

Integrerad smart styrning

Guideline för implementering av styrstrategi
inom fastighetsautomation

Version: 0.9

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se

2021_12

Richard Thygesen

Agneta Persson

Aktea Energy AB & Anthesis AB

2021-01-22

Innehåll

Bakgrund	1
Mål och syfte.....	2
Avgränsning.....	2
Genomförande.....	2
Intervjuer.....	4
Fastighetsägarnas arbete med styrstrategier.....	4
Fastighetsägarnas arbete med modellbaserad styrning	4
Styrstrategi för fastighetsbolag.....	5
Slutsatser och rekommendationer	6
Referenser.....	6
Bilaga 1 – Guideline styrstrategi	7

Bakgrund

Det kommer att bli allt vanligare för fastighetsägare att investera i avancerade styrsystem som arbetar för att hålla ett behagligt inomhusklimat till så låg energikostnad och klimatpåverkan som möjligt. Det beror bland annat på ett ökande fokus på efterfrågefleksibilitet. En viktig anledning till detta är att både allt fler industriprocesser och fordonsflottan elektrifieras, vilket leder till ökad risk för både kapacitets- och effektbrist under vissa tider. Detta kan i sin tur leda till en situation där effektkostnaderna ökar och blir en allt större del av den totala energikostnaden, och risk för att det under vissa tider inte går att få tillgång den effekt som behövs.

Den snabba digitaliseringen ökar möjligheterna att sammanställa, analysera och agera på data från ett stort antal källor med hjälp av till exempel maskininlärning. Detta ger en större potential för säkra väderprognoser och självlärande system som kan förutse en byggnads energianvändning, vilket i förlängningen leder till bättre prognosstyrning som i sin tur ökar möjligheten till ett bra inomhusklimat i kombination med minsta möjliga energianvändning.

EU kommer att påverka införandet av smart styrning genom sitt arbete med att införa smarthetsindikator för byggnader. Boverket skriver följande om smarthetsindikator: ”Byggnaders smarta beredskap handlar om att bedöma och betygsätta byggnaders förmåga att anpassa sig till energibehov hos boende och användare, bevara byggnaders energianvändning och energiprestanda samt möjligheten till flexibilitet i elanvändning, till exempel laststyrning. EU arbetar med att ta fram en indikator för byggnaders smarta beredskap, Smart Readiness Indicator (SRI), och en metod för hur den ska beräknas” (Boverket, 2019).

Denna smarthetsindikator beskriver alltså byggnadens beredskap att interagera med sina innevanare/användare, att interagera med externa energisystem och att byggnaden fungerar optimalt.

Den tidigare Bebo-förstudien ”Genomgång av system för styrning och reglering av byggnaders tekniska system” (Aktea, 2020) visade att fastighetsägare har olika kunskapsnivå om styrsystem, och att de bland annat behöver stöd i form av anvisningar för implementering av smart styrning.

Det finns således både flera trender och lagstiftning som ökar fastighetsägares behov av stöd i arbetet med implementering av styr- och reglersystem i byggnadsbeståndet. En väg framåt i denna fråga för fastighetsägare är att få stöd att arbeta fram en styrstrategi.

Mål och syfte

Syftet med denna förstudie är att ge fastighetsägare till flerfamiljshus ett verktyg för att ta fram en styrstrategi, och på så sätt ha möjlighet att ta ett helhetsgrepp över styrsystemfrågan i hela sitt fastighetsbestånd. Flera generella strategier ska tas fram, med olika ambitionsnivåer baserat på vilken intern kompetens fastighetsägaren besitter. Denna förstudie fokuserar inte fastighetsägare med mycket hög ambitions- och kompetensnivå, utan fokus i arbetet ligger på fastighetsägare som inte har små eller inga resurser att hantera styr-och reglerfrågan.

Förväntade resultat av studien

Studien ska svara på följande frågor:

- Hur bör en styrstrategi utformas?
Tre olika nivåer på styrstrategi har tagits fram baserat på fallstudier hos tre fastighetsföretag med olika förutsättningar avseende ambitions- och kompetensnivå. I dessa fallstudier har kritiska faktorer identifierats, och fallstudierna används för att generalisera så att de blir giltiga för en stor del av svenska fastighetsägare. Resultatet presenteras i en generaliserad guide baserat på olika ambitionsnivåer.
- Vilka olika modellbaserade system använder fastighetsägarna i dagsläget?

Baserat på intervjuerna med fastighetsägarna inventeras vilka typer av modellbaserade system som används i dagsläget.

Avgränsning

För att avgränsa förstudiens omfång sattes följande gränser:

- Fokus för studien är flerbostadshus
- Ett begränsat antal fastighetsägare tillfrågades om deltagande i intervjuer. Urvalet gjordes utifrån medlemmar i BeBo samt tidigare kontakter i författarens och dess kollegors nätverk.

Genomförande

Förstudien genomfördes under perioden september till december 2021.

Uppdraget har bestått av följande arbetsmoment:

1. Intervjuer

Via intervjuer har vi undersökt hur fastighetsägare strategiskt arbetar med styrning av fastigheter.

Intervjuerna har gett en bild av hur fastighetsägare ser på styrsystemfrågan idag och i framtiden. Som utgångspunkt för förstudien hade vi en översiktlig bild av hur många styrstrategier som skulle utvecklas, men slutgiltigt antal baseras på resultatet av intervjuerna.

2. Fallstudier styrstrategi

Syftet med detta arbetsmoment var att tillsammans med utvalda fastighetsägare arbeta fram styrstrategier och identifiera kritiska faktorer för de medverkande företagen. Detta har skett i nära samverkan med företagen, där vi tillsammans med fastighetsägarna har genomfört en översiktlig genomgång av deras befintliga övergripande styrsystem och har tagit fram en bild av deras ambition med sina framtida styr- och reglersystem. Kritiska faktorer har identifierats med SWOT-analys. Dessa delar utgör grunden för de guider som har tagits fram för styr- och reglerstrategi för fastighetsägare.

Två företag har medverkat i förstudien. Dessa är Salabostäder och Uppsalahem.

Styr- och reglerstrategin hanterar fyra nivåer; hyresgästerna, byggnader, fastigheter, områden.

3. Sammanställning och generalisering av styrstrategier

Syfte med denna detta arbetsmoment var att strukturera och sammanställa lärdomarna från punkt 2 och i den mån det är möjligt att generalisera fallstudierna så att de blir giltiga för en stor del av svenska fastighetsägare med flerbostadshus.

4. Slutrapport

Syftet med slutrapporten är att på ett sammanfattande och pedagogiskt sätt beskriva de generaliserade styrstrategierna och hur fastighetsägare kan använda dessa som ett verktyg för att ta fram en styrstrategi anpassad efter den egna verksamheten. Slutrapporten kompletteras med tre guidelines baserat på olika ambitions- och kompetensnivåer. En fortsättning på detta uppdrag kan t.ex. vara en roadtrip där de olika riktlinjerna presenteras för fastighetsägare i hela Sverige.

Intervjuer

Fastighetsägarnas arbete med styrstrategier

De flesta medelstora fastighetsägare som har intervjuats i den här förstudien har testat en eller flera mer avancerade lösningar än ”standardstyrning”, men har ingen utarbetad strategi för styrning av sina fastigheter och inte heller en förvaltningsorganisation som är anpassad för avancerad digital fastighetsförvaltning. En del mindre fastighetsägare har diskuterat fram en översiktlig strategi som ej har formaliserats och dokumenterats i skrift.

De minsta fastighetsägarna, bostadsrättsföreningar, har ingen strategi och ser heller ingen nytta av att ha en sådan. De har inte heller någon som ansvarar för detta eller en förvaltningsorganisation för att hantera frågan.

De större fastighetsägarna som har medverkat i intervjuerna har redan en fastslagen strategi eller håller på att arbeta fram en sådan. De har ofta en person som ansvarar för frågan i företaget.

Huvudorsaken till att strategier inte har tagits fram är brist på personal eller att fastighetsägaren inte har utsett någon person som direkt ansvarar för dessa frågor.

Fastighetsägarnas arbete med modellbaserad styrning

Modellbaserad styrning, eller Model predictive control, fungerar kortfattat så att regelsystemet använder en matematisk modell av ett system till exempel en byggnad för att förutsäga framtida beteenden i systemet och på så sätt styra systemet på optimalt sätt.

Intervjuerna med fastighetsägare bekräftar den bild som framkom i förstudien ”Genomgång av system för styrning och reglering av byggnaders tekniska system” [1]. De flesta fastighetsägarna har testat ett eller flera system med någon form av modellbaserad styrning, men få har valt att gå vidare med att implementera systemen i hela sitt bestånd. Svaren konfirmeras delvis av styrföretagens årsredovisningar där flertalet visar på låg omsättning.

Dock tyder intervjuerna på ett ökat intresse för modellbaserad styrning som en del i mer digitaliserade fastigheter.

I tabell 1 sammanställs företag som arbetar med modellbaserad styrning. Tabellen bygger på underlag från förstudien ”Genomgång av system för styrning och reglering av byggnaders tekniska system” [1], men har här modifierats.

Tillverkare	Typ av styrsystem	El/Värme
Egain	Prognosstyrning	Värme
Nordomatic	Prognos-/effektstyrning	Värme och el
Enreduce	Inomhustemperatur	Värme
Power2U	Prognos-/effektstyrning	Värme och el
Nordiq	Effektstyrning	Värme
Noda	Prognosstyrning	Värme
Erab	Prognosstyrning	Värme

Tabell 1. Modellbaserade styrsystem

Styrstrategi för fastighetsbolag

Tekniska system i byggnader har under lång tid styrts med hjälp av styr- och reglersystem. Det är främst värme- och ventilationssystem som har styrts och reglerats, det är också dessa system som har störst påverkan på byggnaders inomhusklimat. Genom en snabb utveckling av billiga och kompetenta elektriska komponenter och en ökad beräkningskraft har potentialen för styr och/eller reglering och övervakning av andra funktioner i byggnader ökat. Kort sagt leder detta till fler digitaliserade byggnader, vilket ställer ökade krav på fastighetsägarna och deras förvaltningsorganisation.

En guideline med förslag med olika ambitionsnivåer redovisas i bilaga 1 i denna rapport. I guiden ingår en arbetsgång för att arbeta fram strategin. Tre olika ambitionsnivåer kan väljas baserat på fastighetsägarens interna förutsättningar och fastighetsbeståndets nuläge. I denna styrstrategi har inte en framtida smarthetsindikator tagits med eftersom det fortfarande oklart hur en svensk utformning av en sådan indikator kan komma att se ut.

Salabostäder och Uppsalahem har varit involverade i denna del av förstudien.

Uppsalahem arbetade med att ta fram en styrstrategi redan innan denna förstudie startade, och förstudien har därmed kunnat dra nytta av deras pågående arbete.

Salabostäder har en strategi som dock ej är officiellt fastslagen om hur de vill styra sina fastigheter, men inget dokumenterat material. I detta fall har förstudien bidragit till att

arbeta fram en strategi för företaget. Det arbetet är en del av den slutgiltiga styrstrategin som presenteras i bilaga 1.

Slutsatser och rekommendationer

Användningen av modellbaserad styrning bedöms baserat på intervjuer fortfarande ligga på en relativt låg nivå, men det finns ett ökande intresse för denna typ av styr- och regler teknik. Modellbaserad styrning blir allt viktigare när fastigheters digitaliseringsgrad ökar.

Den styrstrategi som har tagits fram i denna förstudie kan fungera som ett bra verktyg för fastighetsägare som vill starta sitt arbete med att ta fram en styrstrategi för det egna fastighetsbeståndet.

Referenser

Thygesen, R. 2020 Genomgång av system för styrning och reglering av byggnaders tekniska system – Förstudie

<https://www.bebostad.se/media/4663/genomg%C3%A5ng-av-system-f%C3%B6r-styrning-och-reglering-av-byggnaders-tekniska-system-slutlig.pdf>



Bilaga 1 – Guideline styrstrategi

Bakgrund

Det kommer att bli allt vanligare att investera i avancerade styrsystem som arbetar för att hålla ett gott inomhusklimat till så låg energikostnad och klimatpåverkan som möjligt. Det beror bland annat på följande faktorer:

Efterfrågeflexibilitet

Det kommer bli ett större fokus på efterfrågeflexibilitet till följd av den snabbt ökande elektrifieringen av industrin och fordonsflottan. Den snabba elektrifieringen riskerar att leda till effektbrist under vissa tider. En ökad andel intermittent kraftproduktion riskerar dessutom att förvärra en framtid effektbrist. Detta kommer att leda till en situation där effektkostnader kommer att öka och bli en allt större del av den totala energikostnaden, och under vissa tider kan det vara svårt att leverera den effekt som behövs för alla behov av el.

Klimatförändringar/klimatmål

På grund av klimatförändringar kommer vi att få ett mer oförutsägbart och mer varierande väder. Detta ställer stora krav på styrning av energianvändning i byggnader för att kunna bibehålla ett bra inomhusklimat och att matcha energianvändningen mot en allt mer intermittent energiproduktion. Ett ökat fokus på att nå fastställda klimatmål kommer att ställa högre krav på resurseffektivitet, vilket kan uppnås med hjälp av att nyttja energi och effekt så att effektopparna kan minskas.

Digitalisering

Den snabba digitaliseringen är ett resultat av utvecklingen av allt bättre processorer och billigare sensorer och andra komponenter. Den ökar möjligheterna att sammanställa, analysera och agera på data från ett stort antal källor med hjälp av till exempel maskininlärning, som är en teknik inom området artificiell intelligens. Detta ger en större potential för säkra väderprognoser och självlärande system som kan förutse en byggnads energianvändning, vilket i förlängningen kan leda till bättre prognosstyrning.

Det finns alltså flera stora utvecklingar och trender som pekar mot ett större intresse för digitaliserade fastigheter, där till exempel prognosstyrning och effektbalansering är några nyckelfaktorer.

Frågan om smarta kompletterande styrsystem diskuterades på ett möte i BeBo-gruppen i september 2019 och ledde till önskemål om en förstudie som undersöker möjligheter och hinder för olika tekniker för styrning av byggnaders energianvändning. Den förstudien genomfördes under år 2020, och denna genomförda förstudien är en fortsättning på den förra studien.

Mål och syfte

Syftet med denna guideline är att ge fastighetsägare till flerfamiljshus ett verktyg för att arbeta fram en styrstrategi för fastighetsägares hela bostadsbestånd.

Målet med detta verktyg är att fastighetsägare ska kunna ta ett helhetsgrepp över sin fastighetsautomation och hur den ska utvecklas.

Avgränsning

- Denna guideline är inriktad på flerbostadshus.

Styrstrategi

Denna guideline beskriver hur en styrstrategi kan utformas och vilka delar som bör ingå. Den ger vägledning baserat på tre olika ambitionsnivåer.

Följande delar bör ingå i en styrstrategi:

- Analys av nuläget
- Övergripande inriktning och ambition
- Övergripande riktlinjer för informationsnivån
- Övergripande riktlinjer för automationsnivån
- Övergripande riktlinjer för fältnivån
- Övergripande riktlinjer för kommunikationsstruktur
- Övergripande riktlinjer för informationssäkerhet
- Övergripande riktlinjer för förvaltningsorganisation

Analys av nuläget

För att en analys av nuläget skall kunna genomföras bör en nulägesbeskrivning tas fram och användas som bas för analysen.

Analysen ska ge kunskap och stöd för formulering av relevanta mål i strategin. Dessa mål kommer i sin tur att ge en bättre möjlighet att ta fram och prioritera vilka åtgärder som bör ingå i strategin.

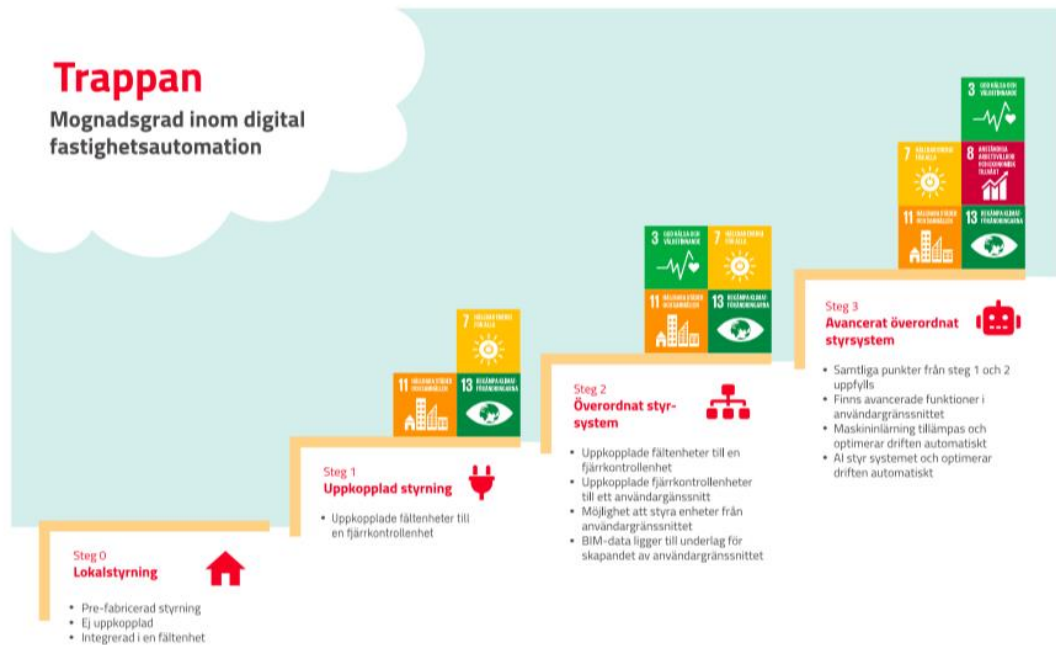
Syftet med analysen är att ta fram grunden för strategin.

Nulägesbeskrivningen bör minst bestå av:

- Komponentlista för alla tekniska komponenter på fältnivå (t.ex. sensorer, ställdon)
- Komponentlista för alla tekniska komponenter på automationsnivå (t.ex. PCL, DUC)
- Komponentlista för alla tekniska komponenter och programvara på informationsnivå (t.ex. överordnat system)
- Genomgång av befintliga styrsystem och dess komplexitet (t.ex. hur många oberoende system finns det i beståndet idag, och om dessa har någon form av kommunikations- och samverkansmöjligheter)
- Genomgång av befintlig informationssäkerhet
- Förutsättningar för införande av fastighetsautomation i beståndet.
- Kartläggning av intern kompetens inom området digital fastighetsautomation

Nulägesbeskrivningen ligger till grund för analysen som bör ge svar på vilken mognadsgrad företaget har inom digital fastighetsautomation och hur beståndets förutsättningar ser ut.

Ett bra stöd för att hitta beståndets mognadsgrad är att använda trappan i rapporten ”digital fastighetsautomation” framtagen av offentliga fastigheter [1], se figur 1. När företaget identifierat vilket trappsteg företaget befinner sig på så är analysen klar.



Figur 1. Trappan för digital fastighetsautomation. Publicerad med SKRs medgivande.

Övergripande inriktning och ambition

I detta steg bestäms vilken ambitionsnivå företaget vill ligga på inom fastighetsautomationsområdet. Även här kan trappan i figur 1 användas som stöd för att identifiera vad som ingår i den ambitionsnivå som företaget har.

Fastighetsbeståndets beskaffenhet och grundförutsättningar kommer att bestämma hur stor utmaningen blir att nå den ambitionsnivå som fastslås.

Strategin och inriktningen kan utformas på olika sätt, men fastighetsägaren bör öka sin digitalisering motsvarande minst ett steg i taget i trappan. Även hyresgästerna, fastigheter och områden/kvarter kan tas med i inriktningen av styrstrategin.

Låg ambitionsnivå

En styrstrategi med låg ambitionsnivå kan fokusera på att både kort- och långsiktigt arbeta för att digitalisera fastighetsbeståndet motsvarande ett steg på trappan, t.ex. från lokalstyrning till uppkopplad styrning där komponenter byts ut eller kompletteras över tid i samband med att dessa nått sin tekniska livslängd.

Medelhög ambitionsnivå

Styrstrategin på medelhög ambitionsnivå kan fokusera på att på relativt kort sikt digitalisera fastighetsbeståndet motsvarande ett steg i trappan, till exempel från steg 0 till steg 1, och på lång sikt arbeta för ytterligare digitalisering motsvarande ännu ett steg i trappan, till exempel från steg 1 till steg 2.

Hög ambitionsnivå

Fastighetsbolag som har en hög ambitionsnivå kan förutom att digitalisera sina fastigheter motsvarande mer än två steg även fokusera mer på hyresgästerna, fastigheter och områden/kvarter.

Detta ytterligare fokus går ut på att involvera hyresgästerna genom att till exempel låta dem ta del av underlag gällande deras lägenheter/lokaler och med utökad möjlighet att påverka sin egen energianvändning och inomhusklimat. Ändringar i förordningen (2007:215) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen införs år 2022, vilket ger möjlighet att dela el mellan byggnader. Även denna möjlighet bör tas med under hög ambitionsnivå.

Övergripande riktlinjer för informationsnivån.

I informationsnivån ingår fastighetsautomationssystemets överordnade system.

Ambitionsnivån kommer att bestämma delar av dessa riktlinjer. Om till exempel företaget identifierar sin ambitionsnivå till steg 0 eller 1 behövs inga riktlinjer för informationsnivån.

Den viktigaste delen för denna nivå är att bestämma sig för vilken komplexitet det överordnade systemet ska ha, vilken typ av system som skall väljas (till exempel ett SCADA-system) och hur kommunikationen med de andra nivåerna skall ske. Exempel på funktioner som det överordnade systemet skall hantera är: larmhantering, driftbilder, trender m.m.

Om fastighetsägaren redan har installerat system av ett eller flera fabrikat bör en utredning gällande dessa och alternativa system genomföras med ambitionen att hitta ett system som ska användas i hela det egna fastighetsbeståndet.

En annan viktig del i detta steg är att definiera vilka integrerade funktioner/nyttor som fastighetsägaren vill att systemet ska generera, och undersöka vilka av dessa funktioner som kan vara integrerade i systemet och vilka åtgärder som måste genomföras för att integrera dessa.

Även dokumentation av byggnaderna (bland annat ritningsunderlag) bör ingå i strategin. Till exempel kan det vara en bra idé att undersöka möjligheterna och nyttan med att digitalisera ritningar och omvandla dessa till format som hanteras av till exempel Auto cad.

Övergripande riktlinjer för automationsnivån.

I automationsnivån ingår automationsenheter till exempel PLC, DUC eller RTU. Dessa sitter vanligtvis på plats i byggnaden i ett apparatskåp. Automationsenheterna tar emot data från komponenterna på fältnivå och styr dessa. Om det överordnade systemet skulle "falla bort" kan dessa automationsenheter fungera självständigt och fortsätta reglera komponenterna på fältnivå.

Riktlinjerna är beroende av nuläge, övergripande ambitionsnivå och riktlinjer för informationsnivån.

Viktiga delar i denna del av strategin är att välja komponenter som hanterar den kommunikationsstandard fastighetsägaren har valt i informationsnivån och vilka funktioner som skall hanteras och styras.

Övergripande riktlinjer för fältnivån.

Fältnivån består bland annat av givare och sensorer.

Fältnivån styrs till stor del av informations- och automationsnivå med avseende på vilka funktioner som identifierats som viktiga i riktlinjer för informations- och automationsnivån.

Övergripande riktlinjer för kommunikationsstruktur

Denna nivå påverkas av de tidigare övergripande riktlinjerna och beståndets nuläge.

En viktig del i fastighetsautomation är att de olika komponenterna kan kommunicera med varandra. I denna del tas övergripande riktlinjer för kommunikationsstruktur fram, bland annat hur DUC:ar skall kommunicera. Det finns ett flertal olika standarder som används är KNX och BACnet.

Övergripande riktlinjer kan till exempel vara att standardmetoder skall användas för kommunikation och att dessa skall kunna hanteras av informationsnivån.

Övergripande riktlinjer för informationssäkerhet

Det blir allt viktigare med säkra system och kommunikation. Riktlinjen bör ta hänsyn till både fysisk och digital säkerhet.

Övergripande riktlinjer för förvaltningsorganisation

Även fastighetsägarens förvaltningsorganisation behöver ingå i strategin. Förvaltningspersonalen måste delvis ha en annan kompetens än dagens förvaltare när en tekniskt avancerad byggnad skall förvaltas. Det är viktigt att förvaltningsorganisationen har kompetens att förvalta fastighetsbeståndet och kan agera kompetent beställare. De fastighetsföretag som har egen IT-kompetens eller delar IT-kompetens med till exempel andra delar av en kommun måste involvera IT-avdelningen i ett tidigt skede, och denna kompetens bör vara med i diskussionen om bland annat informationssäkerhet och kommunikation.

Nästa steg

När strategin tagits fram skall även en projekteringsanvisning tas fram. Denna anvisning ger fastighetsföretaget stöd vid upphandling och installation av hela systemet. Bland annat skall det ställas krav på allt från givare till överordnat system.

Referenser

Bodén, I.Karlsson, C. Khan, E. Kalén, M. Thorell, J. (2020). Digital Fastighetsautomation. Offentliga fastigheter.

<https://webbutik.skr.se/bilder/artiklar/pdf/7585-871-5.pdf?issuusl=ignore>