



Smarta Fastigheter: hjärtat av den smarta staden

Rapport
2018

På uppdrag av

COM HEM

Sammanfattning



Vad händer på marknaden för smarta städer och smarta fastigheter just nu?

Arbetet med smarta städer har fram tills nyligen främst handlat om investeringar i hållbarhet och energieffektivitet, men på sistone har smarta lösningar blivit mer baserade på ICT (information- och kommunikationsteknologi). Flera teknologier, såsom IoT (Internet of Things), Moln (Cloud Computing) och olika sorters konnektivitet (fiber, WiFi, 4G, etc.) har nu nått en mognadsgrad som har möjliggjort många **nya lösningar för smarta städer**. Dessa nya lösningar finns inom flera applikationsområden, t.ex. smarta fastigheter, smart energi, smart hälsa och välmående, m.fl., och innebär många nya affärsmöjligheter för företag. Ett särskilt attraktivt applikationsområde är smarta fastigheter, även om de flesta byggnader i världen inte är "smarta" än. Smarta fastighetslösningar erbjuder stora fördelar för såväl fastighetsägare som hyresgäster, och dessutom tror vi att **smarta fastigheter har en viktig roll att spela** i den smarta stadens ekosystem genom att koppla samman och stötta många andra applikationsområden.

För att bättre kunna förstå moderna smarta fastighetslösningar använder vi ett ramverk som består av **fem dimensioner**, baserat på det sätt som traditionella system för fastighetsautomation (BAS, Building Automation System) kan expanderas i den nya ICT-centrerade miljön. Vi anser att det är viktigt att skapa lösningar på **gemensamma, horisontella plattformar** som möjliggör datautbyte mellan olika lösningar för att mervärde ska skapas.

Vad är fördelarna med smarta fastigheter?

I nuläget är de fördelar som fastighetsägare får av smarta fastigheter främst **kostnadsbesparingar, högre effektivitet, och bättre hållbarhetsnivåer** i sina fastigheter. I framtiden kommer dock olika smarta lösningar även att kunna generera **intäkter** för aktörer inom fastighetsbranschen. För hyresgäster är fördelarna främst ökad **bekvämlighet** i byggnader som man bor eller jobbar i, samt **förbättrad livskvalitet** i staden.

Hur ser det svenska ekosystemet för smarta fastigheter ut, och vad förväntar vi oss i framtiden?

I Sverige är fortfarande **normen för smarta fastigheter främst klassisk fastighetsautomation**, men både **medvetenheten** kring detta ämne och **konkreta initiativ** har ökat märkbart under senare tid. Flera stora fastighetsbolag har initierat egna utvecklingsprojekt för horisontella plattformar och **letar aktivt efter partnerskap** för att lansera smarta fastighetslösningar. Samtidigt saknas detta hos mindre fastighetsägare, vilka har hamnat på efterkälken. I framtiden tror vi att **ekosystemet för smarta fastigheter kommer att utvecklas snabbt**, med ett snabbt växande antal leverantörer av lösningar, och en allt viktigare roll för systemintegratörer. Vi förväntar oss också att ökad personalisering, delningsekonomi, datahandel, och byggnader som är förberedda för smarta lösningar inom hälsa och välmående kommer att efterfrågas i framtiden inom ekosystemet.

Vad bör fastighetsägare tänka på?

För att fastighetsägare ska kunna få fördelarna med smarta fastigheter behöver de bilda **partnerskap med rätt företag som kan hjälpa dem** med implementering av de olika dimensionerna i ramverket för smarta fastigheter. Bland de företag som kan stödja fastighetsägare inom detta område är **ICT-aktörer**, t.ex. operatörer och systemintegratörer, vars tekniska och kommersiella kompetens kommer vara mycket värdefull i arbetet med att göra fastigheter smarta.

1. Smarta städer och smarta fastigheter



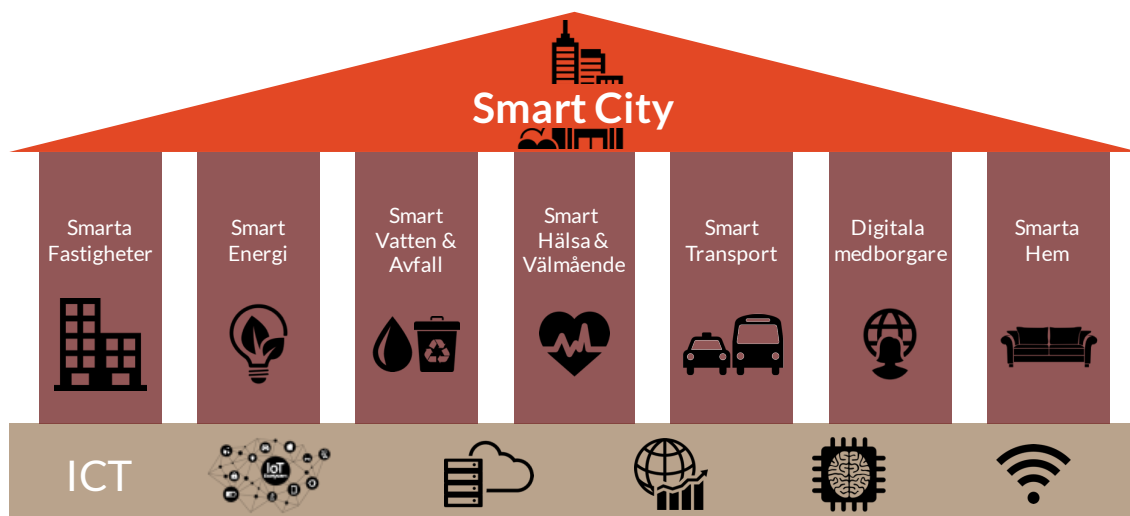
1.1 Introduktion till den smarta staden

Smarta städer har under många år varit del av statliga och kommunala agendor, privata initiativ, och branschöverskridande diskussioner. Än så länge har definitionen av en Smart Stad varit något otydlig, och de lösningar som existerar idag har främst varit generiska som utvecklats av teknikföretag för specifika användningsområden.

I dagsläget kan vi se en mer systematisk, omfattande, och ICT-driven strategi, främst motiverad av samhälleliga och makroekonomiska problem samt allt mer utvecklad teknik. Framför allt har offentliga aktörer som kommuner tagit en mer aktiv roll och försöker idag både att möjliggöra och sammankoppla smarta lösningar och tjänster.

Tidigare har planer och åtgärder för smarta städer främst fokuserat på hållbarhet. Offentliga och privata aktörers initiativ har betonat frågor som energieffektivitet och smart stadsplanering, vilket i Sverige har inneburit aktiviteter som till exempel:

- Nationella investeringar i förnybar energi (exempelvis regeringens mål om att minska utsläppen av växthusgaser med 40% jämfört med 1990, eller Göteborg som deltar i tre EU-styrda energiprojekt)
- Smart stadsplanering (t.ex. i Stockholm där man bygger hållbara bostadsområden och designar om centrala områden och torg)



Figur 1: Olika applikationsområden i den smarta staden som möjliggörs av ICT

Även om dessa hållbarhetsfokuserade åtgärder inte nödvändigtvis kräver ICT för att fungera, har ICT-baserade förhållningssätt till smarta städer fått ett uppsving under de senaste åren, främst drivet av externa faktorer som:

- Kontinuerlig **tillväxt av den urbana befolkningen** runt om i världen
- **Ökad konkurrens** om privata investeringar och arbetskraft städer emellan
- Behovet av att lösa allt mer problematiska **trafikstockningar**
- En önskan om mer **jämlik fördelning av resurser** i samhället
- En allmän strävan om att **förbättra livskvaliteten** i staden

Utöver dessa makrotrender så har även ICT mognat till en nivå där det nu kan möjliggöra många nya lösningar för smarta städer. Några av de viktigaste teknologierna är:

- Internet of Things (IoT)
- Molnteknologi (Cloud Computing)
- Big Data och dataanalys
- Artificiell Intelligens (AI)
- Konnektivitet

Som ett resultat av utvecklingen inom både samhället och ICT, har ett antal applikationsområden vuxit fram som primära fokusområden inom utvecklingen av smarta städer. Varje applikationsområde täcker en mängd olika lösningar och tjänster som skapar mervärde för slutanvändaren. Givet dessa drivkrafter och applikationsområden kan vi definiera den moderna smarta staden på följande sätt:

Smarta städer använder innovation och teknologi för att bidra till hållbarhet, effektivt resursanvändande, och högre livskvalitet för invånarna.

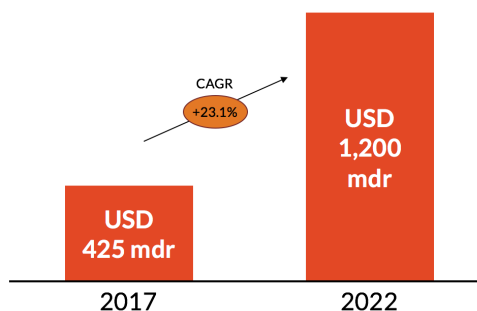
1.2 Storleken på marknaden för smarta städer

Enligt en nyligen publicerad marknadsundersökning¹ uppgår den globala marknaden för smarta städer 2017 till cirka 425 miljarder US dollar, och beräknas nästan tredubblas till 1,2 biljoner dollar år 2022. Dessutom uppskattas IoT-marknaden i Norden, som är den främsta möjliggörande tekniken för smarta städer, att 2016 ha uppgått till nära 7 miljarder euro, och växa till mer än 17 miljarder euro år 2021 (se figur 3)². Förutom konsumentmarknaden kommer fordon, infrastruktur, och byggnader vara starka tillväxtområden.

Dessa uppskattningar på marknadens storlek och tillväxt bekräftar därmed att smarta städer med applikationsområden (t.ex. smarta fastigheter) inte bara är ett aktuellt ämne, utan att det även finns konkreta och signifikanta affärsmöjligheter för fastighetsägare och leverantörer av smarta lösningar.

1.3 Introduktion till smarta fastigheter

För närvarande saknar majoriteten av alla världens byggnader den utrustning som krävs för att betraktas som "smarta". Det vi härnäst refererar till med begreppet smarta fastigheter är byggnader som har lösningar som tillgodoser behoven hos fastighetsägare, fastighetsskötare och hyresgäster (både kommersiella lokaler och bostäder), men inte sådana som är relaterade till slutkonsumenter (d.v.s. Smarta Hem). Vi menar alltså lösningar som är relaterade till de fysiska anläggningarna och faciliteterna. Smarta fastighetslösningar är baserade på de traditionella system för fastighetsautomation som har funnits i årtionden. Utöver vad traditionella automationssystem har kunnat göra, använder moderna lösningar de nya funktioner som möjliggörs av ICT. Några av de vanligaste smarta lösningarna inkluderar tjänster inom VVS³, elektricitet, belysning, säkerhetssystem, fastighetsförvaltning, och kommunikation (t.ex. digitala anslagstavlor). Inom den närmsta framtiden förväntas innovationer leda till nya lösningar som går utöver de som hittills har nämnts.



Figur 2: Uppskattad global marknadsstorlek för smarta städer 2017 till 2022

De tre huvudaktörerna inom fastigheter, d.v.s. fastighetsägare, hyresgäster, och lösningsleverantörer, har hittills försökt att göra byggnader smarta inom sina egna silon. Detta har lett till en vertikal och fragmenterad miljö. I framtiden tror vi att varje smart byggnad kommer att bilda ett eget ekosystem, där olika aktörer tillhandahåller olika byggstenar som tillsammans möjliggör olika lösningar. I detta ekosystem kommer det att vara fastighetsägarens roll att se till så att den fysiska infrastrukturen i byggnaden är redo, vilket även innefattar att ICT-utrustning (t.ex. sensorer, mätare, kameror) är på plats, för att i så stor grad som möjligt underlätta efterföljande installering av smarta lösningar.

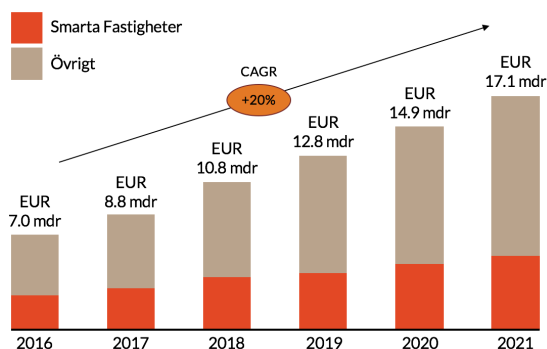
Mängden arbete som krävs för att göra en byggnad "smart" varierar mellan nya byggnader och äldre fastigheter samt mellan bostäder, kontor, industrianläggningar och butiker. Men, i alla dessa fall är den totala investeringen som krävs av en fastighetsägare relativt liten, eftersom den faktiska

¹ MarketsandMarkets, "Smart Cities Market by Focus Areas," 2017

² Machina Research

³ Värme, Ventilation och Sanitet

utvecklingen, installationen och integreringen av olika lösningar hanteras av andra aktörer, exempelvis plattformsutvecklare.



Figur 3: Uppskattad marknadsstorlek för IoT i Norden 2016 till 2021

Så, vad är egentligen fördelarna med smarta fastigheter? Fram till nyligen har den främsta fördelen för fastighetsägare varit kostnadsbesparingar, framför allt inom energi. På senare tid har nya och inkomstbringande tjänster som möjliggörs genom smarta fastigheter också börjat få uppmärksamhet inom branschen. Ledande fastighetsbolag är medvetna om att hyresgästernas krav håller på att ändras, och att framtida hyresgäster kommer att ha andra förväntningar på de tjänster som inkluderas när de hyr eller köper. Flera större fastighetsägare i Sverige arbetar även med att utveckla egna öppna plattformar för smarta fastigheter.

1.4 Smarta fastigheter som en del av den smarta staden

Man bör inte se smarta fastigheter som ett isolerat applikationsområde inom den smarta staden. Det finns många sätt på vilka smarta fastigheter är ihopkopplade med andra applikationsområden. Till exempel är byggnader en viktig del av smarta elnät, då de ofta konsumerar stora mängder energi, men ibland också producerar energi (t.ex. genom solpaneler). Därför kan en plattform för smarta fastigheter integreras med smarta elnät för att maximera fördelarna med de båda lösningarna. Andra exempel på hur byggnader kan kopplas samman med andra områden är integrering av smarta transporter (t.ex. hyresgäster som delar bil) och smart logistik (t.ex. leveranser till byggnader). Ett konkret exempel är H+, ett projekt i Helsingborgs stad, vars strategi för smarta städer knyter samman smarta fastigheter med smarta elnät, smart vatten och avlopp, samt smart hälsa och välmående.

“Om man vill skapa en smart stad måste man börja med smarta fastigheter. Om byggnaderna inte kan prata med varandra kan man inte få en smart stad.”

*- Sören Sandell,
IT-chef på Vasakronan*

2. Ett ramverk för smarta fastigheter



2.1 Traditionella och moderna smarta fastighetssystem

Det finns i huvudsak två sorters smarta fastighetslösningar i dagsläget. Dels traditionella system för fastighetsautomation (även kända som BAS, Building Automation Systems) vilka har funnits i närmare 30 år, men också en uppsättning nya smarta lösningar, som i större utsträckning utnyttjar den senare tidens tekniska framsteg. Båda kategorierna av lösningar kan nu utnyttja ICT för en effektivare användning av sensorer, konnektivitet, datainsamling och analys, och även implementering av tjänster.

systemet ”smart” genom att använda övervakning i realtid, prediktivt underhåll och fjärrdiagnostik, o.s.v. Dessa VVS-system är dock fortfarande oftast vertikalt utformade och kan endast hantera inomhusklimatet i byggnaden. Se figur 4 för de olika komponenterna i ett smart VVS-system.

Ovanstående byggstenar behövs oavsett om systemet designas och implementeras på ett integrerat sätt, eller separat från andra tjänster. Dessutom kan komponenterna i många lösningar (t.ex. VVS, övervakning, o.s.v.) också vara delar av en mer omfattande smart fastighetslösning. Med tanke på att alla sensorer och komponenter som krävs för att skapa olika vertikala lösningar i byggnader är lika varandra, kan alla smarta lösningar dra nytta av de fem dimensionerna.

2.2 Ett ramverk för smarta fastigheter

För att kunna dra maximal nytta av hårdvara, programvara och insamlad data, behöver de olika smarta lösningarna dela resurser med varandra. Genom att dela resurser förenklar man implementeringen av flera lösningar i samma byggnad, eftersom man då slipper installera samma utrustning för flera olika system. Samtidigt gör detta det möjligt för lösningsleverantörer att få tillgång till byggnaden för att skapa mervärde för slutanvändaren. I figur 5 presenteras de fem dimensioner i ramverket för smarta fastigheter som är gemensamma för nästan alla lösningar.

Fysisk infrastruktur. Alla byggnader kräver en viss mängd infrastruktur för att fungera, t.ex. element, VVS-system, elektricitet, telekommunikation, vattenrör och -pumpar, avfallssystem, o.s.v. Ju bättre befintlig



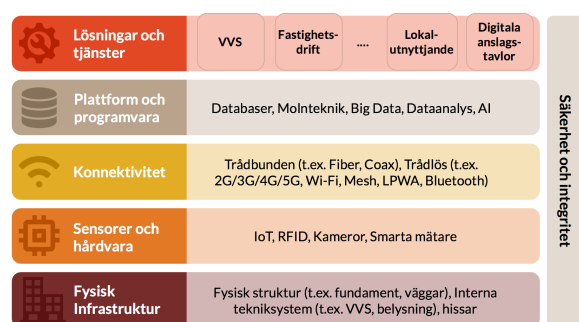
Figur 4: Komponenterna i ett smart VVS-system

De flesta traditionella system för fastighetsautomation är vertikalt designade och implementerade, vilket innebär att varje enskild tjänst fokuserar på att lösa ett specifikt problem utan att kommunicera med, eller vara integrerat med någon annan tjänst i byggnaden. Ett exempel på en sådan lösning inom fastighetsautomation är VVS-system. Samtidigt som moderna VVS-system använder sig av byggnadens infrastruktur, blir

infrastruktur man har på plats, desto lättare är det att skapa en smart fastighet.

Sensorer och hårdvara. För att göra byggnadens fysiska infrastruktur smart behöver man samla in information med hjälp av sensorer. Vissa delar av infrastrukturen behöver ta emot kommandon om hur den ska reagera på vissa händelser, vilket kan åstadkommas med hjälp av aktuatorer/ställdon (d.v.s. maskinkomponenter som kan styra mekaniska system, exempelvis öppna och stänga dörrar). Datainsamling och fjärrstyrning möjliggörs med denna dimension. Det består av sensorer och andra enheter som kan känna av miljön, samla in data, reagera på händelser och fjärrstyras. Några exempel är:

- IoT-sensorer (t.ex. temperatur, luftfuktighet, flöde, etc.)
- Kameror
- Smarta mätare
- Aktuatorer/ställdon



Figur 5: Ramverk för smarta fastigheter

Konnektivitet. Det är inte tillräckligt att ansluta sensorer och hårdvara till den fysiska infrastrukturen för att göra byggnaden smart, utan dessa behöver också kopplas ihop med något slags intelligent system. Därför är nästa steg att koppla hårdvara och sensorer till ett centralt analys- och kontrollsystem. Detta sker genom konnektivitet, som kan kategoriseras i två huvudgrupper:

- **Trådbunden.** Exempel innefattar fiber, coax-kablar, Ethernet och signalkablar.
- **Trådlös.** Exempel innefattar mobila anslutningar (2G/3G/4G/5G), Wi-Fi, Bluetooth, men även den senaste IoT-tekniken, t.ex. LoRa, Sigfox, NB-IoT, LTE-M, o.s.v.

Beroende på användningsområde och vilka lösningar som är implementerade, kan en eller flera konnektivitetsteknologier samexistera i samma byggnad. Detta då olika användningsområden har olika krav när det kommer till tillförlitlighet, räckvidd, och strömförbrukning, och på grund av detta finns det inte en enskild teknik som passar alla tillämpningar. Eftersom smarta fastigheter kan behöva flera parallella, samexisterande teknologier för att uppfylla alla krav är

det viktigt att se till så att de olika enheter som installeras i byggnaden kan kommunicera med varandra samtidigt som de fjärrstyrs.

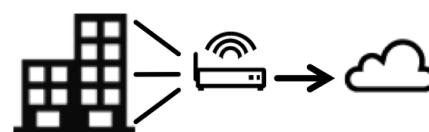
Plattform och programvara. Denna dimension för samman alla olika dataströmmar. Det använder sig av dataanalys (inklusive Artificiell Intelligens) för att nå insikter och använda olika typer av data för att kunna fatta smarta beslut. Eftersom detta ofta innebär omfattande krav vad gäller datalagring och processorkraft har Molnteknik (både privata och publika moln samt hybridlösningar) blivit populära hos lösningsleverantörer. Exempel på vad som vanligtvis ingår i denna dimension är:

- Databaser
- Molnteknologi
- Dataanalys (big data)
- Artificiell intelligens

Lösningar och tjänster. När alla dimensioner i ramverket är harmoniskt sammanfogade kan smarta lösningar och tjänster levereras, exempelvis VVS, fastighetsförvaltning, lokalutnyttjande, o.s.v.

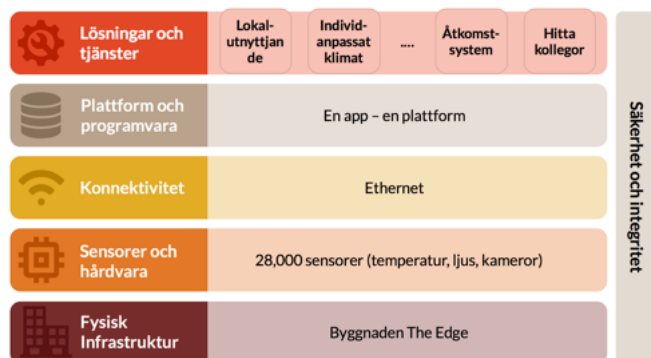
Säkerhet och integritet bör vara integrerat i varje dimension. Framför allt för att säkra och skydda data om hyresgäster och byggnaden. I en byggnad där allt är anslutet och data lagras centralt blir cybersäkerhet allt viktigare. Det är därför viktigt att ha ett genomgående säkerhets- och integritetstänk – inte som en separat dimension, utan som en viktig del av var och en av de fem dimensionerna.

Intel är ett exempel på ett ICT-företag som genom sin *Intel® IoT Gateway Technology* tillhandahåller gateways med support för flera olika konnektivitetlösningar, som exempelvis kan användas i smarta fastigheter.



Fallstudie #1: The Edge

Konsultföretaget Deloittes holländska högkvarter, the Edge, kallas ibland för världens smartaste byggnad.* I the Edge har man integrerat flera olika smarta fastighetslösningar, både anläggningsorienterade och hyresgästorienterade. Byggnaden innehåller 28 000 ethernet-anslutna sensorer som kan styras från en enda mjukvaruplattform, eller genom den tillhörande smartphoneappen. Följande tjänster finns i byggnaden:



- **Smart parkering.** När de anställda anländer i sina bilar känner kameror automatiskt igen deras registreringskyltar, beviljar dem tillgång till garaget och guidar dem till en ledig parkeringsplats.
- **Individanpassning.** När de stiger in i byggnaden ger smartphoneappen förslag på olika arbetsstationer, baserat på dagens kalender. De kan välja ett mötesrum, ett tyst rum, ett rum med tv-skärm, och systemet kommer automatiskt anpassa ljus och temperatur efter användarens preferenser. Tack vare detta innovativa sätt att utnyttja arbetsstationer kan 2 500 anställda klara sig på bara 1 000 arbetsplatser.
- **Lokalutnyttjande.** Dagar då färre människor är i byggnaden guidar systemet runt folk för att kunna stänga ner hela våningar, vilket minskar behovet av värme, ventilation och städning i dessa områden.
- **Hitta kollegor.** Genom smartphoneappen kan kollegor hitta varandra, se hur man tar sig till olika rum, och boka dem.
- **Hållbarhet.** The Edge är också hållbart smart, med solpaneler på taket som producerar mer energi än byggnaden förbrukar, och laddare för elbilar i garaget.

*Enligt Bloomberg

3. Sveriges ekosystem för smarta fastigheter



3.1 Traditionella smarta fastighetslösningar

Även om "Smarta Fastigheter" är ett relativt nytt begrepp, har lösningar för fastighetsautomation funnits i årtionden. Ett vanligt exempel är BAS (Building Automation Systems, även kallat Building Management Systems), som möjliggör central kontroll av VVS, belysning, åtkomst till byggnaden, hissar, övervakningskameror, m.m. Den främsta anledningen att använda dessa lösningar har varit att reducera kostnader för underhåll och service.

De största skillnaderna mellan traditionella och moderna smarta fastighetslösningar är en ökad användning av sensorer för datainsamling, samt integrering av olika vertikala lösningar. Samtidigt möjliggör moderna lösningar innovativa tjänster som drar nytta av den insamlade datan. VVS-system har till exempel normalt sett varit skilda från åtkomstsystem, med väldigt begränsat datautbyte dem emellan. Med moderna smarta lösningar kan de två systemen kommunicera, vilket gör att VVS-systemet kan anpassa temperatur och inomhusklimat baserat på antalet personer som går in och ut ur byggnaden, eller till och med ett enskilt rum.

Traditionellt sett har endast större byggnader haft tillräckligt stor skala för att kunna motivera investeringar i avancerade och integrerade smarta system. I takt med att teknik och lösningar blir allt billigare och mer avancerade, kan dock integrerade smarta fastighetslösningar bli en verklighet för nästan alla byggnader, oavsett storlek och användning.

3.2 Nuvarande och framtida drivkrafter för smarta fastigheter

Utvecklingen av smarta städer drivs främst av megatrender såsom urbanisering, problem med

luftföroreningar och trafik, men även av städers strävan efter att förbättra medborgarnas livskvalitet. Detta är särskilt viktigt för att städerna ska kunna vara attraktiva för privata investeringar och arbetskraft. Dessa drivkrafter påverkar många områden inom den smarta staden, inklusive smarta fastigheter, men det finns också andra drivkrafter som direkt influerar utvecklingen av smarta fastigheter.

Till exempel för **fastighetsägare och -skötare** är de viktigaste drivkrafterna för att implementera nya lösningar sänkta kostnader, ökad effektivitet av fastighetens drift, samt höjda intäkter från byggnaden. De första två kan enkelt uppnås med hjälp av smarta fastighetslösningar. Till exempel kan en fastighetsskötare använda realtidsövervakning av fastighetens anläggningar (t.ex. sensorer på VVS-system, och sensorer för luftfuktighet, temperatur, CO2 i varje rum) och därigenom upptäcka problem när de uppstår och omedelbart skicka ut serviceteam. Detta leder även till att dyra, schemalagda kontroller kan undvikas. Utöver detta kan även VVS-system kontrolleras på distans med hjälp av aktuatorer/ställdon, vilket till exempel möjliggör realtidsändringar av inomhusklimatet baserat på hyresgästernas krav.

Eftersom det nu är både enklare och billigare att använda dessa tjänster i byggnader (oavsett byggnadens storlek), kan de förbättringar som de åstadkommer leda till en högre levnadsstandard för byggnadens hyresgäster, vilket i sin tur ökar byggnadens attraktivitet. En annan viktig aspekt är miljön, där företag med hållbarhetsmål kan använda smarta lösningar för att minska sina byggnaders miljöpåverkan.

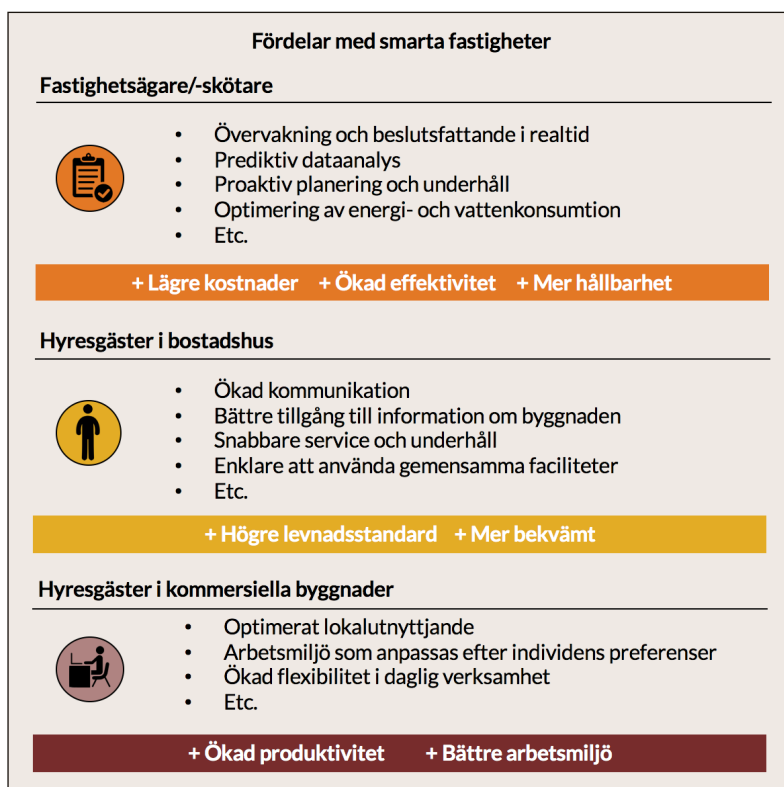
Som med alla uppkopplade saker möjliggör den insamlade datan bättre beslutsfattande och proaktiv planering baserad på framtida behov. Med hjälp av data kan man besvara frågor som: Vad är det som driver resursförbrukningen? Hur kan man utnyttja lokaler och utrymmen på ett bättre sätt? När behöver olika maskiner och anläggningar underhåll och service? Ju mer data man samlar in, desto bättre beslut kan man fatta. När datainsamling och analys har optimerats kan fastighetsägare och -skötare byta från ett reaktivt sätt att arbeta på till ett mer proaktivt och förebyggande sätt.

För **hyresgäster** är drivkrafterna beroende på vilken typ av byggnad det handlar om: bostäder, kommersiella lokaler, eller industri. Hyresgäster i bostadshus vill främst uppleva en ökad livskvalitet genom högre bekvämlighet (t.ex. att digitalt kunna informeras om problem, se tillgänglighet och boka gemensamma utrymmen). De vill också ha tillgång till nya tjänster som realtidskommunikation med fastighetsförvaltare när det kommer till skaderapporter, ta emot hemleveranser utan att behöva vara på plats i byggnaden, och tillgång till information om byggnadens miljöpåverkan. Utöver dessa krav har kommersiella hyresgäster ett fokus på ökad produktivitet. Högre produktivitet kan exempelvis uppnås med smart belysning, optimerad användning av lokaler, dynamisk planering av arbetsplatsen, o.s.v. För båda grupperna är det nödvändigt att samla alla tjänster på ett och samma ställe – man vill ogärna använda flera smartphone-appar för att styra olika aspekter av en smart byggnad, istället vill man ha ett system där allt är samlat.

3.3 Det finns två sorters smarta fastighetslösningar: anläggningsorienterade och hyresgästorienterade

Anläggningsorienterade lösningar är de lösningar som är inriktade mot att underlätta fastighetsförvaltning samtidigt som kostnader för drift och underhåll minskas. Dessa lösningar kan kategoriseras på följande sätt:

- **VVS** (värme, ventilation, och sanitet), d.v.s. att mäta och optimera temperatur och inomhusklimat.
- **Elektricitetslösningar** innefattar smarta mätare för avläsning av elförbrukning och inläring av användarens konsumtionsmönster.
- **Belysning** är ett av de största applikationsområdena inom smarta fastigheter. Detta innefattar automatisk på-och-avstängning för att minska elförbrukning, men också automatiskt anpassningsbar belysning baserad



Figur 6: Fördelar med smarta fastigheter



Figur 7: Anläggningsorienterade och hyresgästorienterade fastighetslösningar

på utomhusljus, samt användarens behov och preferenser.

- **Säkerhet och skydd** handlar om att skydda hyresgäster från både mänskliga hot (t.ex. stöld) och icke-mänskliga hot (t.ex. brand eller naturkatastrofer) genom avancerade säkerhetssystem som ansiktsgenkänning, och

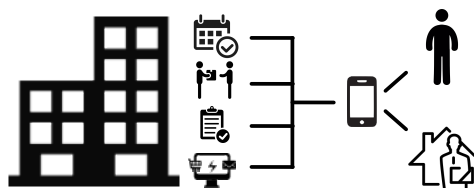
smarta alarm. Övervakning och åtkomstkontroll är två traditionella användningsområden i denna kategori och kan utföras effektivare, mer dynamiskt och i realtid med hjälp av smarta lösningar för byggnader.

- **Fastighetsdrift** inkluderar allting som är relaterat till drift och underhåll av byggnaden, t.ex. identifiering av när installerade enheter behöver bytas ut eller repareras, eller underhåll av gemensamma utrymmen (t.ex. gården, gemensamma lokaler) vid behov.

Hyresgästorienterade lösningar erbjuder huvudsakligen ökad livskvalitet för hyresgästerna och högre attraktivitet för nya hyresgäster. Exempel på dessa lösningar inkluderar:

- **Ökad kommunikation** hyresgäster emellan kan möjliggöra nya tjänster såsom marknadsplatser, organisering av sociala evenemang, delning av resurser (t.ex. verktyg, utrustning, bilar) och allmänna forum för informationsutbyte.
- **Kommunikationskanaler** mellan hyresgäster och fastighetsskötare kan innefatta bättre interaktion i form av digital felrapportering. Information om byggnaden, lokaler och gemensamma utrymmen kan göras tillgänglig genom en rad olika plattformar, t.ex. digitala anslagstavlor eller smartphoneapplikationer. Onlinedokumentation (t.ex. bruksanvisningar för köksutrustning) är också en alltmer efterfrågad funktion som kan levereras med dessa lösningar.
- **Förbrukningsstatistik** för el och vatten kan göra boende mer medvetna om sin egen användning, och genom att implementera gamification (t.ex. tävlingar med andra hyresgäster) kan man minska både kostnader och miljöpåverkan.
- **Lokalutnyttjande**, t.ex. att kontrollera tillgänglighet och boka gemensamma lokaler och anläggningar, samt dynamisk planering av utrymmen.

TMPL Solutions är ett svenskt startup-företag som främst erbjuder smarta fastighetslösningar för hyresgäster. TMPL har utvecklat en smartphoneapp för hyresgäster och fastighetsskötare i bostadshus som möjliggör kommunikation (både grannar emellan och med fastighetsskötaren). Denna kommunikation möjliggör andra tjänster, t.ex. att enkelt kunna anordna möten och sociala evenemang med grannar, digitala marknadsplatser, bokning och delning av resurser (t.ex. tvättstuga, gemensamma utrymmen, verktyg) och felrapportering online.

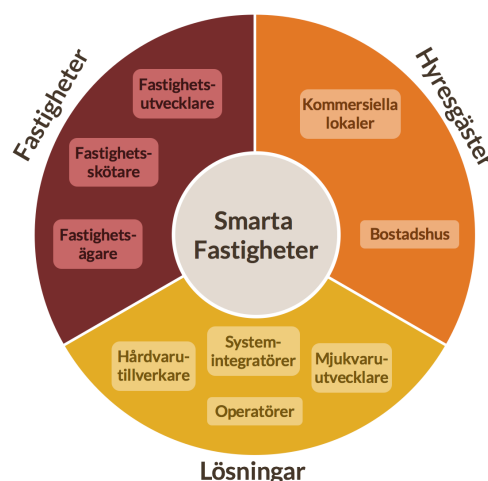


Även om vissa lösningar är inriktade mot antingen hyresgäster eller fastighetsägare så gynnar de flesta av de nämnda lösningarna båda grupper i praktiken. Exempelvis kan lösningar som ökar kommunikationen mellan hyresgäster och fastighetsskötare leda till att problem i byggnaden identifieras snabbare. Detta resulterar i slutändan både i sänkta underhållskostnader för fastighetsskötaren och ökad tillfredsställelse bland hyresgästerna.

3.4 Nuläget för smarta fastigheter i Sverige

Likt andra länder kan de flesta byggnader i Sverige inte betraktas som smarta. Bland de som har uppnått någon slags nivå av intelligens är traditionell fastighetsautomation fortfarande normen för smarta fastigheter i Sverige. Andra vanligt förekommande tjänster är smarta lås, smarta elmätare, och digitala kommunikationskanaler för hyresgäster och fastighetsskötare. Dessa lösningar erbjuds dock främst som proprietära system. Det finns i och för sig ett antal initiativ som syftar att utveckla och implementera gemensamma plattformar, på vilka vertikala lösningar kan integreras. Dessa är dock främst i teststadiet, och har ännu inte fått någon allmän spridning.

Även om de flesta byggnader i Sverige fortfarande är långt ifrån smarta, så har medvetenheten om vad som krävs bland olika aktörer i fastighetsbranschen ökat de senaste åren. Ökad efterfrågan från fastighetsutvecklare, -ägare, -skötare, och investerare med avseende på digitalisering och smarta lösningar har skapat en stark trend för "PropTech" (property technology, fastighetsteknik). På det stora hela ligger de större fastighetsbolagen långt före de mindre, då de har mer incitament och resurser för att satsa på smarta lösningar. De är redan involverade i pilotinstallationer av sensorer under konstruktionsfasen, pilotprojekt i existerande byggnader, och till och med egna IoT-labb.



Figur 8: Det svenska ekosystemet för smarta fastigheter

Samtidigt fokuserar de mer avancerade fastighetsbolagen i Sverige på att utveckla egna plattformar som kan integrera olika lösningar, inklusive äldre system. Dessa företag har mestadels valt att utveckla öppna system, som har stöd för många olika teknologier och tjänster. Man kan också observera att större fastighetsbolag i Sverige har en tydligare vision för hur de ska utveckla smarta fastigheter i jämförelse med resten av branschen. På deras agendor finns mål om att göra både sina nya och sina befintliga fastigheter smarta, främst för att sänka driftkostnaderna. Å andra sidan har mindre fastighetsägare, även om de också är medvetna om fördelarna, ytterst begränsade aktiva initiativ för att utveckla smarta fastigheter. Vissa av dem har anammat en "vänta och se"-strategi, bl.a. då de saknar de finansiella resurser som krävs för att utveckla egna plattformar, alternativt vill invänta en högre mognadsgrad på de lösningar som finns tillgängliga, eller för att de inte har den verksamhetsstorlek som krävs för att kunna dra nytta av stora kostnadsbesparingar.

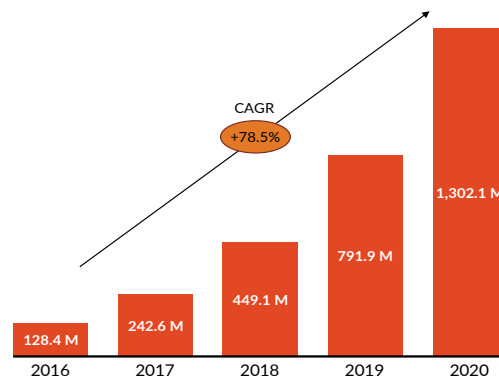
Den största nackdelen med de olika tillvägagångssätten är att de har skapat ett fragmenterat ekosystem för smarta fastigheter i Sverige. De flesta pågående initiativen är fortfarande i utvecklingsstadiet och kommer inte att få någon omfattande spridning förrän om tre till fem år. Samtidigt finns behovet av att göra befintliga byggnader smarta. Ett exempel på ett företag som arbetar med detta är det svenska startupföretaget Raybased, som tillhandahåller en plattform för fastighetshantering som kan integrera redan existerande äldre system, med mål om att göra gamla byggnader smarta.

Även om innovationer främst skapas av startups, saknar dessa företag oftast tillgång till slutanvändarna, och har sällan tillräckligt med resurser för att kunna tillgodose kundernas behov. Med detta sagt har vissa större fastighetsbolag funderat på att ingå samarbeten med startups för att överbrygga detta gap.

3.5 Framtiden för smarta fastigheter i Sverige: hur ekosystemet kommer att formas

Även om det idag finns en viss grad av fragmentering i ekosystemet, är det också generellt accepterat bland de som är insatta att utvecklingen av smarta fastigheter i Sverige kommer att gå i snabb takt de närmaste åren. Detta baseras främst på den snabbt ökande graden av medvetenhet om fördelarna med Proptech, efterfrågan från hyresgäster, samt mognadsgraden på existerande tjänster och teknologier. Som ett resultat av detta kommer olika sorters företag inom smarta fastigheter att uppenbara sig inom de kommande åren, och ta olika roller i ekosystemet. Ett exempel är företag som tar ansvar för att integrera de olika dimensioner som krävs (se figur 5) på uppdrag av mindre företag. Den vinnande strategin kommer därför att vara att välja lämpliga partnerskap i ekosystemet, för att fullt ut kunna dra

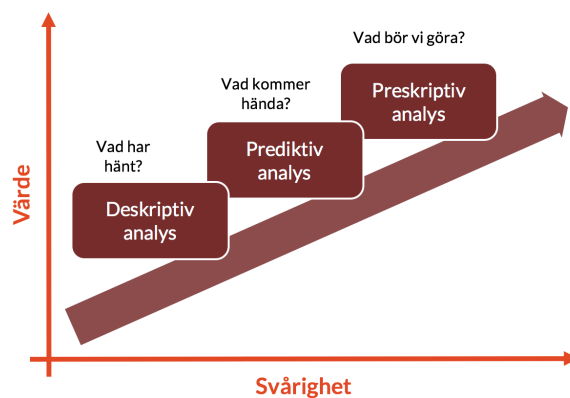
nytta av samarbeten. Frågan är bara hur snabbt saker och ting kommer att röra sig.



Figur 9: Global tillväxt av installationer av IoT-sensorer i kommersiella fastigheter⁴

Spridningsgrad. När det kommer till spridningen av smarta fastighetslösningar kommer det antagligen att gå i varierande tempo för olika tjänster inom olika marknadssegment. Detta beror främst på det breda utbud av tjänster som omfattas av begreppet "smarta fastigheter". Baserat på efterfrågan kommer anläggningsorienterade lösningar antagligen att växa snabbare än hyresgästorienterade, tack vare mer konkreta kostnadsbesparingar i fastighetsdriften. Figur 9 illustrerar hur installationer av IoT-sensorer i kommersiella fastigheter förväntas växa.

Data och analys. En av de största fördelarna med att integrera flera smarta fastighetslösningar är den gemensamma data som kan samlas in, analyseras, och användas som beslutsunderlag. Användning av data leder till bättre beslutsfattande, och i takt med att man får mer erfarenhet av att använda data kan man gå från enkel deskriptiv analys, till prediktiv och preskriptiv analys. Detta gör det möjligt för fastighetsägare att byta från ett reaktivt till ett proaktivt sätt att arbeta. Till exempel kan man förutspå när den fysiska infrastrukturen i en



Figur 10: Olika nivåer av dataanalys⁵

⁴ Från Deloitte, 2016

⁵ Från Gartner, 2012

byggnad behöver underhåll innan den går sönder eller drabbas av funktionsfel. För att få ut det mesta av dataanalys behöver dock olika vertikala silos öppnas upp och dela sin data fritt sinsemellan.

Framtida lösningar och tjänster. Behovet att använda sig av ett horisontellt tillvägagångssätt inom smarta fastighetslösningar håller på att bli alltmer accepterat, och vi har börjat se ett skifte från proprietära lösningar till integrering av dessa lösningar i samordnade system på delade plattformar. Integreringen av flera tjänster kommer inte bara att göra de existerande systemen enklare och bekvämare att använda, men också möjliggöra utvecklingen av nya tjänster.

Framtida krav. De nya tjänster som utvecklas kommer att behöva hantera de krav som hyresgäster och fastighetsägare kommer att ha på framtidens smarta fastigheter. Exempel på dessa krav är:

- **Individanpassning** i realtid, t.ex. att system för energioptimering i kontorsbyggnader tar hänsyn till de anställdas preferenser angående ljus och temperatur.
- **Delningsekonomi**, d.v.s. fler tjänster för att kunna dela egendomar, t.ex. gemensamma utrymmen i bostadshus.
- **Datahandel.** Med de stora mängder data som kommer att samlas in i framtidens smarta fastigheter, kan fastighetsägare vilja tjäna pengar på att sälja en anonymiserad form av denna data. Omvänt kan de också vilja köpa extern data som kan hjälpa dem att förbättra de insikter de kan få med data från byggnaden.
- Byggnader som är **redo för "smart hälsa"**, d.v.s. som har förinstallerade sensorer, lås, och andra smarta enheter. Att ha bra förinstallerade lösningar för konnektivitet kan därför också komma att bli en stor efterfrågan i framtiden.

Storsthlm (en icke vinstdrivande organisation som bildats av Storstockholms 26 kommuner för att driva samarbetet inom frågor som hälsa och sjukvård) menar:

"Inom e-hälsa i Sverige är det just nu viktigt att se till så att själva hälsoanordningarna är uppkopplade."

3.6 Utmaningarna med smarta fastigheter i Sverige

Huvudaktörerna inom ekosystemet för smarta fastigheter i Sverige, som är ansvariga för att utveckla och implementera smarta lösningar i byggnader är fastighetsägare (inklusive fastighetsskötare) och lösningsleverantörer (inklusive systemintegratorer). Med tanke på den snabbt växande medvetenheten om smarta fastighetslösningar så är nu den främsta frågan



Figur 11: Utmaningar med smarta fastigheter

för fastighetsägare hur de kan kvantifiera fördelarna med smarta lösningar angående sänkta driftskostnader. Utan en ordentlig uppskattning innebär detta att det kan bli svårt för dem att veta vilka specifika lösningar som passar bäst, hur de ska implementera system, vem de ska ingå partnerskap med, hur mycket de bör investera, och slutligen vad avkastningen kommer att bli. Bortsett från kostnadsbesparingar så kommer fastighetsägare även sannolikt att se smarta lösningar för byggnader som en potentiell källa till ytterligare intäkter, även om de nämnda frågorna måste besvaras först.

För lösningsleverantörer är det största hindret fortfarande att hitta rätt affärsmodell. Då hårdvara och sensorer har låga marginaler finns det största ekonomiska värdet i att erbjuda tjänster som är mer oberoende av hårdvara, sensorer, konnektivitet, plattformar och mjukvara. Dock innebär dessa tjänster att man måste etablera kundrelationer (d.v.s. med fastighetsägare och -skötare), vilket kan innebära väldigt mycket arbete för dessa relativt små företag. Eftersom PropTech också är i sin linda är återbetalningstiden för investeringar relativt lång. Detta skapar stora hinder för startupföretag och andra mindre företag som ofta letar efter snabb avkastning.

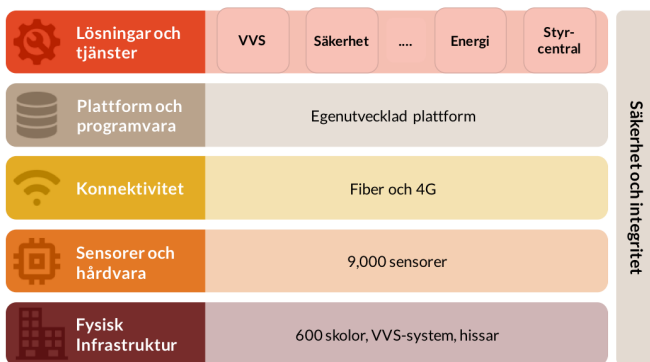
En annan utmaning är den komplexitet som finns i att utveckla system som kan integrera flera olika lösningar, däribland redan existerande. Enligt Jame Heimonen

(VD för finska Enernmix Oy⁶) tar det år att utveckla den kunskap och erfarenhet som krävs för att integrera de protokoll och teknologier som äldre "legacy-system" använder sig av. Detta beror främst på att väldigt många byggnader har dessa system, att det saknas standarder för kommunikationsprotokoll mellan olika system, att systemen är proprietära och slutna, och även dataäggande. I dagsläget tar det lång tid och mycket arbete för att integrera alla olika system, vilket också gör det svårt att dra nytta av övervakning och beslutsfattande i realtid.

Även om det finns svårigheter i att integrera olika system och att hitta rätt affärsmodell, så är den överlägset största utmaningen **de olika aktörernas synsätt**. För att lyckas med smarta fastigheter behövs ett nytt sätt att tänka och arbeta på. Detta innefattar att dela resurser, implementera system som bygger på samarbete, och att anamma en datadriven ekonomi. Därför är det första steget i rätt riktning att börja prioritera smarta lösningar för både fastighetsägare och andra aktörer i ekosystemet.

Fallstudie #2: SISAB

Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) äger majoriteten av alla skolor i Stockholm. Kostnaden för dessa ca 600 skolor och 1,8 miljoner kvadratmeter beräknas till ungefär 1 miljard svenska kronor om året. I syfte att kontrollera värme och energikostnader, samt minimera brandriskerna och skador har SISAB börjat implementera smarta fastighetslösningar. Tack vare ett egenutvecklat fastighetssystem, har SISAB kunnat spara 40 miljoner svenska kronor (4 % av verksamhetskostnaderna). SISAB har också kunnat minska energikostnaden i sina fastigheter med 26% per kvadratmeter.



SISAB:s system består av fler än 9,000 sensorer. Dessa är kopplade genom fiber och 4G till ett kontrollrum där alla fastigheter/byggnader kan bli fjärrstyrda och övervakade i realtid. I kontrollrummet används visualisering för att se hur olika byggnader presterar. På ett enkelt och centraliserat sätt kan information om VVS-system, hissar och säkerhetssystem göras tillgänglig. Energi och värme kan optimeras med hjälp av väderprognoser och information från olika sensorer i byggnaden. Infraröda sensorer utanför fastigheten/byggnader bidrar till att förhindra skadegörelse.

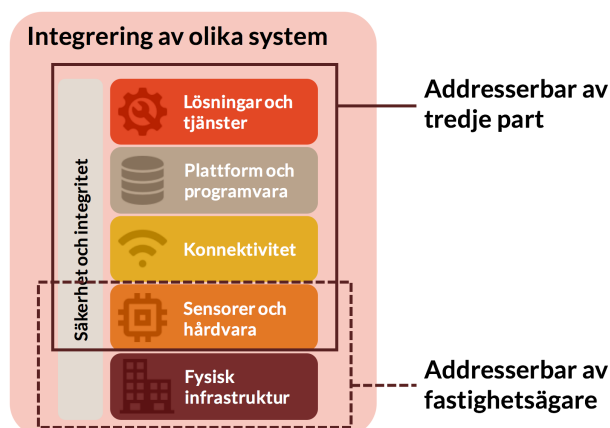
⁶ Enernmix Oy är ett finskt företag som erbjuder mjukvarulösningar för smart fastighetsdrift

4. Vägen framåt



4.1 Vikten av att hitta rätt partner

I och med framstegen inom PropTech och smarta fastigheter i Sverige har det nu blivit viktigare att hitta rätt företag att bilda partnerskap med, för både fastighetsägare och lösningsleverantörer. Befintliga lösningar som erbjuds av större företag (t.ex. inom traditionell fastighetsautomation) är fortfarande proprietära, medan de mer innovativa leverantörerna (oftast startups) saknar tillgång till byggnader och har begränsade resurser. Därför måste klyftan mellan efterfrågan och lösningar fyllas av rätt partners som är villiga att samarbeta för att skapa värde.



Figur 12: Positionering av olika aktörer i relation till de olika dimensionerna

Som redan nämnts tidigare har de teknologier som möjliggör smarta lösningar (t.ex. ICT) redan nått en

tillräckligt hög mognadsgrad för att man nu ska kunna börja implementera smarta lösningar, både anläggningsorienterade och hyresgästorienterade. Den största utmaningen som kvarstår är hur man ska kunna integrera de redan befintliga systemen med nya och innovativa lösningar från startups och andra leverantörer. För att lyckas med detta krävs kunskap och kompetens angående integreringen av de olika dimensioner som presenterats i vårt ramverk, samt tillgång till de olika aktörerna i ekosystemet.

På plussidan finns det å andra sidan en ökad medvetenhet och proaktivitet i den svenska fastighetsbranschen angående nya och attraktiva tjänster för hyresgäster, vilket är en av de främsta fördelarna med framtidens smarta fastigheter. En enkät som nyligen genomfördes vid ett industrievenemang i Göteborg visade enighet bland svenska fastighetsägare (både inom kommersiella fastigheter och bostadshus) om att det kommer att krävas mer än bara kvadratmeteryta för att locka framtidens hyresgäster⁷. På grund av detta letar fastighetsägare efter lämpliga partners för att utveckla, sprida, och integrera smarta tjänster.

De ekonomiska möjligheterna med smarta fastigheter är enorma, både i Norden och globalt. Den nordiska marknaden för smarta fastigheter har uppskattats att växa från 2,5 miljarder euro 2016 till 5,4 miljarder euro 2021, en ökning på nästan 108% under 5 år (se figur 3). ICT-spelare har två kompetenser som gör att de är väl positionerade för att göra fastigheter smarta: expertis inom digitalisering av olika industrier, och redan etablerade kundrelationer med fastighetsägare.

⁷ Fastighetsmarknadsdagen, November 2017, Göteborg. Stena Fastigheter, Akademiska Hus, Castellum, och Platzer är några exempel på fastighetsägare som deltog.

4.2 ICT-aktörernas roll i smarta fastigheter

Som redan har nämnts är ICT en essentiell förutsättning för smarta fastighetslösningar. Den viktigaste rollen som ICT spelar är att tillhandahålla konnektivitet, plattformar och mjukvara, samt integrering av de olika dimensionerna i vårt ramverk. Detta innebär att ansvaret för att möjliggöra intelligent analys och digitalisering av byggnader faller på ICT-aktörer. De behöver emellertid en korrekt förståelse av fastighetsbranschen för att kunna bidra med värde för fastighetsägare. I denna sektion diskuterar vi på vilket sätt ICT-aktörer kan stödja utvecklingen av smarta fastigheter.

Konnektivitet är såklart kärnverksamheten för alla operatörer. Dock fokuserar både mobila operatörer och bredbandsleverantörer i dagsläget på konnektivitet *till* byggnaden, t.ex. genom fiber till hemmet (FTTH), eller med 4G-nätverk, vilket ibland resulterar i dålig täckning inomhus. Samtidigt som detta kommer att fortsätta vara en viktig del i att tillhandahålla smarta fastighetslösningar, kan operatörerna förbättra sina befintliga erbjudanden genom att också leverera konnektivitet *inuti* byggnaden. Trådlösa nätverk som täcker hela byggnaden kommer att vara en av de viktigaste komponenterna för smarta fastighetslösningar, och kan vara baserade på WiFi, LPWAN, Bluetooth, "mesh-nätverk" eller en kombination av dessa.

När det kommer till **plattformar och programvara** finns det redan ett antal större fastighetsbolag som arbetar med att utveckla egna plattformar (t.ex. Vasakronan och Stena Fastigheter). Eftersom kärntechnologin bakom varje plattform är molnteknik, särskilt de molnlösningar som inkluderar dataanalys och artificiell intelligens, är ICT-aktörer som erbjuder publika moln (eller hybrider av privata och publika) väl positionerade för att driva dessa plattformar.

Det finns också en efterfrågan på samarbetspartners när det kommer till utveckling och leverans av lösningar, särskilt bland lösningsleverantörer. Utöver detta kan ICT-aktörer som tillhandahåller och driver mjukvaruplattformar anta rollen som en neutral spelare som driver plattformen medan kunden äger sin egen data.

Utveckling och marknadsföring av själva **lösningarna och tjänsterna** inom smarta fastigheter innefattar design av specifika applikationer med grafiska användargränssnitt. Även om detta kan tyckas vara ganska annorlunda från ICT-spelarnas nuvarande verksamhet, är det faktiskt så att vissa aktörer, t.ex. flera operatörer världen över, redan har lanserat applikationer inom områden som till exempel smart hälsa och välmående samt smarta hem. Därför är steget till att utveckla tjänster för smarta fastigheter inte så stort som det kan verka vid en första anblick.

Slutligen krävs det en **integratör** för att ta de olika byggstenarna och faktiskt integrera dem i ett välfungerande ekosystem för smarta fastigheter. Integratören skulle också kunna agera som en central partner och rådgivare för både fastighetsägare och lösningsutvecklare. Systemintegratörens affärsmodell skulle då kretsa kring konsulttjänster och att bidra till en allmän förståelse för smarta fastigheter.



OM DENNA RAPPORT

Denna rapport skrevs av Northstream på uppdrag av Com Hem, med målet om att ge en objektiv och oberoende syn på utvecklingen av smarta fastigheter i Sverige. Alla åsikter som uttrycks i texten är helt och hållet Northstreams och kan inte nödvändigtvis tillskrivas Com Hem.

METODIK

Denna rapport skrevs i november och december 2017. Under arbetets gång har Northstream intervjuat ämnesexperter inom fastighets- och PropTech-branschen, inklusive investerare, fastighetsägare, -skötare, -utvecklare, akademiker, bostadsrättsföreningar, forskare, beslutsfattare, ICT-aktörer och lösningsleverantörer. Dessutom har intern research använts för att verifiera och komplettera den information som har samlats in genom intervjuerna. Som en del av analysarbetet och för att få vidare input har ett antal workshops hållits, både interna på Northstream, men även tillsammans med Com Hem.

OM Com Hem

Com Hem Group erbjuder bredband, TV, play och telefonitjänster till svenska hushåll och företag. Deras nätverk, som täcker hälften av landets hushåll med hastigheter upp till 1Gbit/s, gör Com Hem till en central aktör i utmaningen att skapa ett digitalt Sverige. Com Hem har sitt huvudkontor i Stockholm och bedriver verksamhet i fyra dotterbolag: Com Hem AB, Boxer TV Access AB, Phonera Företag AB, och iTUX Communication AB. Com Hem är sedan 2014 börsnoterat på Nasdaq Stockholm.

www.comhemgroup.com

OM NORTHSTREAM

Northstream är en svensk konsultfirma med både inhemska och internationella kunder. De har valt att specialisera sig på skärningspunkten mellan verksamhetsstrategi och mobilteknologi genom att leverera skräddarsydda strategier för varje kunds unika affärs- och konkurrensmässiga situation. Northstream har arbetat med många av de mest framgångsrika aktörerna i den uppkopplade världens ekosystem. De arbetar vanligtvis med:

- Utveckling och planering av affärsstrategi
- Utvärdering av teknologi- och produktstrategi
- Strategiskt inköp av system och tjänster
- Omorganisation och förändringsarbete
- Marknadsanalys och due diligence

Northstream grundades 1998 och ägs och kontrolleras till fullo av personer som är verksamma i företaget.

www.northstream.se