att få en så lyckad upphandling som möjligt. Vid upphandling bör fastighetsägare även krav-ställa och inkludera säkerhetskrav. I samband med upphandling finns ytterligare möjlighet att ställa krav på funktionalitet och förväntad support från leverantörer.¹⁸⁹

7.2 Fastighetsbolag och fastighetsförvaltare har utsatts för angrepp såsom konfidentiell dataröjning och överbelastningsattacker

Enligt SCB:s senaste rapport om digitalisering och säkerhet i svenska företag utsattes fastighetsbolag och förvaltare för flertalet attacker under ett år. I fyra av fallen röjdes konfidentiell information, och i 39 av fallen blev IT-tjänster otillgängliga.¹⁹⁰ Ett exempel på en attack mot ett lokalt bostadsbolag skedde i Motala. Värmen stängdes av för bland annat ett äldreboende och även för ett stort antal lägenheter. Säkerhetsexperter uppfattar även att det finns ett mörkertal gällande rapporterade incidenter där ett antal attacker inte blir kända utanför den organisation de inträffar i.¹⁹¹

Enligt säkerhetsexperter finns det "hål" i säkerheten när det kommer till fastighetsautomation. IoT-enheter i fastigheter kan utsättas för direkta angrepp med avsikt att antingen göra dem obrukbara eller få enheterna att fungera felaktigt. Storleken på skadan som uppkommer beror på typen av enhet som attackeras och hur många enheter det är som i sin tur påverkas. Vissa IoT-enheter, som exempelvis IP-kameror, kan även brukas av inkräktare för avlyssning. Användningen av konsumentutrustning i fastighetsnäten är även på uppgång. Detta är utrustning som är billigare, enklare och ofta ej ordentligt testad. Detta gör den i många fall även enklare att hacka.¹⁹²

¹⁸⁸ SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*; Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås; Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB

¹⁸⁹ Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter

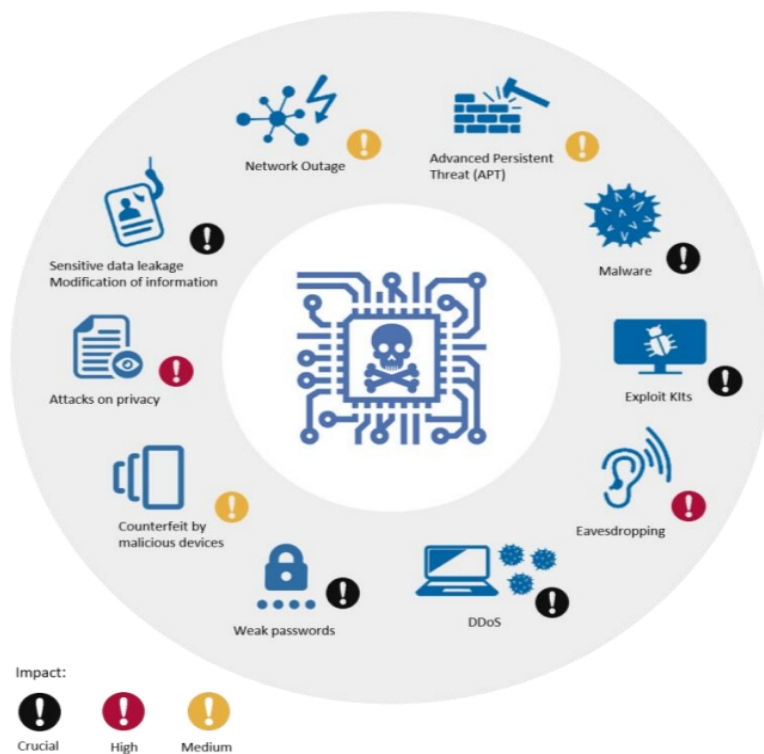
¹⁹⁰ SCB. *Digitalisering och säkerhet i svenska företag*

¹⁹¹ Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB

¹⁹² Hedtjärn Swaling, V. Johansson, J. NCS3 Studie – *IoT-relaterade risker och strategier: Risker relaterade till Internet of Things (IoT) och vad myndigheter kan göra för att motverka dem*, Totalförsvarets forskningsinstitut FOI; Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB

Illustrationen till höger visar nivån av påverkan som olika attackformer kan ha på kritisk informationsinfrastruktur enligt the European Union Agency for Network and Information Security (ENISA).¹⁹³ De mest kritiska attackformerna för IoT enligt EU:s IoT Threat taxonomy är:

- **Sabotageprogram (Malware)** – samlingsbegrepp för oönskade program som tar sig in och gör saker som ägaren inte önskat¹⁹⁴
- **Exploit kits** – kod som är utformad att utnyttja en sårbarhet för att få tillgång till ett system¹⁹⁵
- **Överbelastningsattack (DDoS-attack)** – gör tjänster/resurser otillgängliga genom att översvämma dem med fler anrop än de kan hantera¹⁹⁶
- **Dataläckage** – känslig data avslöjas avsiktligt eller oavsiktligt för obehöriga parter
- **Sårbar programvara** – de vanligaste IoT-enheterna är ofta sårbara på grund av svaga lösenord, programvarubuggar och konfigurationsfel som i sin tur utgör en risk för nätverket. Detta hot är ofta kopplat till andra hot såsom exploit kits¹⁹⁷



Grafik 1 – IoT treats impact enligt The European Union Agency for Network and Information Security (ENISA)

JU FLER SAKER VI KOPPLAR UPP, DESTO MER DATA GENERERAR VI

Digitalt uppkopplad teknik skapar mycket stora mängder data. Mängden känslig data som samlas in om personer via tillämpning av olika uppkopplade enheter är samtidigt någonting som hyresgäster, och konsumenterna generellt, uppfattas ha en relativt låg medvetenhet kring. Användare är generellt inte så medvetna om vilket information de delar med sig av eller de konsekvenser som uppkommer av den datainsamling som sker i smarta fastigheter. Ett ökat antal uppkopplade enheter ökar mängden data som genereras samtidigt som det också ökar integritetsrisker - i samband med en attack ökar därför risken att inkräktare kommer åt känslig data.¹⁹⁸

¹⁹³ The European Union Agency for Network and Information Security (ENISA) *Baseline Security Recommendations for IoT in the context of Critical Information Infrastructures*,

¹⁹⁴ Nationalencyklopedin; *svenska datatermgruppen*

¹⁹⁵ The European Union Agency for Network and Information Security (ENISA)

¹⁹⁶ Europeiska Revisionsrätten. *Utmaningar för en ändamålsenlig EU politik för cybersäkerhet*

¹⁹⁷ The European Union Agency for Network and Information Security (ENISA)

¹⁹⁸ SCB. *Digitalisering och säkerhet i svenska företag*; Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås

Användandet av molntjänster för fastighetsdriftsanalyser ökar. Fastighetsdriftsanalyser omfattar information om fastighetens drift och i vissa fall även de boendes användarvanor som, beroende på datainsamlingen, skulle kunna innehålla känslig information. Smarta fastigheter och IoT kan generera data om allt från energianvändning till hälsa. Med molntjänster kan det finnas en viss ovisshet om var informationen befinner sig. Kombinationen av detta gör att fastighetsägaren måste ha, eller ha tillgång till, tillräckligt med kompetens för att göra sig medveten om var producerad data befinner sig och lagras samt hur den hanteras på den aktuella platsen. Fastighetsägare behöver även kunna vara tydliga gentemot hyresgästerna kring vad producerad data eventuellt används till och varför den används.¹⁹⁹

ALLT FLER UPPKOPPLADE ENHETER SOM SAMLAR IN DATA LYFTER ÄVEN FUNDERINGAR KRING GDPR

Säkerhetsfrågor runt behandling och nyttjande av data blir mer komplexa och samtidigt ännu viktigare ju fler saker vi väljer att koppla upp. Molntjänster och förflyttning av data, både mellan olika verksamheter men även över landsgränser som omfattas av annan lagstiftning, gör att fastighetsägare kan komma att behöva stärka sin medvetenhet över var producerad data finns samt hur data lagras och hanteras. Integritetsproblematiken involverar vilken data som genereras, vad data används till och var data tar vägen.²⁰⁰

Vid lansering av artificiell intelligens och maskininlärning behöver även en utvärdering ske kring huruvida algoritmerna kombinerar data på ett sätt som gör att uppgifter, som enskilt kanske inte är personligt identifierbara eller känsliga, faktiskt blir det i ett aggregerat tillstånd. Om så är fallet krävs en speciell hantering och personuppgiftsbiträdesavtal kan komma att bli aktuella för att hantera data utan att bryta mot dataskyddsförordningen.²⁰¹

Grunden för den allmänna dataskyddsförordningen (GDPR) är bland annat att skydda rätten till privat och familjeliv. Med anledning av detta krävs samtycke för datainsamling. Smarta enheter i fastigheter har ofta inte en skärm som gränssnitt. Villkoren kan därför vara svåra att lokalisera och beskrivs inte heller alltid tydligt av fastighetsägaren. Konsumenter är därför ofta omedvetna om att man i vissa fall frånsäger sig ägandet av sin egen data för att använda vissa tjänster. I vissa fall tvingas därför användare till samtycke för att smarta funktioner i fastigheter ska fungera, och i sin tur kan utmaningar kring GDPR uppstå. Både branschen men även politiker bör därför sannolikt se över den datainsamling som sker vid fastighetsautomation, tillsammans med dataägandet, datanyttjandet och användarens kontroll över sin data, för att framtidens fastighetsautomation ska fungera i enlighet med hyresgästers förväntningar kring rätten till privat och familjeliv.²⁰²

7.3 Fastighetsägare kan komma att behöva ta ett ökat ansvar för att skydda sig själva och sina hyresgäster

Vid en ökad digitalisering kan samhället också bli mer sårbart. Med anledning av detta behöver höga krav på informationssäkerhet, integritet och driftsäkerhet ställas på de nät och system som ska samla in och bearbeta de stora mängder data som uppkommer av fastighetsautomation. Informationssäkerhet och hög driftssäkerhet behöver integreras i allt från sensorer som mäter temperatur i en fastighet till kameror som nyttjas för säkerhet.

¹⁹⁹ Öresundskraft. *5 digitala trender som ritar om kartan för fastighetsägare*; Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

²⁰⁰ SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*

²⁰¹ Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter

²⁰² Intervju, Claus Popp Larsen; Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högsolan i Borås

Det är även viktigt att noggrant undersöka vad risken med att koppla upp allt fler enheter är värd i relation till funktionaliteten som enheterna ger. Funktion är inte alltid förenligt med säkerhet. Att välja teknik som kommunicerar över ovanliga protokoll är exempelvis en fördel vad gäller säkerhet, men en nackdel vad gäller kompatibilitet mellan olika system.²⁰³

Säkerhetsarbete är ett ständigt pågående arbete och ett ökat säkerhetstänkande med brandväggar, kryptering, regelverk och policyer kommer att behövas. Informationssäkerhet bör ses som ytterst viktigt och tas på största allvar vid implementering av digitala tjänster. Detta ses som en grundläggande förutsättning för att digitalisering ska bidra med nytta för samhället.²⁰⁴ Nedan sammanfattas ytterligare förutsättningar som lyfts i avsnittet *Säkerhetsrisker med fastighetsautomation och uppkopplade lösningar*.

Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys för ett uppkopplat hem som är säkert och respekterar hyresgästens integritet

- Nivån av digital fastighetsautomation guidar de förutsättningar som är aktuella för fastigheten
- Beroende på byggnadstyp skiljer sig förutsättningar för funktioner och system som behöver ett större skyddsfokus
- En lång livscykel, begränsad möjlighet till uppdatering, olika delsystem med olika leverantörer samt ägarbyte skapar en komplex miljö och komplexa förutsättningar för säkerhetsarbetet
- Kompetens eller möjligheten att få tillgång till kompetens som kan...
 - ... genomföra en systematisk genomgång och säkring av fastighetens samtliga enheter är en förutsättning för ett säkert hem
 - ... granska systemtillverkare och systemens livslängd vid val av leverantör samt att kunna krav-ställa vid upphandling ses som en viktig förutsättning för fastighetsägare
 - ... skapa en medvetenhet kring den data som genereras, var data tar vägen, vad data nyttjas till och huruvida datainsamlingen som sker i fastigheten följer regelverken

²⁰³ Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB; Nilsson, T. *Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

²⁰⁴ SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*

8. Möjligheten att finansiera digitaliseringen via hyran

För att digitaliseringssatsningar ska vara ekonomiskt gångbara förutsätts normalt sett att det finns en möjlighet till ökade intäkter eller besparingar. Bostadsbolags huvudsakliga intäktskälla är hyra. I Sverige är frågan om hur hyran sätts och förändras omgärdat av tvingande lagstiftning. Hyresvärdars möjlighet att finansiera digitaliseringsåtgärder genom hyra behöver därför genomlysas utifrån en beskrivning av lagstiftningen och marknadspraxis. Någon ytterligare analys har inte gjorts inom ramen för denna rapport.

8.1 Bruksvärdeshyra

Hyran för en lägenhet som ska hyras ut bestäms i grunden efter förhandlingar mellan hyresvärden och hyresgästen. I en stor del av bostadsbeståndet finns emellertid förhandlingsordningar som innebär att hyran storlek i första hand bestäms genom förhandlingar mellan fastighetsägaren och Hyresgästföreningen.

En part har rätt att påkalla förhandling om förändring av hyran och om parterna inte kommer överens kan tvisten överlämnas till hyresnämnden som då ska fastställa en skälig hyra.²⁰⁵ Hyran ska inte anses som skälig om den är påtagligt högre än hyran för lägenheter som med hänsyn till bruksvärdet är likvärdiga. Som huvudregel ska en jämförelse ske med likvärdiga lägenheter på orten som fått sin hyra fastställd genom en förhandlingsöverenskommelse mellan hyresvärd och hyresgästorganisation. Med bruksvärde avses lägenhetens kvalitéer vad avser t.ex. storlek, modernitetsgrad och läge. Hyresnämnden prövar inte enskilda bruksvärdesfaktorerers hyrespåverkan utan fastställer en skälig hyra antingen genom en direktjämförelse med likvärdiga lägenheter eller genom en allmän skälighetsbedömning. Den av regeringen utsedda Hyreskommissionen har undersökt om olika lägenheters kvalitéer och hyresgästernas betalningsvilja för dessa återspeglas i hyran, och menar att det finns orter där skillnaden i bruksvärde mellan lägenheter inte avspeglas i hyran.²⁰⁶

Det finns undantag från bruksvärdesreglerna vad gäller s.k. presumtionshyra vid nyproduktion av bostäder.²⁰⁷ I dessa fall presumeras hyran vara skälig femton år efter att den första hyresgästen tillträdde lägenheten. Det finns även regler om presumtionsverkan i tio år av en överenskommelse om till- och frånval vad gäller standard.²⁰⁸

8.2 Hur fastställs bruksvärdeshyra i kollektiva förhandlingar?

Det finns inget regelverk för hur bruksvärdeshyran ska bestämmas för enskilda lägenheter utan som redogjorts för ovan får kollektivt förhandlade hyror en viktig normerande roll. Olika nyttigheters hyrespåverkan inom de kollektiva förhandlingarna varierar över landet och även på samma ort. På vissa orter tillämpas s.k. systematisk hyressättning vilket innebär att enskilda bostäders bruksvärden sätts utifrån ett poängsystem. Det finns även exempel på s.k. prislistor där olika nyttigheter tillmätts en hyresjustering som accepteras av parterna. Som redogjorts för ovan kan inte hyresnämnden lyfta ut enskilda

²⁰⁵ Jordabalken 12 kap. 55 §.

²⁰⁶ SOU 2021:58, Läge och kvalitet i hyressättningen (s.15).

²⁰⁷ Jordabalken 12 kap. 55c §

²⁰⁸ Jordabalken 12 kap. 55c § - 55d §.

bruksvärdesfaktorer vid en prövning av om en hyra är skälig vilket innebär att den förhandlade hyran blir viktig.

8.3 Får bredband och andra digitaliseringsåtgärder genomslag i hyran?

Det har inte gjorts någon undersökning om hur vanligt det är att tillgång till bredband och andra digitaliseringsåtgärder får genomslag i hyran. Normalt sett är det en förutsättning för att kunna finansiera satsningarna och ge incitament till hyresvärdar att erbjuda digitala nyttigheter och tjänster i bostadslägenheterna. Exempel finns på överenskommelser som hyresjusteringar till följd av tillgång till bredband, digitala lås i allmänna utrymmen och digital tvättstugebokning. Mycket talar dock för att digitaliseringsåtgärder ännu inte fått något större genomslag i överenskommelser om hyra.

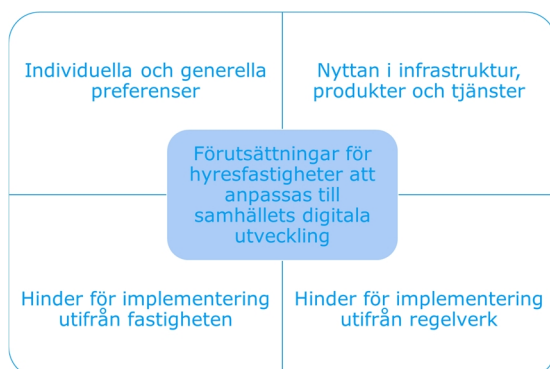
Förutsättningar för en digitalisering - sammanfattande analys för ett uppkopplat hem som är säkert och respekterar hyresgästens integritet

- De ökande behov av en snabb, robust och billig uppkoppling som beskrivits i föregående avsnitt avspeglas ännu inte i någon större omfattning i digitaliseringsåtgärder i de kollektivt förhandlade hyrorna
- Utifrån resultatet så verkar det finnas en risk att systemet inte främjar en digitalisering i den takt som är önskvärd

9. Sammanfattande analys

I detta avslutande kapitel redogörs för den samlade analysen för förutsättningarna för fastigheter att anpassas till den digitala utvecklingen.

Här analyserar vi, enligt uppdragsbeskrivningen, förutsättningarna för befintliga hyresfastigheter och till dessa tillhörande kommersiella lokaler i Sverige att anpassas till samhällets digitala utveckling.



Beställarna har angett de perspektiv som synliggörs i bilden till vänster och i underrubriker i denna analys; Individuella och generella preferenser, Nyttan i infrastruktur, produkter och tjänster, Hinder utifrån fastighetens förutsättningar och Hinder utifrån regelverk.

För att analysen och berättelsen ska kunna följas genom dessa perspektiv har vi valt att dela upp analysen utifrån fyra övergripande behov: Uppkoppling i hemmet, Andra digitaliseringsbehov i hemmet, En effektiv fastighetsförvaltning samt Hållbarhet. Texten delas därmed in i fyra avsnitt med vardera fyra underliggande perspektiv. Därutöver resoneras i ett femte avsnitt kring i vilken utsträckning digital utveckling av fastigheter kan påverka samhället i stort, för att på så sätt nå en helhetsanalys av förutsättningarna för hyresfastigheter att anpassas till samhällets digitala utveckling.

9.1 Uppkoppling i hemmet

Behovet av uppkoppling är stort och ökande. Behoven varierar med individuella preferenser. De tekniker som finns har potential att möta en differentierad efterfrågan. Affärsmodellen eller modellen för upphandling skulle kunna utvecklas för att minska priset hos slutkund, öka jämlikheten i tillgänglighet och öka valfriheten.

INDIVIDUELLA OCH GENERELLA PREFERENSER

Samhället kräver att alla är uppkopplade. Behoven av en snabb och robust uppkoppling är också ständigt ökande, basnivån har höjts men behoven är differentierade. Alla efterfrågar inte maximal prestanda utan olika hastighet krävs exempelvis för onlinespel och bankärenden. Var femte pensionär använder inte internet alls och utanförskapet blir stort för de som inte har digital tillgång och kunskap.

Användningen av digitala tjänster idag i hemmet är till största delen trådlös. Utöver trådlös uppkoppling till mobil, platta och dator använder 7 av 10 personer i Sverige smarta lösningar i hemmet såsom högtalare.

NYTTAN OCH POTENTIAL MED INFRASTRUKTUR, PRODUKTER OCH TJÄNSTER

Det finns en mängd produkter och tjänster som den enskilde hyresgästen använder och önskar använda som kräver uppkoppling i hemmet. I detta sammanhang fokuserar vi på steget innan, själva uppkopplingstjänsten, behovet av internet, vilket fastighetsägaren kan möta genom olika tekniska och affärsmässiga upplägg tillsammans med andra aktörer såsom kommunikationsoperatör eller teleoperatörer.

Infrastruktur i dagsläget och trendspaning

För att möta behoven av uppkoppling kan fastigheten utrustas med bredband, trådbundet eller mobilt. Mobilnäten har en stor täckning i landet och fördelen med att använda det mobila nätet är att kunden endast behöver ha ett abonnemang med en mobiloperatör. Det mobila bredbandet ökar i hastighet med 5G-utrollningen och är enkelt att installera för den enskilde – på de platser i landet där grundinfrastrukturen finns. Fiber är kostsamt att installera men den mest robusta lösningen. Beroende på täckning och tillgänglighet kan olika lösningar gynna olika konsumenter. På landsbygden kan en kombination av fiber och radiolänk vara den mest lämpliga lösningen.

Även om grundinfrastrukturen är trådbunden så är den sista metern oftast trådlös, till exempel med hjälp av en router. En router kan även vara aktuell för att kunden ska kunna optimera kapaciteten i de nya mobilnäten. En del hyresgäster är inte bekväma med att hantera routern själv. Här finns möjligheter för fastighetsägaren att möta dessa servicebehov med hjälp av fasta installationer.

Den femte generationens mobilnät, 5G, förväntas erbjuda betydligt större dataöverföringshastigheter än tidigare generationer, 5G är tio gånger snabbare än näten vi har idag och kan hantera tusen gånger mer trafik. I dagsläget skiljer sig inte tjänsterna på marknaden för den reguljära privatpersonen avsevärt från tjänsterna som bygger på 4G. Men den nya tekniken möjliggör som sagt tjänster med mångfaldigt högre kapacitet, allt tyder därför på att produkter riktade till privatpersoner som bygger på ett 5G-nät som opererar på höga frekvenser, kommer att komma.

Fiber och 5G är mestadels kompletterande teknologier, inte konkurrerande teknologier, nu och i framtiden.

Produkter och tjänster i dagsläget och trendspaning

Vi har konstaterat att alla har behov av uppkoppling men behoven skiljer sig åt vad gäller kapacitet. Internetleverantörerna har möjlighet att leverera olika tjänstepaket med olika hastighet men alla hyresfastigheter är i dag inte anslutna till en modell där kunden kan välja både tjänsteleverantör och skräddarsydda paket.

Det finns olika modeller för att utifrån en fiberinfrastruktur koppla på tjänster till slutkunden. Den kommunägda allmännyttan och vissa andra fastighetsägare upphandlar en kommunikationsoperatör, en servicenivå mellan nätägare och tjänsteleverantör. I översynen som görs av denna modell konstateras att det finns potential att både minska kostnaderna för slutkund och öka differentieringen i tjänsten till kunden.

Många bostadsrättsföreningar upphandlar tjänsteleverantör tillsammans i föreningen och får på så sätt ner slutpriset, även hyresfastigheter kan använda en sådan modell givet att man mellan parterna kan komma överens om en basnivå som ingår i hyran.

Sammantaget kan konstateras att det finns potential att i den närmaste framtiden rigga modeller som genererar en höjd basnivå, mer valfrihet mellan tjänster och minskade kostnader för slutkund.

HINDER OCH MÖJLIGHETER UTFRÅN FASTIGHETENS ELLER ORGANISATIONEN BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

Fastigheter har olika förutsättningar för trådlöshet. Tjocka väggar och energieffektiva fönster kan utgöra hinder för radiovågor som sänds på en hög frekvens att nå in i fastigheten. I dessa fastigheter finns en risk att mobilnätet inte kan leverera en hög hastighet. Här kan routrar underlätta. En kombination med fiber skulle också kunna möta behoven.

Olika fastighetsägare kan också ha skilda organisatoriska förutsättningar för att kunna möta efterfrågan. De mindre fastighetsägarna har inte kompetens internt för att kunna hantera frågan om eget ägande av bredbandsnät på ett effektivt sätt utan förlitar sig på de stora operatörerna och deras förslag till avtal och hantering. Här finns en möjlighet för branschorganisationerna att ta en större roll i utvecklingen.

De företag som har tydliga sociala mål, exempelvis har de kommunägda bolagen genom lag, skäl att bidra till en jämlik tillgänglighet till internet. En utvecklad modell med en kommunikationsoperatör som beskrivs ovan skulle kunna vara en väg att gå. Modellen är vanlig i det kommunägda beståndet men skulle kunna användas i högre utsträckning även i privat sektor.

HINDER OCH MÖJLIGHETER I REGELVERK

Vi har inom ramen för projektet inte funnit några entydiga hinder i regelverken för en ökad digitalisering. Däremot finns det förutsättningar i regelverken att ta hänsyn till. När det gäller fastighetsägarens möjlighet att möta behoven av en snabb och robust uppkoppling via mobilnätet är vissa regleringar i Plan- och bygglagen (PBL) relevanta.

PBL ställer krav på energieffektivitet vid nybyggnation och större ombyggnation vilket innebär krav på tjocklek i väggar och täthet i fönster. Detta kan medföra att radiovågor som går på en hög frekvens (ex. 5G med full kapacitet) inte tar sig igenom materialen.

I dessa fall kan fler antenner/routrar sättas upp i fastigheten alternativt att radiolänken kompletteras med en trådbunden lösning med fler accesspunkter. 5G som sänds på lägre frekvenser och därmed inte har samma potential bör dock kunna ta sig in i fastigheter.

Gällande behovet av att sätta upp antenner eller annan infrastruktur i fastigheten ger regelverken inte ett entydigt svar på det bästa sättet för fastighetsägaren att hantera frågan. Fastighetsägaren har en viss skyldighet att upplåta passiv infrastruktur till bredbandsutbyggare. Om rätten tillgodoses genom lokala hyresavtal finns en möjlighet för fastighetsägaren att få tillräcklig ersättning och riskreducering. Får bredbandsutbyggaren däremot ledningsrätt är risken större och lönsamheten mindre för fastighetsägaren.

Samtidigt finns en möjlighet för fastighetsägaren att själv äga infrastrukturen, emellertid är det ännu inte reglerat under vilka förutsättningar lokala nät kan få access till nationella nät. För närvarande tycks det vara svårt att realisera nyttan fullt ut i 5G tekniken, exempelvis har en fastighetsägare som låg i framkant i 5G-planeringen i nuläget lagt planerna på is på grund av för låg lönsamhet och prestanda i lösningen.

För att digitaliseringssatsningar ska vara ekonomiskt gångbara förutsätts att det finns en möjlighet till ökade intäkter eller besparingar. Bostadsbolags huvudsakliga intäktskälla är hyra och i Sverige är frågan om hur hyran sätts och förändras omgärdad av tvingande lagstiftning.

I en stor del av bostadsbeståndet bestäms hyrans storlek i första hand genom förhandlingar mellan fastighetsägaren och Hyresgästföreningen. De kollektivt förhandlade hyrorna har en viktig normerande roll för hela marknaden.

Det finns exempel på överenskommelser om hyresjusteringar till följd av tillgång till bredband, digitala lås i allmänna utrymmen och digital tvättstugebokning. Men de ökande behov av en snabb, robust och billig uppkoppling som beskrivits inom ramen för denna rapport avspeglas inte i någon större omfattning i digitaliseringsåtgärder i de kollektivt förhandlade hyrorna. Således verkar det finnas en risk att systemet inte främjar en digitalisering i den takt som är önskvärd.

9.2 Andra digitaliseringsbehov i hemmet

Fastighetsägaren kan möta hyresgästens behov av uppkoppling på olika sätt som resonerats kring ovan. Men hyresgästen kan också ha andra behov som kan mötas av digitaliseringsåtgärder i fastigheter. Det handlar exempelvis om tillgänglighet, hållbarhet och trygghet.

INDIVIDUELLA OCH GENERELLA PREFERENSER

Hyresgästernas och samhället har ökande behov av förbättrad tillgänglighet till fastigheten, det handlar om olika tjänsteleverantörer såsom vård och omsorg som behöver kunna ta sig in i fastighet och lägenhet. Men också om leveranser av produkter som är en följd av en ökad e-handel.

Trygghet och hållbarhet värderas högt av hyresgästerna, i trygghetsbegreppet ryms också behov av social gemenskap.

NYTTAN OCH POTENTIAL MED INFRASTRUKTUR, PRODUKTER OCH TJÄNSTER

Hyresgästernas och samhället behov som kopplar till trygghet och tillgängligheten till fastigheten kan till del mötas med digitala lås. Digitala lås i gemensamhetsutrymmen är vanligt och upplevs många gånger vara värdefullt för fastighetsägare, hyresgäst och andra aktörer. De har potential att öka trygghet, effektivitet och bekvämlighet. Digitala lås till lägenheter är däremot ännu inte en vanligt förekommande lösning.

Teknik som kan bidra till trygghet omfattar utöver digitala lås till exempel automatiskt styrd belysning eller kameraövervakning. Vissa digitala tjänster kan möjligen även bidra till gemenskapsaspekten av trygghet, såsom Boende-applikationer och delnings-applikationer. Det finns också en potential i att stärka boendeinflytande och delaktighet med stöd av digitala tjänster. Det ska dock sägas att för att skapa trygghet är det viktigt att tekniken används på ett etiskt sätt och samtidigt krävs sannolikt långt mer än enbart tekniska lösningar för att nå målen.

När det gäller den miljömässiga hållbarheten finns det nya tekniker kopplat till fastighetsautomation och förbrukning som kan styras och övervakas av slutkunden, dessa testas i exempelvis i Norra Djurgårdstaden i Stockholm. En trendspaning är att digitala tjänster som förbättrar trygghet, hållbarhet och bekvämlighet inom en framtid om max tio år kommer att ställas som önskemål och i viss utsträckning krav från hyresgästerna.

HINDER OCH MÖJLIGHETER UTIFRÅN FASTIGHETENS ELLER ORGANISATIONENS BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

Mindre fastighetsägare som vi har pratat med konstaterar att för alla typer av digitaliseringsåtgärder, gäller det att de befintliga installationerna har tjänat ut innan det kan anses lönsamt att göra några förändringar. Det gäller fastighetsautomation generellt men också exempelvis ett byte av mekaniska lås mot digitala.

Mindre fastighetsägare har heller inte i lika stor utsträckning som till exempel stora kommunala ägare mål om social hållbarhet som driver investeringar i digitaliseringslösningar vilka stärker trygghet och gemenskap.

HINDER OCH MÖJLIGHETER I REGELVERK

Vi ser inga hinder i regelverken kopplat till dessa lösningar. Däremot behöver säkerhetsaspekterna tas i beaktande. Kameror och digitala lås har potential att samla data vilken måste hanteras korrekt.

9.3 En effektiv fastighetsförvaltning

INDIVIDUELLA OCH GENERELLA PREFERENSER

Det finns en digital mognad i samhället och kanske till och med förväntningar, som möjliggör digital kommunikation med kunden. Dialogen med de äldsta hyresgästerna, där en av fem inte använder internet, kan dock behöva stödjas med andra medel.

Driften av en fastighet underlättas av automation, det tycks inte vara omtvistat. Däremot kan det vara mer eller mindre lönsamt, på kortare eller längre sikt, beroende på framförallt storlek och ålder på beståndet.

NYTTAN OCH POTENTIAL MED INFRASTRUKTUR, PRODUKTER OCH TJÄNSTER

Administrativ förvaltning

Ett fastighetssystem med digitala tjänster till hyresgästen kan underlätta kommunikationen mellan förvaltare och hyresgäst och gälla alltifrån tvättstugebokningar till serviceanmälningar och hyresbetalning.

Det finns flera fastighetssystem från olika leverantörer som riktar sig till olika målgrupper, små eller stora fastighetsägare med olika behov av stöd. I våra intervjuer framkom att en ägare som hade under fyrtio lägenheter inte upplevde något behov av system, ett något större bolag använde ett system riktat till förvaltare av mindre bestånd, systemet var även integrerat med ekonomisystemet och detta underlättade administrationen. De intervjuade menade att i den mån de allra minsta bolagen är digitaliserade är det framför allt kopplat till administrationen, där är kostnaden för investeringen inte så stor och kan spara mycket arbetstid.

Fastighetsautomation

Det finns möjligheter för fastighetsägarna att utveckla informationsförvaltningen och därmed effektivisera både de interna och externa processerna, det handlar om att digitalisera allting från ritning till kundrelationerna och styrning av driften. Denna digitalisering genererar data, som i sin tur, rätt hanterad, kan effektivisera processerna. Om fastighetens information till exempel finns i en digital tvilling öppnar sig möjligheter med att visualisera och simulera händelser som underlättar strategiska beslut, en bättre planering och färre akuttryckningar

En stor potential finns när det gäller möjligheten att effektivisera drift och underhåll i fastigheten med hjälp av digitalisering. Digital fastighetsautomation avser ett system som styr och övervakar olika fastighetsfunktioner som kommunicerar och samverkar med varandra och ger mervärden genom datadriven intelligens. Det finns många olika system på marknaden.

En automatisering av driften kan ge minskade kostnader och minskad miljöpåverkan. Den kan också innebära att förvaltaren upptäcker allvarliga skador i ett tidigt skede och kan arbeta förebyggande. Automatiseringen ger en ökad planeringsfrihet och en bättre överblick över skötselbehov.

Sensorer för att mäta förbrukning, läckor eller annat, kan i fastigheten kommunicera genom trådlös nätteknik som till skillnad från exempelvis 5G på höga frekvenser, har en hög genomtränglighet (genom tjocka väggar och material). Tekniken, tex LoRaWAN kopplas sedan vid en lämplig punkt upp till internet via mobilnät eller fiber och kan därmed skicka informationen till molnet.

HINDER OCH MÖJLIGHETER UTIFRÅN FASTIGHETENS ELLER ORGANISATIONENS BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

Teknik av olika ålder och fabrikat kan utgöra hinder för kompatibilitet

Det finns inga tydliga hinder i regelverken för fastighetsautomation. Däremot finns vissa hinder kopplat till befintlig teknik samt kompetens. Även säkerhetsaspekterna kan utgöra, om inte hinder, så risker. Möjligheten att automatisera beror framför allt på fastigheten och de befintliga installationernas förutsättningar.

Det är sällan lönsamt att byta alla installationer vid ett och samma tillfälle, därför behöver utvecklingen ske kontinuerligt allteftersom de olika installationerna åldras. Således är kompatibiliteten mellan olika system avgörande, att de talar samma språk. Att säkra kompatibiliteten och minska inläsningen är den största utmaningen för fastighetsägare i en modernisering av driften.

Förutsättningarna för fastighetsägarna är därmed varierande då man i befintliga fastigheter är bunden till de investeringar som finns samt till befintliga byggnadsstrukturer. Vid ägarbyte kan det även skilja sig i hur mycket dokumentation och information fastighetsägaren eller förvaltaren lämnar över, denna information förenklar fastighetsautomatisering.

På grund av den långa livslängden för fastigheter består ofta det samlade systemet för fastighetsstyrning av delsystem. Genomgripande fastighetsrenoveringar kan ofta ge bättre förutsättningar att konstruera ett sammanhållet system, men det finns möjligheter att modernisera ett steg i taget.

Ett system som utvecklats över tid kan dock innebära hinder för säkerhet

Byggnadstyp och nivån av digital fastighetsautomation guidar det säkerhetsarbete som är aktuellt för fastigheten. Beroende på byggnadstyp skiljer sig förutsättningar för funktioner och system som behöver ett större skyddsfokus. Exempelvis behöver värme- och ventilationssystem ett större skyddsfokus i ett bostadshus än vad det behöver i ett garage.

Det som gynnar implementering av fastighetsautomation och ett enhetligt system är dock inte alltid det bästa för säkerheten i byggnader. Att välja teknik som kommunicerar över ovanliga protokoll är exempelvis en fördel vad gäller säkerhet, men en nackdel vad gäller kompatibilitet mellan olika system.

Det samlade systemet för fastighetsstyrning av befintliga fastighetsbestånd består ofta av ett större antal delsystem då olika lösningar vanligen installeras vid olika tillfällen - komponenter har olika lång livslängd och kommer från olika leverantörer som vanligtvis påvisar en varierande nivå av säkerhet och systemuppdateringar. En lång livscykel, begränsad möjlighet till uppdatering, olika delsystem med olika leverantörer samt ägarbyte skapar en komplex miljö och komplexa förutsättningar för säkerhetsarbetet.

Säkerhets- och etikproblem med automatiserade fastigheter har setts som ett av de hinder som påverkar fastighetsautomationens framdrift. För att användare inte ska bli avskräckta från att använda sig av fastighetsautomation i hemmet behöver säkerhetsfrågor tas på allvar och eventuell integritetsproblematik behöver diskuteras.

Integritetsproblematiken kring vilken data som samlas in, var data tar vägen och vad den används till har även gjort att frågetecken kring GDPR har uppstått i samband med ökad fastighetsautomation. Vid lansering av artificiell intelligens och maskininlärning behöver även en utvärdering ske kring huruvida algoritmerna kombinerar data på ett sätt som gör att uppgifter, som enskilt kanske inte är personligt identifierbara eller känsliga, faktiskt blir det i ett aggregerat tillstånd. Dessutom bör vissa regler ur ett informationsklassningsperspektiv beaktas för implementering av IoT-lösningar.

Brådskande behov av att se över teknik som kopplar till 3G

I det nationella skiftet från 3G till en större satsning på 4G och implementering av 5G har det framkommit att viss fastighetsteknik endast är kompatibel med 3G. Här finns ett brådskande behov för fastighetsägaren att se över sina teknologier, till exempel IoT i drift, portar och larm, så att de är kompatibla med de nya generationernas mobilnät.

En säker och framtidssäkrad fastighetsautomation kräver kompetens

Ytterligare ett hinder för implementering av ökad digitalisering i fastigheter knyter an till fastighetsägarens kunskapsnivåer. Fastighetsägares kunskap eller möjlighet att få tillgång till kunskap kring både tillgängliga tekniker samt säkerhetsfrågor kan påverka dennes inköp och implementering av digitaliseringslösningar. Fastighetsägaren behöver kompetens, eller möjlighet att få tillgång till kompetens, så att denne kan genomföra en systematisk genomgång och säkring av fastighetens samtliga enheter, vilket är en förutsättning för ett säkert hem. Fastighetsägaren behöver även ha eller ha tillgång till kompetens för att kunna granska systemtillverkare och systemens livslängd vid val av leverantör samt att kunna krav-ställa vid upphandling. Fastighetsägare behöver även skapa en medvetenhet kring den data som genereras, var data tar vägen, vad data nyttjas till och huruvida datainsamlingen som sker i fastigheten följer regelverken. Kunskapsnivå och kompetens ses därför som en viktig förutsättning för ett lyckat digitaliseringsarbete.

HINDER OCH MÖJLIGHETER I REGELVERK

Det finns inga entydiga hinder i regelverken för att implementera eller utveckla fastighetsautomationen. Däremot finns det regelverk att ta i beaktande kopplat till informationshanteringen.

Lagen om offentlig upphandling gäller för de kommunalägda bolagen och ska i sig inte utgöra några hinder för att utveckla fastighetsautomationen. Däremot har Sveriges allmännyttas påtalat att, åtminstone i nybyggnationssammanhang, innebär förfarandet att färre entreprenörer svarar på förfrågningarna och att priset till slut blir högre än för de privata fastighetsägarna.

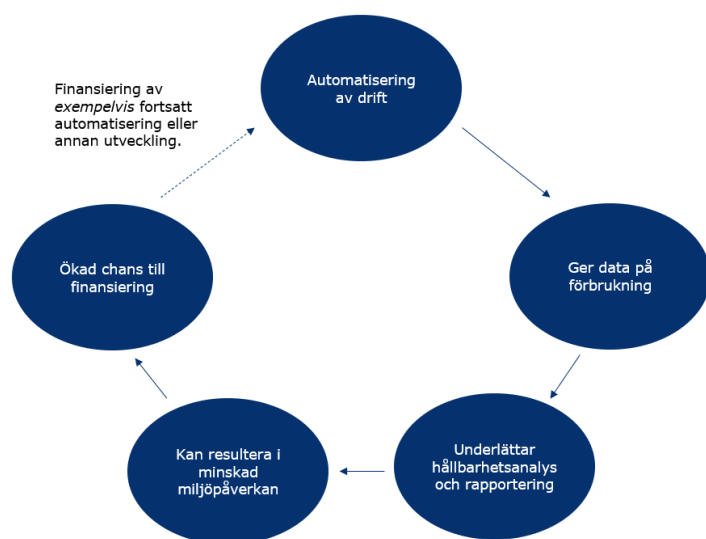
9.4 Hållbarhet

Uppdraget beskrivs som att redogöra för de hållbarhets- och effektivitetskrav som fastigheter står inför genom den digitala utvecklingen. Projektet har inte stött på krav på grund av den digitala utvecklingen däremot kan konstateras att digitalisering kan utgöra ett medel för att möta krav och målsättningar inom hållbarhet.

DIGITALISERADE DATA UNDERLÄTTAR HÅLLBARHETSRAPPORTERING OCH FINANSIERING

En automatisering av driften hänger nära samman med insatser för hållbarhet, i en god cirkel.

En automatisering kan minska förbrukningen av energi, något som vi har resonerat kring ovan. Men en automatisering underlättar också själva insamlingen av data och därmed även hållbarhetsrapporteringen.



När hållbarhetsrapporteringen förbättras finns större chanser till finansiering för gröna investeringar.

Gröna lån är en stor del av finansieringsmarknaden, lånen baserar sig på hur väl projekten möter kraven i olika hållbarhetsramverk.

Den europeiska taxonomin är till exempel ett verktyg för att jämföra hur klimatsmarta olika bolag är, om bolaget följer taxonomin i större utsträckning ökar chansen till finansiering.

9.5 I vilken utsträckning digital utveckling av fastigheter kan påverka samhället i stort

Analysen ska beakta och redogöra för i vilken utsträckning digital utveckling av fastigheter kan påverka samhället i stort. Vi har ovan valt att dela in analysen i fyra behovsområden. Det är behov och drivkrafter som utgår från hyresgästen, fastighetsägaren eller samhället.

UPPKOPPLING OCH ANDRA DIGITALISERINGSÅTGÄRDER HAR POTENTIAL ATT PÅVERKA SAMHÄLLET POSITIVT

Fastigheten är en viktig bärare av samhällets digitala infrastruktur. Hur fastigheterna kan möta hyresgästernas behov av uppkoppling har inverkan på samhällets funktion. Vi vistas mer och mer i hemmet, det är i hemmet vi i allt större utsträckning tillbringar både vår fritid och arbetstid. Även en stor del av människors behov av vård och omsorg kan numera förläggas till hemmet. Kan fastigheten säkra en robust, snabb och prisvärd uppkoppling bör det påverka samhället positivt.

Andra digitaliseringsbehov som framkommit under projektet är sådana som utgår från behov om tillgänglighet, hållbarhet och trygghet. Om en effektivare tillgänglighet till fastigheten kan genomföras med hjälp av digitala lösningar underlättas den allt större delen av vår samhällsekonomi såsom e-handeln. Även andra tjänster som kräver tillgång till fastigheten främjas, såsom vård och omsorg.

Trygghetsfrämjande digitaliseringsinsatser såsom belysning och kameror kan ha en inverkan på utvecklingen i området. Likaså gemenskapsfrämjande digitala insatser såsom

boendeappar. Men här kan inte tekniken lösa de stora samhällsfrågorna utan bör vara en del av en större helhet.

Digitaliseringen av fastighetsinformation ökar effektiviteten i förvaltningen samtidigt skulle en ökad samverkan och delning av information med till exempel myndigheter kunna effektivisera de organisationsövergripande samhällsplaneringsprocesserna.

EN MINSKAD MILJÖPÅVERKAN FRÅN FASTIGHETEN BIDRAR TILL SAMHÄLLET'S HÅLLBARHET

Fastighetsautomation har potential att minska kostnader för ägaren men samtidigt också minska förbrukningen av energi och därmed bidra till hållbarheten i samhället.

Samhället inför incitament för fler aktörer att ta ett ansvar för att balansen mellan elkonsument och elproduktion säkras, både på kort och lång sikt. Fastighetsägaren får till exempel anledning att se över sitt effektuttag på grund av de höjda avgifterna. Det finns möjligheter för de flesta fastighetsbolag, oavsett storlek och investeringshorisont att påverka effektuttaget i någon mån. Med hjälp av smart digital styrning kan effektbalansen påverkas och generera vinster både för bolaget och samhället.

9.6 Några avslutande ord om mognadsgrad

Vi kan inte avgöra branschens mognadsgrad eller hur den differentierar sig inom ramen för detta projekt. Däremot finns några indikationer som vi avslutningsvis kan peka på. Statistiska centralbyrån ger oss några indikatorer av teknisk karaktär som visar att gruppen Fastighetsägare och förvaltare i genomsnitt inte sticker ut jämfört med ett tiotal andra branscher vad gäller till exempel förekomsten av att analysera Big data, att ha en IT-specialist anställd osv. Detta är dock mycket trubbiga indikatorer som kan ställas i relief till våra intervjuer där vi försökt att ta reda på mer kring organisation och kompetens. Mognaden skiljer sig åt både mellan och inom de allmännyttiga bolagen, det är framför allt den organisatoriska frågan som är en utmaning menar Sveriges Allmännytta. De företrädare för små bolag som vi har intervjuat menar att de inte nås av leverantörer av fastighetsautomationslösningar. Det allra minsta bolagets analys är att det troligen inte behöver digitalisera och att det troligen inte skulle vara tillräckligt lönsamt medan förvaltaren i det något större bolaget är öppen för en utveckling. Vi har också triangulerat med Olli Vigners dagsfärska doktorsavhandling där de större bolagens innovationsgrad diskuteras. Han menar bland annat att många bolag behöver nyttja ekosystemet bättre och kroka arm med till exempel leverantörer för att kunna innovera och digitalisera.

Ur ett branschorganisatoriskt perspektiv är det naturligtvis viktigt att veta vart marknaden står för att kunna genomföra insatser. Denna rapport ger en kvalitativ indikation på utvecklingsområden men inte en kvantitativ översiktlig bild av behovet. En väg framåt skulle kunna vara att ta fram en mognadsmodell, bjuda in bolagen att självskatta sin mognad, så att parterna även kan utgå i från den kvantitativa bilden av mognadsgraden i den fortsatta strategiska utvecklingen.

BILAGA

Referenslista

A. Rensberg, E. Carlson, *Digitalisering av fastighetsförvaltning*, Examensarbete KTH

Allmännyttan. *Vad händer med hyrorna och varför 2021*

Blagoev, L, Spasov, K.M. *Smart Home as a Digital Environment*. Conference Sofia University

Boverket, *Bygg- och fastighetssektorns energianvändning uppdelat på förnybar energi, fossil energi och kärnkraft*. Länk: <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/energianvandning#:~:text=Energianv%C3%A4ndningen%20i%20Sverige%20var%20cirka%20107%20TWh.%20Detta,cirka%20112%20TWh%20f%C3%B6r%20perioden%202008%20%E2%80%93%202019.?msclkid=1aa5e975b36311eca0b3c5ee197d8942>

Boverket, <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2017/allmannyttiga-kommunala-bostadsaktiebolag.pdf>

Boverket, <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/digitalisering/>

Bredbandsforum. Svanold, M. *Utmaningar i drift och underhåll av fastighetsnät*. Länk: <https://bredbandsforum.se/media/1302/utmaningar-i-drift-och-underhaall-av-fastighetsnaet.pdf>

Castellum m. fl. *En gemensam Effektstrategi 2021*, Länk: https://www.castellum.se/globalassets/om-castellum/hallbarhet/effektstrategi/effektstrategi_2021.pdf?msclkid=fc05dfcbb0fb11eca00255289ccb0321

Digital fastighetsautomation, *Offentliga fastigheter 2020*

Digitaliseringsrådet. *Digital kompetens: Förmåga och möjlighet att delta i det digitala samhället*. Länk: <https://digitaliseringsradet.se/sveriges-digitalisering/digital-kompetens/foermaaga-och-moejlighet-att-delta-i-det-digitala-samhaellet/>

DiMIOS, Magnusson m. fl. *Digital Mognad i Offentlig Sektor*. Länk: <https://usercontent.one/wp/www.digitalforvaltning.se/wp-content/uploads/2021/05/Statusrapport2021.pdf>

Energimyndigheten. *Eleffektbrist*. Länk: <https://www.energimyndigheten.se/trygg-energiforsorjning/el/eleffektbrist/>

Energimyndigheten. *Kortsiktsprognos: Ökning av elproduktionen till 2024*. Länk: <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/kortsiktsprognos-okning-av-elproduktionen-till-2024/>

Energinyheter. *Öppna plattformar ska öka innovationsförmågan inom fastighetsautomation*. Länk: <https://www.energinyheter.se/20210922/24854/oppna-plattformar-ska-oka-innovationsformagan-inom-fastighetsautomation>

Ericsson. 5G. Länk: <https://www.ericsson.com/en/5g>; Tele2. *Täckning och Nät*. Länk: <https://www.tele2.se/mobilt/tackning-och-nat/5g?msclkid=0d9c849fb05911ec84a2c6c32d7601e5>

ESF-rådets projektbank. Länk: <https://www.esf.se/resultat/projektbanken/?Start%C3%A5r=&Programomr%C3%A5de=PO1&Region=&Antal+deltagare=&Projektbudget=&ESF-st%C3%B6d=>

Europeiska Revisionsrätten. *Utmaningar för en ändamålsenlig EU politik för cybersäkerhet*

FAR. *Vilka företag ska redovisa enligt EU:s taxonomi?* Länk: <https://www.far.se/aktuellt/nyheter/2021/januari/taxonomiforordningen/?msclkid=7189442bb36c11ecbaa70b07366b7dc2>

Fastighetstidningen. *Det våras för gröna lån*. Länk: <https://fastighetstidningen.se/det-varas-for-grona-lan/#:~:text=En%20annan%20k%C3%A4lla%20till%20gr%C3%B6na%20l%C3%A5n%20f%C3%B6r%20fastigheter,som%20bidrar%20till%20att%20uppfylla%20EU%3As%20politiska%20m%C3%A5l.?msclkid=b69be328a60711ec9451d47ef34d4936>

Fastighetsägarna, *Fastighetsägarens roll i leveranskedjan – Det nya ekosystemet*, Länk: <https://www.fastighetsagarna.se/globalassets/rapporter/stockholms-rapporter/fastighetsagarens-roll-i-leveranskedjan.pdf?bustCache=1628532551513>

Fastighetsägarna. *Dela el mellan byggnader – det här kan du göra*. Länk: <https://www.fastighetsagarna.se/aktuellt/nyheter/2022/sverige/dela-el-mellan-byggnader--det-har-kan-du-gora/>

Fastighetsägarna. *Digitalisering och mobilitet; Ett förändrat affärslandskap för fastighetsbolag väntar runt hörnet*

Förvaltarforum. *Kritik mot PTS förslag om 5G i byggnader*. Länk: <https://forvaltarforum.se/2021/05/24/kritik-mot-pts-forslag-om-5g-i-byggnader/?msclid=906a5dbbb33e11ec9e0f8468eba3e686>

Global Connect, Sifo/Kantar. *Uppkopplat Sverige 2021*. Länk: https://www.globalconnect.se/wp-content/uploads/2021/10/Uppkopplat-Sverige_211020.pdf?msclid=119d306fb27311ecac319248370acc2

Hedtjärn Swaling, V. Johansson, J. NCS3 Studie – *IoT-relaterade risker och strategier: Risker relaterade till Internet of Things (IoT) och vad myndigheter kan göra för att motverka dem*, Totalförsvarets forskningsinstitut FOI

Hem & Hyra. *Sårbart med digitala låssystem*. Länk: <https://www.hemhyra.se/nyheter/sarbart-med-digitala-lassystem/?msclid=1ef79f48b27111ecbe4c3fa978232ad0>

Högsta domstolen avgörande i Mål: T 640-19. Länk: <https://www.domstol.se/nyheter/2021/11/ledningsratt-for-basstationer-har-upplatits-i-och-pa-byggnader-i-lulea/?msclid=bcf6b93cae3111eca8cae39ee7d70d0e>

Installatörsföretagen. *Olika tekniker för IoT och fastighetsautomation*. Länk: <https://www.in.se/aktuellt/nyheter/2019/03/olika-tekniker-for-iot-och-fastighetsautomation/#/>

Internetstiftelsen. *Hur smarta är egentligen smarta hem?*

Internetstiftelsen. *Svenskarna och internet 2021*. Länk: <https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/svenskarna-och-internet-2021/>

IoT Sverige. *IoT: så funkar det*. Länk: <https://iotsverige.se/om-oss/iot-sa-funkar-det>

J. Carlsson, A. Hjelmqvist, P. Lundh, E. Stridh, F. Tinmark. *Digital tvilling som verktyg i fastighetsförvaltning*, kandidatarbete i Samhällsbyggnadsteknik, Chalmers

Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem*, Högskolan i Borås

Jämförelsetjänst av olika bredband. Länk: www.bredband.se

K. Skill, A. Kaharevic, *Förorten svarar. En enkätmetod för att kartlägga digital delaktighet och hållbarhet i Skäggetorp, 2021*. Länk: <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1542791/FULLTEXT01.pdf>

Lag (2010:879) om allmännyttiga kommunala bostadsaktiebolag. Länk: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2010879-om-allmannyttiga-kommunala_sfs-2010-879

Lantmäteriet. *Smartare samhällsbyggnadsprocess*. Länk: <https://www.lantmateriet.se/sv/webb/smartare-samhallsbyggnadsprocess/>

Larsen, C. P., Balksjö, T., Forzati, M., Huss, A., och Apanasevic, T. *Ytterbyn 2030: en scenarioranalys av framtidens uppkopplade samhälle och konsekvenser av utebliven fiberutbyggnad*. RISE rapport. Länk: <https://www.ssnf.org/globalassets/press-opinion/pressmeddelanden/2021/ytterbyn-2030.pdf>

Lindvall, P. ansvarig för avveckling av 2G och 3G på Telia, webinarie anordnat av PTS

Lompolo, J., Suwanphingka, F. *Fastighetsbranschens framtida utveckling med IoT och plattformar*, Malmö Universitet

Läraren. *Kan fortsätta på distans – även efter pandemin*. Länk: <https://www.lararen.se/nyheter/digital-undervisning/digitalisera-mera?msclid=714572a1b26211ec9bc4a8c9be8b13bb>

Malmö Stad, Tidningen Spaning. *Digitala lås sparar tid och ökar trygghet*. Länk: <https://malmo.se/Tidningen-Spaning/Artiklar-Spaning/2021-04-21-Digitala-las-sparar-tid-och-okar-trygghet.html?msclid=5773a827b0da11ec8093a901cbe879f6>

Malmö Stad. *Digitalt nyckelsystem - frågor och svar för fastighetsägare*. Länk: <https://malmo.se/Bo-och-leva/Stod-och-omsorg/Stod-i-hemmet/Digitalt-nyckelsystem---fragor-och-svar-for-fastighetsagare.html>

Mina Svar. *Rädda Barnens applikation Mina Svar*. Länk: <https://www.minasvar.app/?msclid=cb9fb413b25d11ecade6fe9357a3bf6c>

Mossberg Sonnek, K. Lindgren, F. *Industriella informations- och styrsystem inom fastighetsautomation*, FOI och MSB

MSB. *Fastighetsautomation: Cybersäkerhet inom fastighetsautomation.*

Nationalencyklopedin; svenska datatermgruppen

Netigate. *En undersökning om hemarbete: flexibelt arbete är det nya normala.* Länk: <https://www.netigate.net/sv/articles/undersokningar/att-leda-arbete-i-hemmet-en-undersokning-om-hemarbete/?msckid=f52436cfb0de11ecb65166ed17d68286>

Nextconomy. *Ökade hållbarhetskrav i fastighetsbranschen.* Länk: <https://nextconomy.se/hallbarhet/okade-hallbarhetskrav-i-fastighetsbranschen/>

Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

Nilsson, T. *Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

Novus på uppdrag av bostadsbolaget Magnolia. *Så tycker svenskarna om den moderna Hyresrätten.* Länk:

<https://om.magnoliabostad.se/sites/default/files/pr/202110052430-1.pdf>

NyTeknik. *Lagändring krävs för att inte 5g-utbyggnaden ska hotas.* Länk: <https://www.nyteknik.se/opinion/lagandring-kravs-for-att-inte-5g-utbyggnaden-ska-hotas-7027804>

Prop 2009/10:185 s 84

PTS *Trådlösa tekniker.* Länk:

https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/bransch/radio/arrangemang-och-forum/tradlosa-tekniker/pts_vagledning-tradlosa-tekniker.pdf

PTS. 5G. Länk: <https://pts.se/sv/bransch/radio/5g/> samt *Spektrumplan 5G.* Länk: <https://www.pts.se/sv/Bransch/Radio/5G/Spektrumplan-5G-tester/?msckid=3eae633bb38411ecb7debcf83789a193> samt *Införande av 5G.* Länk: <https://pts.se/sv/5g/inforande-av-5g/?msckid=3eae6ad6b38411ec97d934f080e7fba3>

PTS. *Användningsområden för 5G.* Länk:

<https://www.pts.se/sv/5g/anvandningsomraden-for-5g/>

PTS. *Införande av 5G.* Länk: <https://pts.se/sv/5g/inforande-av-5g/?msckid=651bb68bb05111ecae9339d82872ca35>

PTS. *Inomhustäckning - sammanställning av lösningar.* Länk:

https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2015/telefoni/inomhustackning-pts-er-2015_12.pdf

PTS. *PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021 En geografisk översikt av tillgången till bredband och mobiltelefoni i Sverige.* Länk:

https://pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2022/internet/pts-mobiltacknings--och-bredbandskartlaggning-2021_tillganglig.pdf

PTS. *Rapport om fiberutbyggnaden till enfamiljshus.* Länk:

https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2016/internet/rapport-fiberutbyggnaden-enfamiljshus-pts-er-2016_13.pdf

PTS. *Remiss avseende förslag till villkor för lokala tillstånd i 3,5 GHz- och 26 GHz-bandet.* Länk: <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/remisser/2021/radio/lokala-tillstand-remissdokument20210512.pdf?msckid=1476b28cb34211ecb5e3f2851ac81955>

PTS. *Robust elektronisk kommunikation - vägledning för användare vid anskaffning.*

Länk: <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2011/internet/rapport--pts--vagledning-for--anskaffning-av-robust-elektronisk-kommunikation.pdf>

PTS. *Slutrapport: Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2020.* Länk:

<https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2020/internet/uppfoljning-av-regeringens-bredbandsstrategi-2020-slutrapport.pdf>

PTS. *Utbyggnadsportalen.* Länk: www.utbyggnadsportalen.pts.se

PTS. *Vägledning för bredbandsutbyggnad.* Länk:

<https://www.pts.se/sv/dokument/rapporter/internet/2018/vagledning-for-bredbandsutbyggnad/>

Regeringskansliet. *Lag (2010:879) om allmännyttiga kommunala bostadsaktiebolag.*

Länk: <https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2010:879>

Region Skåne, <https://utveckling.skane.se/tema/digitaliseringscheckar/>

Riksbyggen. *Premiär för Riksbyggens nya app för boendenära tjänster*. Länk: <https://www.riksbyggen.se/om-riksbyggen/press-och-opinion/pressrum/2022/3137856/?msclid=a84c851bb25c11ec934d49b34c713b5b>

Robust Fiber. *Anvisningar för robust fiber. Anvisningar för anläggning av robusta fiberoptiska bredbandsnät. Huvuddokument*. Länk: https://robustfiber.se/dokument/V1_3_3/1.ARF_Huvuddokument_v1_3_3.pdf

SCB. *Antal lägenheter efter region, hustyp och upplåtelseform (inklusive specialbostäder)*. År 1990 – 2020. Länk: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BO__BO0104__BO0104/D/BO0104T04/table/tableViewLayout1/

SCB. *Antal lägenheter efter region, hustyp och ägarkategori (inklusive specialbostäder)*. År 2013 – 2021. Länk: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BO__BO0104__BO0104/D/BO0104T03/table/tableViewLayout1/

SCB. *Befolkningens IT-användning 2020*. Länk: <https://www.scb.se/publikation/38874>

SCB. *Digitalisering och säkerhet i svenska företag*

SCB. *IT-användning i företag*. Länk: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__NV__NV0116/

SCB. *Kvalitetsdeklaration*. Länk: https://www.scb.se/contentassets/9cfc4627e5954d109ab39dda9df1ba69/nv0116_kd_2021_gb_20211125.pdf

Siemens 2018, *Från information till digital transformation*. Länk: <https://new.siemens.com/se/sv/foretagsinformation/vara-fokusomraden/fran-information-till-digital-transformation.html>

Skandia. *Ideér för livet*. Länk: <https://www.ideerforlivet.se/effektmatning/om-effektmatning/?msclid=428457bab1bd11ec962413d058c71f88>

Skanska, Mid-Corona: *Livet på andra sidan. En studie av pandemins påverkan på svenskarnas syn på liv, arbete och boende*. Länk: <https://www.skanska.se/49f495/siteassets/om-skanska/press/kalender/inbjudan-webbinar-den-17-juni-hur-vill-vi-bo-och-arbeta/corona-slutrapport-12-insikter.pdf>

Skanska. *Bostadsrapporten 2030*. Länk: <https://www.skanska.se/om-skanska/press/rapporter/bostadsrapporten-2030/>

SKR, Digital fastighetsautomation

SKR, *Guide för ett smart samhälle: Utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*.

SKR. *Cirkulär*. Länk: <https://skr.se/download/18.14995aea175214466cfcc18/1602844787716/16039.pdf?msclid=0f9e3ecdae7111ecb8ad55adabbac8d3>.

SKR. *Digital fastighetsautomation, Offentliga fastigheter*. Länk: <https://skr.se/download/18.5627773817e39e979ef5eaa7/1642510856362/7585-871-5.pdf>

SKR. *Digital Tillsyn*. Länk: <https://skr.se/skr/integrationsocialomsorg/socialomsorg/digitaliseringinomsocialtjansten/specifikvalfardsteknik/digitaltillsyn.55537.html>

SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*; Johansson, S., Tern, J. *Säkerhetsrisker & riskförebyggande av smarta hem, Högskolan i Borås*

SKR. *Guide för ett smart samhälle: utveckling av internet of things, datahantering och digitala tjänster*

SKR. *KLASSA för IoT*. Länk: <https://skr.se/download/18.5627773817e39e979ef5d4c9/1642499105158/7585-844-9.pdf>

SKR. *Ställningstagande till grund för påverkan på regleringsarbete inom digitalinfrastruktur*. Länk: https://skr.se/download/18.42336a32177c8ab158d44352/1615387284655/Stallningst agande_bredband.pdf

Smart Built Environments. *Projektet BIM i förvaltning*. Länk: <https://smartbuilt.se/aktuellt/nyheter/2021/210810-nils-berglund/>

Socialstyrelsen. *Enkät om E-hälsa och välfärdsteknik 2021*

SOU 2020:75 *Bygg och bo till lägre kostnad förslag för bättre konkurrens i bostadsbyggandet*, s. 154
<https://www.regeringen.se/4ae6b8/contentassets/96e40dc7c8394d07b864e688bc9b0e3e/bygg-och-bo-till-lagre-kostnad--forslag-for-battre-konkurrens-i-bostadsbyggandet-sou-202075.pdf>

SOU 2021:58, *Läge och kvalitet i hyressättningen*, s.15

Styrelseguiden. *Fiberbredband till bostadsrättsföreningen*. Länk:
http://www.styrelseguiden.se/artiklar/Fiberbredband_till_bostadsraettsfoeringen-15

Svenska Stadsnätetsföreningen. *Process för byte av kommunikationsoperatör – rekommendation*. Länk: <https://www.ssnf.org/nat-i-varldsklass/rekommendationer/process-for-byte-av-kommunikationsoperator/>

Sveriges Allmännyttan, Ståhle, C. *Att gå från KO1.0 till 2.0*

Sveriges Allmännyttan. *Social hållbarhet*. Länk:
<https://www.sverigesallmannnytta.se/hallbarhet/social-hallbarhet/?msckid=2b44c4a9b1be11ecb069521eb7017db3>

Sveriges Allmännyttan. *Upphandlingsguide: Steg-för-steg när du ska avtala ny kommunikationsoperatör*.

TechSverige. *För en världsledande techsektor i Sverige*. Länk:
<https://www.techsverige.se/>

The European Union Agency for Network and Information Security (ENISA) *Baseline Security Recommendations for IoT in the context of Critical Information Infrastructures*,

Tillander, H. Telenor, *Webinarie anordnat av PTS*

Tillväxtverket 2021, *Små och medelstora företags digitalisering*.
<https://tillvaxtverket.se/download/18.1c2d88dd17a75dad62bb9c2/1625667663858/Sm%C3%A5%20och%20medelstora%20f%C3%B6retags%20digitalisering.pdf>

Tillväxtverket. *Affärsutveckling*. Länk:
<https://tillvaxtverket.se/amnesomraden/affarsutveckling/checkar/affarsutvecklingscheckar/kontakt-affarsutvecklingscheckar.html>

Tillväxtverket. *Digitalisering i små och medelstora företag* Not: Företag med fler än 10 anställda

Tommy Ljunggren, sakkunnig teknikskiftet 2g och 3g, IT och telekomföretagen, webinarie anordnat av PTS 2021-09-21

Ungdomsbarometern. *Rapportsläpp: Generation z | 2022*. Länk:
<https://www.ungdomsbarometern.se/generation-z-2022/>

Upphandlingsmyndigheten, <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/regler-och-lagstiftning/de-grundlaggande-upphandlingsprinciperna/>

Via TT. *Bostadsmarknadens parter startar gemensamt digitaliseringsforum*. Länk:
<https://via.tt.se/pressmeddelande/bostadsmarknadens-parter-startar-gemensamt-digitaliseringsforum?publisherId=3235805&releaseId=3295264>

Vigren, O. *Digitalization, sustainability, and ecosystems. An application of social network analysis to the real estate sector*

Vigren, O., Kedefors, A., & Eriksson, K. *Digitalization innovation capabilities and absorptive capacity in the Swedish real estate ecosystem*. Länk:
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-309390>.

Åkerlundh, C. *Nio av tio har satsat på uppkopplade lösningar*

Öresundskraft. *5 digitala trender som ritar om kartan för fastighetsägare*; Nilsson, T. *Intelligenta Bostäder; Möjligheter och problem med modern teknik i flerbostadshus*, Lunds universitet

Intervjuer

Intervju med Tommy Svensson Professor Elektroteknik, ledare för forskningen om Trådlösa system, Chalmers tekniska högskola den 10 mars

Intervju med Fabian Ståhl, Boverket den 2 mars

Intervju med handläggare för PTS tilldelning av lokala tillstånd, Magnus Wikberg den 30 mars

Intervju med Fastighetsägarna den 24 februari

Intervju med företrädare för Hyresgästföreningen den 4 mars

Intervju med företrädare för Postnord den 21 februari

Intervju med företrädare för små- och mellanstora bolag, Marcus Bjerken den 8 mars

Intervju med företrädare för Sveriges allmännyttan den 24 februari

Intervju med Mikael Johansson, fastighetsägare den 8 mars

Intervju med Olli Vigren, Doktorsavhandling om digitaliseringen och innovationsprocesserna i fastighetsbranschen, KTH, Division of real estate business and financial systems, den 7 mars

Intervju med Peter Skoog på Familjebostäder

Intervju med Sveriges Allmännyttan, Carl Ståhle, Terese Skärvagen och Åsa Schelin den 24 februari

Intervju med Stefan Stigendal, Expertkunskap inom digital utveckling, den 21 februari

Intervju med Claus Popp Larsen, Fokusområdesledare för uppkopplade städer, RISE, den 1 mars