

Industriell plattform för byggnadsautomation

Rapportering till BELOK av slutsatser kring
kravsättning enligt ÖBO-konceptet

Utarbetad av
Mikael Winai, Sweco

Stockholm, november 2015

Beställargruppen lokaler, BELOK, är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Sveriges största fastighetsägare med inriktning på kommersiella lokaler. BELOK initierades 2001 av Energimyndigheten och gruppen driver idag olika utvecklingsprojekt med inriktning mot energieffektivitet och miljöfrågor.

Gruppens målsättning är att energieffektiva system, produkter och metoder tidigare skall komma ut på marknaden. Utvecklingsprojekten syftar till att effektivisera energianvändningen samtidigt som funktion och komfort förbättras.

Gruppens medlemsföretag är:

- AMF Fastigheter
- Akademiska Hus
- Castellum/Corallen
- Fabege
- Fastighetskontoret Stockholms stad
- Fortifikationsverket
- Hufvudstaden
- Jernhusen
- Locum
- Lokalförvaltningen - LF
- Malmö Stad Serviceförvaltningen
- Midroc
- Skandia Fastigheter
- Skolfastigheter i Stockholm - SISAB
- Specialfastigheter
- Statens Fastighetsverk
- Swedavia
- Vasakronan
- Västfastigheter

Till gruppen är även knutna:

- Statens Energimyndighet
- Boverket
- Byggherrarna
- CIT Energy Management

Förord

Fastighetsbranschen investerar idag väldigt mycket pengar på byggnadsautomation. Med det traditionella sättet att bygga in automation i en fastighet blir man hänvisad till sin leverantörs senaste produktfamilj, något som oundvikligt kommer bli en framtida begränsning. Ofta installeras system som saknar transparens och standardisering både avseende hårdvara och mjukvara. Som beställare ”tvingas” vi idag göra olika systemval från olika leverantörer som därmed leder till både inlåsnings effekter och suboptimering.

Örebrobostäder, ÖBO, har implementerat ett koncept som bygger på en öppen industriell standard. Detta koncept leder till större flexibilitet och tar effektivt bort många av dessa inlåsnings effekter.

Vasakronan och Statens fastighetsverk med flera lokalfastighetsägare vill med detta projekt och pilotstudie i två stycken fastigheter undersöka konceptets applicerbarhet för större lokalfastighetsägare i Sverige.

Denna studie genomförs i förhoppning att uppnå en förändring och förhoppningsvis ett paradigmskifte i hur vi arbetar med fastighetsautomation. Detta kan därmed utgöra ett startskott för en innovativ dialog med framtidsdrivna leverantörer.

Studien kan därmed bidra till ökad samhällsnytta genom effektivare och mer kostnadseffektiva system för fastighetsautomation och energieffektivisering.

Statens fastighetsverk och Vasakronan

Innehåll

1	Sammanfattning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
2	Introduktion	6
2.1	Pilotimplementeringens omfattning och syfte	6
2.2	ÖBO-konceptet	6
3	Slutsatser	7
3.1	Vilken lösning vill man bygga	7
3.2	Kravsättning teknisk plattform	8
3.3	Konsekvenser av kravsättning enligt ÖBO-konceptet	9
4	Rekommendationer och nästa steg	13
4.1	Implementering av teknisk plattform	13
4.2	Affärsutveckling och avtal	13
4.3	Organisations- och kompetensutveckling	14
5	Skillnader i kravsättning	14
5.1	Styrstrategi och överordnat system	15
5.2	IT-infrastruktur och kommunikation	16
5.3	Underordnade system (DDC)	17

Bilaga 1 – Bakgrund till pilotprojektet och uppdragsbeskrivning

Bilaga 2 – Ordlista

1 SAMMANFATTNING

Statens Fastighetsverk och Vasakronan har gemensamt genomfört ett pilotprojekt för att demonstrera hur ÖBO-konceptets tekniska plattform kan tillämpas konkret vid ombyggnad och utbyte av styrsystem. Pilotuppdraget omfattar en befintlig fastighet per fastighetsbolag och fokuserar på två steg:

1. Kravsättning och upphandlingsunderlag
2. Upphandlings- och genomförandestöd för en pilotfastighet

Det första steget har genomförts under oktober och november 2015. Denna rapport med sammanställning av slutsatser och skillnader i kravsättning från arbete enligt ÖBO-konceptet har tagits fram till den 16 november och innehåller alla hittills kända resultat och slutsatser vilka bedöms ha en generell relevans för alla fastighetsbolag.

ÖBO-konceptet förespråkar öppna och standardiserade industriella lösningar där internationell konkurrens uppnås, man särskiljer hårdvara och mjukvara (typ SoftPLC), inlåsning till en leverantör under brukstiden samt risken för teknikåldrande minskar. Samtidigt ökar betydelsen av flexibilitet och successiv tillämpningsutveckling när nya funktioner ska implementeras som stöd för bl.a. energieffektivisering.

Slutsatserna hittills är att den tekniska plattformen baserad på industriella standarder har en allmängiltighet och relevans för större fastighetsbolag. Lösningens övergripande struktur varierar dock beroende på vilken sorts fastighetsbestånd och förvaltningsmodell som ska stöttas. En teknisk plattform enligt ÖBO:s koncept ger ett fastighetsbolag ökade möjligheter till att aktivt förvalta och driftoptimera sitt bestånd, men det kräver också en motsvarande ökad insats, teknisk kompetens och beställarkompetens i den egna organisationen. Ett framgångsrikt införande av ÖBO-konceptet i en betydande del av beståndet är därför starkt kopplat till organisationens målsättning, arbetssätt och krav på kompetens. Det finns också initiala hinder för kravställning och återanvändning av resultat enligt konceptet eftersom endast ett fåtal leverantörer i nuläget tillhandahåller utrustning av industriell standard till fastighetsbranschen. Detta gäller även affärsmodeller för mjukvara vilka ännu inte är fullt utvecklade. Utvecklingen av byggnadsautomation kan drivas på, men det kräver att fastighetsbranschen gemensamt ställer krav på leverantörerna.

Rekommendationerna för Statens fastighetsverk och Vasakronan är att gå vidare med kravställning av gemensam tillämpningsprogramvara och förfrågningsunderlag baserat på temporära projekteringsanvisningar för pilotprojekten, och därefter utvärdera lärdomar inför en eventuell fortsatt utrullning av konceptet. För branschen är rekommendationen att titta närmare på utveckling av affärsmodeller och avtal för att effektivt hantera återanvändning och spridning av genomarbetat mjukvara.

2 INTRODUKTION

2.1 Pilotimplementeringens omfattning och syfte

Gemensamt för Statens Fastighetsverk och Vasakronan genomförs ett pilotprojekt för att demonstrera hur ÖBO-konceptets tekniska plattform tillämpas konkret för en ombyggnad av en befintlig fastighet per fastighetsbolag. Det gemensamma genomförandet ger deltagarna möjlighet till ömsesidigt erfarenhetsutbyte och kostnadssynergier vad gäller både konsultstöd och tillgång till ÖBO:s referensmaterial. Pilotuppdraget omfattar två steg – kravsättning och upphandlingsunderlag, samt upphandlings- och genomförandestöd för en pilotfastighet. Det första steget har genomförts under oktober och november 2015. Se bakgrund och uppdragsbeskrivning i bilagorna.

Avsikten med pilotuppdraget är att rent praktiskt arbeta igenom en kravsättningsprocess, utvärdera ÖBO-konceptets för- och nackdelar för deltagande fastighetsbolag, och att testa utveckling av några programmeringsblock för pilotfastigheterna. Pilotuppdraget ska i ett andra steg genomföra en upphandling av fastighetsautomation för en fastighet per deltagande företag.

Rapporten beskriver skillnader mellan ÖBO:s och de deltagande fastighetsbolagens lösning. Beskrivningen innehåller dock ingen redogörelse till varför skillnaden finns. I den mån ett visst krav är tillämpligt i nuläget är förklaringen oftast att det hanteras någon annanstans. Exempelvis har Vasakronan gemensam uppföljning av energi-användningen för hela sitt bestånd, dock inte genom ett gemensamt överordnat styr- och reglersystem.

2.2 ÖBO-konceptet

Örebro Bostäder (ÖBO) har under många år systematiskt infört en öppen teknisk plattform och utvecklat egna applikationer och lösningar som stödjer denna. Sweco har ingått ett samarbetsavtal med ÖBO för att hjälpa till med implementering och anpassning av ÖBO:s modell hos andra fastighetsägare.

ÖBO har genom sitt arbete konsekvent implementerat en öppen systemarkitektur och fabrikatsobundna applikationer vilket inneburit att man idag har en teknisk plattform för sin fastighetsautomation som ger flexibilitet för applikationer vilken utgör en grundpelare i energieffektiviseringsarbetet. Genom ett kontinuerligt förbättringsarbete med starkt teknikstöd har man uppnått ambitiösa verksamhetsmål och har samtidigt skapat stort engagemang i den egna förvaltningsorganisationen.

Baserat på den öppna systemstrukturen och kraven på fabrikatsobundna applikationer, åstadkommer man en betydligt större flexibilitet än med traditionella lösningar. Applikationer kan enkelt överföras mellan olika system och vidareutvecklas utan

beroenden med specifika leverantörer. Genom detta har man minskat risken för tekniskt åldrande i sitt fastighetsbestånd.

3 SLUTSATSER

3.1 Vilken lösning vill man bygga

Lösningar för fastighetsautomation kan skilja sig en del åt sett till övergripande systemstruktur och överordnade system beroende på vilken sorts fastighetsbestånd och förvaltningsmodell som de ska stötta. Beroende på vilken omfattning som blir aktuell – en enskild fastighet, en stadsdel eller en hel stad – finns det olika möjligheter till synergier och optimering av lösningen. Sett till ett större fastighetsbolags hela bestånd, finns det givetvis även enskilda objekt som på grund av sin byggnadstyp, verksamhet eller förvaltning i övrigt ställer speciella krav på systemarkitektur. Vissa fastigheter måste ha separata lösningar på grund av sin säkerhetsklassning, och vissa fastigheter har med fördel fristående system för att enkelt kunna stycka av dem från beståndet vid försäljning.

ÖBO utvecklade sin tekniska plattform med målsättningen att effektivt och flexibelt kunna arbeta med driftoptimering och energieffektivisering i hela sitt bestånd av hyresfastigheter och lokaler. Man har alltså valt att bygga en lösning och systemstruktur som hanterar en hel stad - en stad i ständig utveckling. ÖBO ser sin uppbyggda tekniska plattform som en grund för fortsatt utveckling, där man kontinuerligt arbetar med såväl enskilda fastigheter som strategiskt med hela sitt bestånd. Därför har allting byggts sammansatt av delar med tydliga och tekniskt öppna gränssnitt. Systemdesignen är utförd enligt principer som är tillåtande för fortsatt utveckling och som hanterar att enskilda delar kan bli tekniskt obsoleta utan att respektive systemlösning fallerar. I de lösningar som ÖBO bygger för sin tekniska plattform, ska den övergripande systemstrukturen möjliggöra att enkel och rationell användning av PLC-baserade systemlösningar som bygger på användarvänlighet, enkelhet, stabilitet, skalbarhet och en bra drifts- och underhållsekonomi. I allt väsentligt används öppna automationslösningar med en enkel och tydlig systemarkitektur i 3 löst kopplade lager vilket gör att ett lager kan bytas ut utan större påverkan på övriga.

Det bärande argumentet i ett stadsdelsprojekt avseende fastighetsautomation och tillhörande IT-infrastruktur, är att bygga en stadsdel där man bygger in en teknisk öppenhet från början för att undvika den problematik som har blivit aktuell i flera nyligen byggda stadsdelar. Trots gedigna förstudier och massiva kravspecifikationer, där man hade ambitioner att utveckla lösningar för alla behov på en gång, så blir den strategin i sig den största anledningen till framtida svårigheter att integrera nya innovationer. Det blir en tekniklösning färgad av sin tid. Därför är en av målsättningarna i detta projekt att skapa öppna, flexibla och därmed förhoppningsvis framtidssäkra system. Därmed är det också viktigt att använda ett standardiserat öppet programspråk som kan tillämpas oavsett leverantör av hårdvara.

Det bör i detta sammanhang sägas att Statens fastighetsverk och Vasakronan har andra förutsättningar och målsättningar i sina bestånd jämfört med ÖBO, vilka återspeglas i andra övergripande lösningar. Exempelvis har Statens fastighetsverk fastigheter med extern drift i södra och norra Sverige medan fastigheter i Mellansverige har intern drift. För Vasakronan, som årligen omsätter cirka 10 % av beståndet, är det ett aktivt val att ha varje fastighet fristående för att undvika onödiga licenskostnader och andra inlåsnings effekter vid avstyckning.

ÖBO:s utgångspunkt och tankesätt är dock högst relevant för hur varje fastighet eller hur en enhetlig del av ett bestånd hanteras. Med det traditionella sättet att bygga in automation i en fastighet, blir man hänvisad till sin leverantörs senaste produktfamilj, något som oundvikligt kommer bli en framtida begränsning i takt med att stadsdelen utvecklas. Valhant hantering av styr-och regler lägger inte bara grunden till onödiga ändrings- och tilläggskostnader, utan en anläggning som bidrar till onödigt hög driftkostnad och miljöbelastning. Det är ofta ett för stort fokus på det enskilda huset i ett projekt (styrentreprenaden) och där också för stort fokus på sista raden i den stora projektkalkylen.

3.2 Kravsättning teknisk plattform

Statens fastighetsverk och Vasakronan har högt ställda krav på fastighetsstyrning och övervakning, och besitter en stor kompetens inom området. För en enskild fastighet återfinns de betydande skillnaderna i kravsättning främst inom så kallade icke-funktionella krav på styrsystemets prestanda, förvaltning, flexibilitet och återanvändning vid utveckling och utökning, standardisering av programkod och drivrutiner etc.

Både Statens fastighetsverk och Vasakronan har krav på prestanda och flexibilitet vilka talar för kravställande på samma sätt som ÖBO, med snabba PLC:er och högpresterande kommunikationsnätverk i takt med att allt högre prestandakrav på fastighetsautomationen. I Vasakronans ”Rambeskrivning styr och övervakning” beskrivs t.ex. systemkrav angående svarstider på signaler i SÖ: ”SÖ-systemet skall ha kapacitet för att logga samtliga funktionsbeskrivande signaler med intervallet fem minuter. Detta skall ske utan att svarstiderna interaktivt arbete vid operatörsstolen ökas märkbart.” Projektdeltagarna har lyft problematik för leverantörsberoende system kopplade till kort teknisk livslängd och support för en viss version. Hindren är också betydande för att kunna återanvända en inköpt tillämpningsprogramvara på flera fastigheter.

ÖBO-konceptet förespråkar öppna och standardiserade industriella lösningar där internationell konkurrens uppnås och risken för teknikåldrande minskar. Samtidigt ökar betydelsen av flexibilitet och successiv tillämpningsutveckling när nya funktioner ska implementeras som stöd för bl.a. energieffektivisering. ÖBO använder i projekteringsanvisningar begreppet PLC tillsammans med andra begrepp som ringar in den teknik man vill ha – främst följande standarder:

- IEC 611 31-2, Programmerbara styrsystem – Del 2: Hårdvarukrav och -testning
- IEC 611 31-3, Programmerbara styrsystem – Del 3: Programmering

Under denna studie har även framkommit att utvärdering av kravuppfyllnad i anbud kan kopplas även till följande standarder, även om ÖBO inte tillämpar dessa strikt i nuläget:

- IEC 61131-5, Programmerbara styrsystem - Del 5: Kommunikation
- IEC 61131-9, Programmerbara styrsystem - Del 9: Digitalt gränssnitt för små givare och ställdon för förbindelse punkt-till-punkt (SDCI).

En slutsats är också att ÖBO genom att ställa separata krav på hårdvara respektive mjukvara för PLC:er skapar förutsättningar för fabrikatsoberoende tillämpningsprogramvara (applikationer), vilket man sedan driver igenom i sin upphandlingsstrategi för respektive projekt.

3.3 Konsekvenser av kravsättning enligt ÖBO-konceptet

Kravsättning enligt ÖBO-konceptet ger för- och nackdelar i form av ett antal direkta resultat, och leder även till långsiktiga och indirekta effekter sett till hur branschen reagerar på de nya kraven. Nedanstående tabell listar de huvudsakliga för- och nackdelar som analyserats för ett enskilt fastighetsbolag.

Tabell 1 *Nedanstående tabell återger analyserade för- och nackdelar per fas i livscykeln för ett fastighetsbolags styrsystem*

lakttagelse	Potentialer och fördelar	Utmaningar och nackdelar
Kravsättning		
Hård- och mjukvara krävstalls separat	Det blir det lättare att garantera en fabrikatsoberoende lösning, där ingående delar enkelt kan vidareutvecklas eller bytas ut oberoende av varandra.	Kraven ökar på beställarsidan att ha kompetens om teknik och kravställning, och även att avsätta motsvarande mer tid till dessa moment i projekt.
Beställaren hävdar rätten till återanvändning inklusive källkod för tillämpningsprogramvara	Detta ger möjlighet att återanvända funktioner. Man slipper uppfinna hjulet varje gång. Det finns även möjlighet till gemensamma utvecklingsgrupper där beställare utvecklar och byter funktioner med varandra. Skapar en bredare marknad för funktionsutveckling.	Avtal och affärsmodeller är inte fullt utvecklade för hur återanvändning och vidarespridning av tillämpningsprogramvara ska regleras och värderas, i synnerhet för samarbete mellan bolag eller andra legala parter som ursprungligen köpt en applikation av en leverantör.

Iakttagelse	Potentialer och fördelar	Utmaningar och nackdelar
<u>Upphandling</u>		
Hård- och mjukvara krävstills separat enligt industriell standard	På längre sikt möjlighet att konkurrensutsätta på en större, internationell marknad, och risken för teknikåldrande minskar	På kort sikt finns svårigheter att hitta entreprenörer med fastighetskompetens som uppfyller kraven på industristandard.
Beställaren hävdar rätten till återanvändning inklusive källkod för tillämpningsprogramvara	Möjlighet att konkurrensutsätta befintliga anläggningar. När beställaren äger koden och sättet att programmera är standardiserat, så kan flera entreprenörer lämna anbud. Detta är speciellt värdefullt i fastigheter där förändringstakten är hög.	Detta är kontroversiella och juridiskt känsliga krav eftersom leverantörer, utifrån marknadens nuvarande struktur med inlåsnings, har lagt ner mycket tid på att fila på sina funktioner.
Beställaren ensam avgör likvärdighet vid krav på fabrikat eller typ	Erforderlig prestanda och flexibilitet uppnås under en längre teknisk livslängd. Utvärdering görs med utgångspunkten att bästa totalekonomiska lösningen skall väljas.	<p>Denna typ av förhållningssätt kan leda till legala tvister, i synnerhet för de bolag och organisationer som lyder under Lagen om offentlig upphandling. ÖBO har vunnit sådana tvister med utlåtande enligt iakttagelsen på denna rad, givet att de krav som ställs är transparenta för alla anbudsgivare. Det väntas dock bli fler utmaningar när större bolag ställer dessa krav för upphandling.</p> <p>Beställarsidan behöver etablera och ha motsvarande kompetens tillgänglig som under kravsättning ovan för att utvärdera och driva igenom efterlevnad av krav.</p>
Investeringskostnad för system enligt industriell standard	Trots hårdare kravställning enligt industriell standard är kostnaden för många hårdvarukomponenter lägre eller lika pga. större konkurrens.	När hård- och mjukvara krävstills separat kommer leverantörernas erbjudanden innehålla mindre synergier för en total lösning, och troligen även en högre kostnad för mjukvara om denna säljs inklusive rättigheter till fritt nyttjande inom beställarens bestånd.

Iakttagelse	Potentialer och fördelar	Utmaningar och nackdelar
<p><u>Drift och förvaltning</u></p> <p>Användning och utveckling av systemet</p>	<p>Ett flexibelt och mer ändamålsenligt system för driften ökar möjligheter till verksamhetens engagemang, med kontinuerlig användning och utveckling av fler användare och leverantörer.</p> <p>Engagemanget hos drift och förvaltning, men även boende ökar när det finns möjlighet till snabb respons vid behov av ny information från fastigheten – t.ex. ny mätning och styrning utifrån insamlade förslag för energieffektivisering.</p>	<p>Enligt ovanstående faser - även i användning och förvaltning av ett system för fastighetsautomation av industriell standard krävs en ökad kompetens och avsatt tid från verksamheten för att kunna tillgodogöra sig systemets möjligheter.</p>
<p>Standardisering av mjukvara</p>	<p>Standarder och enhetliga system ger möjlighet för vikarierande drifttekniker eller externa entreprenörer att snabbt sätta sig in i hur en fastighet ska hanteras.</p> <p>Möjlighet att granska den bakomliggande källkoden ger möjlighet att förstå vad en funktion gör i de fall det finns brister i dokumentation/ funktionstexter i flödesbilder.</p>	
<p>Vidareutveckling av mjukvara</p>	<p>Öppen källkod medför att man kan se hur en funktion är uppbyggd i detalj vilket underlättar felsökning och man kan också i vissa fall låta besiktningsmän besiktiga koden direkt.</p> <p>Smärre ändringar kan utföras internt.</p>	<p>Kraven på systemförvaltning ökar – t.ex. support på mjukvara som vidareutvecklats.</p> <p>Egen källkod medför hårdare krav på egen versionshantering och backup av kod, samt koordinering av leverantörer för utveckling.</p>
<p>Förvaltning och utbyte av hårdvara</p>	<p>Reducerad inlåsningsseffekt – möjligheterna ökar till att enkelt och billigt byta hårdvara utan att det blir ett stort projekt.</p>	

Iakttagelse	Potentialer och fördelar	Utmaningar och nackdelar
Förvaltningskostnad för system enligt industriell standard	Krav och upphandling har gjorts med utgångspunkten att bästa totalekonomiska lösningen skall väljas, vilket ger en lägre driftskostnad. Utvecklingskostnader sjunker också, och förändringsbehov kan i ökad utsträckning hanteras internt genom enklare konfigurering av systemen.	

Sammanfattningsvis ger en teknisk plattform enligt ÖBO:s koncept ett fastighetsbolag ökade möjligheter till att aktivt förvalta och driftoptimera sitt bestånd, men det kräver också en motsvarande ökad insats av den egna organisationen. Ett framgångsrikt införande av ÖBO-konceptet i en betydande del av beståndet, i synnerhet för ett mindre fastighetsbolag, är därför starkt kopplat till organisationens målsättning, arbetssätt och krav på kompetens. Utöver de dokument för kravsättning av teknisk plattform vilka varit fokus för jämförelsen i denna studie, har även ÖBO:s rutiner för upphandling och avtal enligt teknikplattformen diskuterats. Några nyckelfaktorer har noterats som följer:

- ÖBO skriver ett programkodsavtal med leverantörer av styrprogrammering. Detta innebär att ÖBO fritt kan återanvända det specifika resultatet på flera av sina fastigheter utöver det aktuella projektet.
- ÖBO skriver ramavtal med styrleverantörer. Styrentreprenad handlas upp för en längre period, och sträcker sig över flera projekt. Detta ger ökad möjlighet att upprätthålla en gemensam standard för hela beståndet och projekten kommer snabbt igång med en effektiv återanvändning av tidigare resultat.
- ÖBO skriver idag sekretessavtal med leverantörer av styrprogrammering. Detta innebär att leverantörer inte kan använda det specifika resultatet vidare utan tillstånd från ÖBO.

Kraven på industriell standard leder idag i praktiken till att ett fåtal hårdvaruleverantörer lämnar anbud till ÖBO. Fastighetsbranschen står inför ett paradigmskifte där leverantörerna förväntas kunna ställa om snabbt när fler fastighetsbolag börjar tillämpa standarden. Exempelvis har idag vissa leverantörer de facto hårdvara som uppfyller kraven inom sitt industriella segment, men detta nyttjas ännu inte av leverantörernas försäljningsorganisation för fastighetsautomation.

4 REKOMMENDATIONER OCH NÄSTA STEG

4.1 Implementering av teknisk plattform

Omfattning för pilotprojekt

När den tekniska beskrivningen är uppdaterad med krav på plattform enligt industriell standard, behöver olika alternativ på omfattning övervägas inför en faktisk upphandling och pilotinstallation. Följande frågeställning måste då besvaras:

- Ska en hel fastighet ingå eller är det fördelaktigt med en mindre pilot på en fastighet med tydlig potential? En hel fastighet innebär i praktiken att implementera konceptet inom ett styrprojekt som är under uppstart enligt ordinarie plan.
- Nuvarande hårdvara och leverantörer har inventerats inkl. platsbesök. En utökad inventering med dokumentation bör utföras för att förstå omfattning och möjligheterna för upphandling.
- Vilken uppkoppling ska ske mot befintligt och/eller gemensamt överordnat styrsystem, eller helt nytt styrsystem?
- Behöver även omkringliggande IT-infrastruktur och kommunikation uppgraderas

I ett nästa steg kan kravsättning av tillämpningsprogramvara ske kopplat till valda pilotobjekt och vilken tillämpning som blir mest relevant. Detta arbete kan ske gemensamt för flera fastighetsbolag, vilket också är planen för pilotobjekten för Vasakronan och Statens fastighetsverk.

Ett pilotprojekt innebär ett fortsatt lärande, utprovning och anpassning av konceptet. Men det är också förknippat med en låg risk, både tekniskt och ekonomiskt. Skulle en implementation av den industriella plattformen och applikationer inte falla väl ut, är det en liten sak att falla tillbaka på en traditionell lösning.

Förfrågningsunderlag för pilotprojekt

Vidare behöver nödvändiga styrande dokument uppdateras för ett komplett förfrågningsunderlag för pilotprojektet. Utöver teknisk beskrivning behöver förmodligen särskilda/temporära versioner av projekteringsanvisningar skapas för att ge en tydlig kontext för vissa krav. En sådan avgränsning till en enskild pilot bör göra förfrågan betydligt mindre känslig än vid en generell tillämpning av konceptet.

4.2 Affärsutveckling och avtal

Desto fler fastighetsbolag som anammar ÖBO-konceptet desto större konsekvenser för fastighetsbranschen vilket ger implikationer för en bredare utrullning. Vid en upphandling av programvaror som leverantören/utvecklaren inte kan vidareförsälja kommer beställaren troligen att få ta en större initial kostnad, men detta leder sannolikt till större skalfördelar. Ett större oberoende mellan hård- och mjukvara har ett stort värde för ÖBO och kommer rimligen ha ett värde inom andra fastighetsbolags bestånd,

men det är inte helt klarlagt om det är den mest konkurrenskraftiga lösningen på längre sikt för branschen. Möjligheterna med ”nåbarhet” från enhetligt överordnat system kan likaledes ge en ägare/förvaltare möjligheter till effektivisering inom beståndet.

Samtidigt är samma öppenhet eftersträvansvärd för det överordnade systemet som för fastighetens styrsystem, för att undvika liknande inlåsnings effekter. ÖBO:s teknikkra v kräver en mer aktiv beställare, vilket kan bidra positivt då organisationen blir mer engagerad. Intresse och former för samtal och samarbete mellan branschens aktörer behöver diskuteras och konkretiseras. Detta kan med fördel genomföras i formen av ett innovationskluster där branschens aktörer bjuds in och aktivt deltar. ÖBO och Sweco har uttryckt ett intresse för att fortsatt delta med praktiskt stöd och kunskap.

Efter genomförd implementering i pilotfastigheterna hos Statens fastighetsverk och Vasakronan, och gemensam utvärdering av lärdomar, kan en diskussion inledas dels om en bredare utrullning och dels på vilket sätt gemensam utveckling och användning av framtagna applikationer kan ske framgent. Under projektet har det diskuterats kring en möjlig användargrupp med ett större antal aktörer.

4.3 Organisations- och kompetensutveckling

Enligt ÖBO-konceptets arbetsätt så behöver den egna organisationens kompetens för kravställning utvecklas så att de bolagsspecifika kraven successivt växer fram. Om en färdig kravmall bara kopieras finns risk för att man inte förstår vilka krav man ställer, huruvida en leverans tillgodoser kraven, eller hur funktionaliteten ska användas för att ge verklig nytta. Denna utveckling har ÖBO hanterat som en kompletterande del av konceptet bestående av ett ramverk för behovsanalys, processer för prioritering och planering av förbättringsåtgärder samt stöd och utvärdering vid genomförande. Denna del rekommenderas varje intressent för ÖBO-konceptet att gå igenom innan en bredare utrullning för att få rätt förankring och nytta av lösningen.

ÖBO-konceptet ställer även krav på förvaltningsstandard, både i styrsystem och i utformning och dokumentation av driftrum. En rekommendation till nuvarande projektdeltagare är att ta med denna aspekt i implementationen av piloterna och i eventuell vidare utrullning. Detta bör vara en fråga för branschen då driftrum kan vara undermåligt utformade, t.ex. med dåligt uppmärkt utrustning eller bristande och/eller svårtillgänglig dokumentation.

5 SKILLNADER I KRAVSÄTTNING

I följande avsnitt är skillnader i kravsättning sammanställda i följande ordning:

- Styrstrategi och överordnat system (SCADA)
- Infrastruktur och kommunikation
- Underordnade system (DDC)

För respektive område finns en kortare redogörelse av ÖBO:s arbetssätt och standarder. Därefter beskrivs skillnader för respektive fastighetsbolag. Beskrivningen innehåller dock ingen redogörelse till varför skillnaden finns. Anledningen står ibland att finna i att ett visst krav hanteras någon annanstans. Exempelvis har Vasakronan gemensam uppföljning av energianvändningen för hela sitt bestånd, dock inte genom ett gemensamt överordnat system.

5.1 Styrstrategi och överordnat system

Det finns betydande skillnader mellan ÖBO och fastighetsbolagen avseende i övergripande lösning och arbetssätt för att knyta samman det totala fastighetsbeståndet och samordna olika styrprojekt. En detaljerad analys ligger utanför omfattningen av den nuvarande, objektsspecifika jämförelsen av skillnader vid kravställning av teknisk plattform. Men i korthet har ÖBO en styrstrategi för fastighetsautomation som innebär att industriell standard och flexibilitet eftersträvas, både inom ett styrprojekt ned till PLC-nivå och mellan olika projekt, så att den totala lösningen kan följas upp och förvaltas effektivt. Statens fastighetsverk och Vasakronan har ingen direkt motsvarighet till detta dokument, men vissa bitar avseende infrastruktur och kommunikation återfinns i projekteringsanvisningar (se kommande avsnitt). Vasakronan har t.ex. kopplat upp alla sina fastigheter i ett gemensamt fibernät (eNet) där inkoppling av alla styrsystem pågår. Statens fastighetsverk har en styranvisning som ligger publikt på deras hemsida sfv.se.

ÖBO tydliggör i sina projekteringsanvisningar sin förvaltningsstrategi och viktiga krav på standardisering och flexibilitet för sitt överordnade system Citect. Några punkter av särskild vikt:

- I det överordnade systemet skall driftsorganisationen alltid arbeta i en enhetlig användarmiljö.
- Det överordnade systemet utformas så att det endast finns en server att underhålla, uppgradera och drifva (backup etc.). Med en programvara att lära så underlättas inlärande och effektiv användning för berörd personal, något som i slutändan ger effektivare drift.
- ÖS ska vara multikompatibelt och fungera oberoende av de PLC-system som integreras i samband med införande av ÖS-systemet, men även med framtida PLC-integrationer.
- All integration mot det överordnade systemet skall ske enligt vald standard (upprättad i dokument för förvaltningsstandard).
- ÖS ska ha stöd för presentation av realtidsdata baserat på OPC och OPC-UA. All datalagring, aktuell data såväl som lagrad historik ska lätt kunna överföras till andra system för t ex energiuppföljning.
- Stor vikt ska fästas gällande hanteringen av klientlicenser, där anpassningar till förändrande krav och inom organisationen ska kunna ske utan fördyrande kompletteringar av licenser.

Tabell 2 Nedanstående tabell sammanfattar skillnader i kravställning på överordnat system.

Delområde	Statens fastighetsverk	Vasakronan
Förvaltningsstrategi	<p>Flera instanser av överordnade system – bl.a. Citect.</p> <p>I projekteringsanvisningar finns texter om koppling till ett överordnat system, men man kan inte i handlingen se om detta är ett gemensamt system för hela beståndet eller om det endast omfattar den aktuella fastigheten/projektet</p> <p>I praktiken finns flera överliggande system av olika fabrikat, med bl.a. ett antal instanser av Citect i Stockholm.</p>	<p>Flera instanser av överordnade system.</p> <p>Det finns skrivningar om överordnade system för en eller flera fastigheter som ingår i ett styrprojekt, men dessa överordnade system utgör i sig ett antal öar utan direkt samverkan.</p>

Den faktiska kravställningen på hur en instans av överordnat system ska kunna arbeta med underliggande styrsystem skiljer sig med andra ord inte så mycket mellan ÖBO och fastighetsbolagen, vilka redan idag använder Citect i många fall.

5.2 IT-infrastruktur och kommunikation

I de lösningar som ÖBO bygger för sin tekniska plattform, ska den övergripande systemstrukturen möjliggöra att enkel och rationell användning av PLC-baserade systemlösningar som bygger på användarvänlighet, enkelhet, stabilitet, skalbarhet och en bra drifts- och underhållsekonomi. I allt väsentligt används öppna automationslösningar med en enkel och tydlig systemarkitektur i 3 löst kopplade lager vilket gör att ett lager kan bytas ut utan större påverkan på övriga. Nedanstående punkter beskriver huvudsakliga krav och specifikationer:

- Kommunikation över stadsnätet (fiber)
- Telekomoperatören äger och driftar routers (switch med layer 2 och layer 3). ÖBO äger och driftar fastighetsnät samt vissa områdesnät (vanliga switchar för kvartersnät)
- Säkerhet via VLAN med NAT och VPN-tunnel
- Egna IP-planer med fasta unika IP-adresser för varje PLC, DUC, samt deras underliggande noder (styrdon)
- Nimbus är fristående larmsändare från Citect (finns också WatchDog i Citect). ÖBO överväger utrustning av produkten WhatsUpGold för övervakning av alla IP-adresser.
- Styrsystem som nyttjar öppna protokoll, standardprotokoll eller drivrutinen OPC/OPC-UA skall alltid väljas.
- Kommunikation mellan PLC:er samt mot SCADA system, ska endast ske via TCP/IP nätverk och erforderlig drivrutin eller OPC-server.

- Kommunikationsflödet ska alltså ej vara beroende av ytterligare fabrikatsspecifik hård- eller mjukvara (operativsystem/applikationsprogramvara/licenser/etc.), vilket då även exempelvis innefattar kommunikation via fabrikatsspecifik SCADA programvara/ maskinvara.
- Eventuellt kommunikationsutbyte mellan PLC:er, ska alltså ske direkt via TCP/IP-nätet. Drivrutin/OPC ska installeras på server för beställarens tillhandahållna SCADA system.

Tabell 3 Nedanstående tabell sammanfattar skillnader i kravställning på infrastruktur och kommunikation.

Delområde	Statens fastighetsverk	Vasakronan
Logisk uppbyggnad av IT-system	Det framgår inte tydligt vad den logiska uppbyggnaden av IT-systemet är eller hur det enskilda projektet är en del av en större helhet. – dvs om styrprojektet är en enskild och autonom teknisk ö eller är del i ett större system.	Beskrivet i en allmän del som gäller per styrprojekt.
Redundans	Det går att bygga redundanta system när det gäller kommunikation, diversitet. Det finns idag inget beskrivet gällande redundans och diversitet i de dokument vi läst om SFV:s projekt.	Motsvarande för Vasakronan.
Switchar	Äger switchar själva, vilka beställs av SFV IT. Man eftersträvar Juniper-switchar som övervakas. Men det finns också flera mini-switchar.	Egna övervakade switchar genom fastighetsnätverk (eNet).

5.3 Underordnade system (DDC)

ÖBO:s underliggande PLC-system skall vara oberoende av den centrala serverfunktionen och kunna leva helt autonomt. De centrala funktionerna i ÖS hanterar alltså klientanslutningar, larmhantering, larm-routing, trender (historisk mätvärdesinsamling), bildsystem (processbilder) med dynamisk visning, etc. ÖBO använder begreppet PLC tillsammans med andra begrepp som ringar in den teknik man vill ha:

- Hårdvara enligt standard IEC 61131-2. Typ av DDC samt dess kommunikationsgränssnitt. Gärna med direkt RJ-45 anslutning
- Där det vid krav på fabrikat eller typ, står angivet ”eller likvärdigt” eller ”motsvarande”, är det beställaren ensam som avgör likvärdigheten.

- Utvärdering skall göras på ett sådant sätt att den bästa totalekonomiska lösningen skall väljas
- Styrsystem typ PLC, Soft-PLC ska programmeras via gemensamt verktyg enligt IEC 61131-3 (FBD, ST, IL, LD), och i linje med IEC 62541 - inga separata script. Programkod ska vara försedd med förklarande text om funktion och skeende.
- Äganderätten för all programkod, inklusive källkod, genererad för ett projekt ska tillfalla beställaren efter slutbesiktning.
- Soft-PLC ("vanlig" PC/industri-PC med applikationsprogramvara motsvarande PLC/DUC)
- Flera aktörer/entreprenörer som kan hantera valt DDC-fabrikat
- Bra lokal support på mjukvara och hårdvara
- Kommunikation mellan PLC och SCADA eller molntjänster enligt OPC-UA
- Bra och kända kommunikationsmetoder (öppna/standard protokoll, OPC, etc.) möjliggör kommunikation även i horisontellt led (mellan olika DDC:er eller HMI)

Tabell 4 Nedanstående tabell visar skillnader i kravställning för underordnade system (DDC).

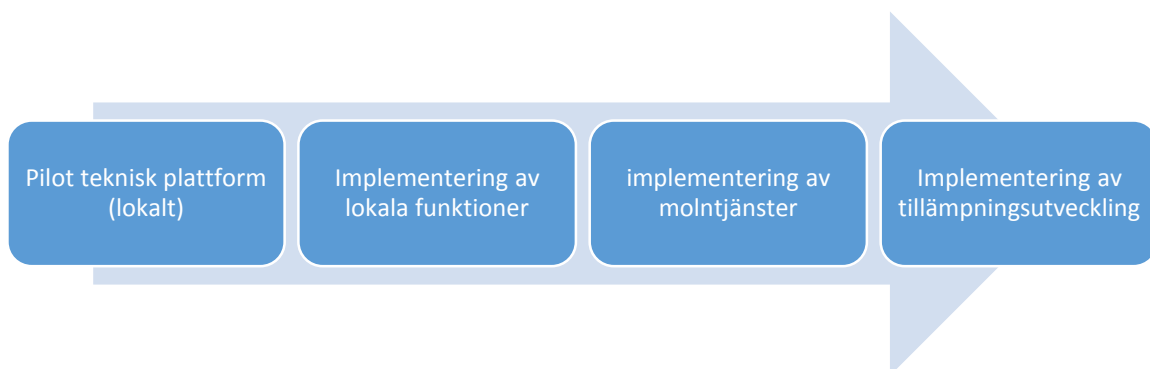
Delområde	Statens fastighetsverk	Vasakronan
Krav på PLC enligt IEC 61131-2	Ej lika strikta krav - lokala system är PLC eller DUC. SFV har en tydlig ambition att fasa ut det gamla automationssystemet med DUC:ar och ersätta dessa med PLC:er. Begreppet PLC är ett vitt begrepp och skulle av en anbudsgivare tolkas som att det är ok att installera en utrustning som är mer besläktad med en DUC än det PLC som troligen avses.	Ej lika strikta krav - lokala system är PLC eller DUC
Krav på programmering enligt IEC 61131-3	Ej krav	Ej krav
Äganderätt till programkod	Programmering och program ingår i leveransen men det framgår inte om man hävdar rätten till källkod.	Motsvarande. Program och programmeringsverktyg skall levereras. Dessa får ej begränsas av licenser. Om "låsta" programblock nyttjats skall dessa levereras.

Bilaga 1 - Bakgrund till pilotprojektet och uppdragsbeskrivning

Statens Fastighetsverk, Fortifikationsverket, Akademiska Hus, Vasakronan och Specialfastigheter arbetar med att ta fram en gemensam vision om att övergå till öppna gränssnitt och system för fastighetsautomation inom sina bestånd. Fastighetsbranschen står inför ett tekniskifte när det gäller tekniklösningar.

ÖBO-konceptet förespråkar öppna och standardiserade industriella lösningar där internationell konkurrens uppnås och risken för teknikåldrande minskar. Samtidigt ökar betydelsen av flexibilitet och successiv tillämpningsutveckling när nya funktioner ska implementeras som stöd för bl.a. energieffektivisering.

Sweco, tillsammans med ÖBO, har fått en förfrågan att föreslå en process och en plan för pilotimplementering av en öppen teknisk plattform baserad på ÖBO:s modell, drivet som ett gemensamt projekt med deltagande från ovan angivna fastighetsbolag.



Figur 1 Föreslagen process för implementering av teknisk plattform och tillämpningsprogramvaror enligt ÖBO-konceptet

Avsikten med projektet är att ta fram tekniska krav och upphandlingsunderlag med målet att implementera en teknisk plattform för en utvald fastighet/fastighetsbolag för att i praktisk tillämpning utvärdera grunden i ÖBO-konceptet och avgöra förutsättningarna för att tillämpa detta mer fullskaligt i respektive fastighetsbolag. Baserat på den tekniska plattformen, kan sedan applikationer tillföras vilka antingen utvecklas i egen regi eller anskaffas oberoende av systemleverantören, vilket borgar för framtida flexibilitet.

Uppdragsbeskrivning

Mål och syfte

Sweco och ÖBO har i dialog med representanter för Statens fastighetsverk, Fortifikationsverket, Akademiska Hus, Vasakronan och Specialfastigheter tagit fram ett förslag på hur man konkret ska kunna utvärdera ÖBO-konceptets tekniska plattform,

genom ett pilotuppdrag. I pilotuppdraget ges deltagarna tillgång till ÖBO:s samlade erfarenheter och framtaget material för kravsättning av system och tillämpningar samt strategier och vägledning vid tillämpning av underlagen för egen utvald fastighet.

Avsikten med pilotuppdraget är att rent praktiskt arbeta igenom en kravsättningsprocess och utvärdera ÖBO-konceptets för- och nackdelar för deltagande fastighetsbolag, och i ett andra steg genomföra en upphandling av fastighetsautomation för en fastighet.

Omfattning och leveranser

Gemensamt för Statens Fastighetsverk och Vasakronan genomförs ett pilotprojekt för att demonstrera hur ÖBO-konceptets tekniska plattform tillämpas konkret för en ombyggnad av en befintlig fastighet per fastighetsbolag. Det gemensamma genomförandet ger deltagarna möjlighet till ömsesidigt erfarenhetsutbyte och kostnadssynergier vad gäller både konsultstöd och tillgång till ÖBO:s referensmaterial. Pilotuppdraget omfattar två steg – kravsättning och upphandlingsunderlag, samt upphandlings- och genomförandestöd för en pilotfastighet. Det första steget har genomförts under oktober och november 2015.

Uppdraget kan sedan avbrytas efter att underlag för upphandling tagits fram, eller fullgöras genom färdigställande av FFU följt av upphandling och leverans av systemet, beroende på om deltagarna väljer att implementera lösningen eller nöjer sig med att ha utvärderat konceptet genom kravsättningsprocessen. Orsaken till vägvalet beror på i vilken mån det framkommer principiella skillnader mellan dagens lösningar och ÖBO:s sätt att hantera den tekniska plattformen som kan få mer eller mindre omfattande konsekvenser hos deltagande företag, vilka kan erfordra principbeslut före tillämpning.

Organisation

Sweco har rollen som projektledare och bidrar med expertstöd och processledning, och ÖBO bidrar med rådgivning och sina tekniska lösningar.

De deltagande fastighetsbolagen bidrar med dels en teknikgrupp (1-2 personer från respektive bolag som kan avsätta tid för att vara med på hela processen), och dels en styrgrupp (en person per bolag med begränsad tidsinsats).

Akademiska hus, Fortifikationsverket och Specialfastigheter har valt att avböja aktivt deltagande i piloten, men tar via projektets styrgrupp del av de generella resultaten.

Metod

Arbetet har till stor del bedrivits gemensamt för de två deltagande fastighetsbolagen, även om detaljerade kravsättningar anpassas till den individuella organisationens egna krav och förutsättningar i nuläget. Kravsättning omfattar både den tekniska plattformen och gemensamt utvalda applikationer. Respektive organisation ansvarar för faktisk upphandling enligt sina egna rutiner och ramverk.

Tabell 5 Följande moment har ingått i arbetet till och med november:

Moment	Beskrivning	Deltagare
I. Kravsättning		
a. Definiera krav på pilotobjekt	Randvillkor för de fastigheter som är lämpliga piloter	Sweco, ÖBO
b. Koordinering pilotobjektförslagen	Säkerställa att valda pilotobjekt är lämpliga	Sweco, Teknikgrupp
c. Förberedelse krav-workshop	Ta fram material och arbetsprocess	Sweco, ÖBO
d. Krav-workshop	Ställa ÖBO:s krav mot existerande och gå igenom vad som skiljer sig, varför och hur det passar in ett sammanhang	Sweco, ÖBO, Teknikgrupp
e. Framtagning kravunderlag	Kravsätta system enligt ÖBO:s modell anpassat till respektive bolags behov	Teknikgrupp med stöd av Sweco och ÖBO
f. Sammanställning kravförändring (underlag till styrgrupp)	Beskrivning av vad som förändrats, och vilka implikationer dessa förändringar har	Sweco
g. Slutsatser kravsättning	Genomgång av slutsatser och resultat från kravsättningsprocessen	Sweco, ÖBO, Teknikgrupp, Styrgrupp
h. Framtagning FFU	Teknisk kravsättning i respektive bolags format	Teknikgrupp, stöd av Sweco
II. Upphandlingsstöd		
i. Upphandlingsstöd	Stöd vid frågor från budgivare och vid utvärdering av anbud	Teknikgrupp, stöd av Sweco

Referensobjekt och andra förutsättningar

ÖBO har sedan 2005 utvecklat sin kravsättning mot industriell öppen standard, och succesivt anpassat sina motsvarande styrande dokument för förfrågningar gällande styrprojekt. I jämförelsen mot deltagande fastighetsbolag har främst följande dokument ingått:

- Projekteringsanvisning Fastighetsautomation
- Teknisk beskrivning Fastighetsautomation (standard)

Pilotstudien undersöker primärt skillnader i kravsättningen utifrån den tekniska beskrivningen för plattformen och tillämpningsprogramvaror (applikationer). Detta dokument är i ÖBO:s fall är en generell standard för samtliga styrprojekt. Under workshopen har också dokument från en nylig upphandling av styrentreprenad använts för kortare exempel av hur handlingarna ser ut i ett tillämpat sammanhang.

Tabell 6 Projektdeltagarna från Statens fastighetsverk och Vasakronan har i samråd med Sweco valt ut referensobjekt enligt nedanstående tabell för jämförelse mot ÖBO av kravsättning i motsvarande tekniska beskrivningar.

Fastighet	Stenbockska palatset (Riddarholmen)	Klara Zenit (Mäster Samuelsgatan 60)
Verksamhet	Kontor	Kontor
Nuvarande styrsystem	DHC från Control System ÖS: Ingen koppling finns till befintliga instanser av Citect (närmaste är Riddarholmen)	DHC från Tridium DDC: Mix av äldre SAIA PLC/DUC
Pågående styrprojekt	Ja, som del i en teknisk upprustning. Systemhandlingar tas fram till och med december.	Nej, men en av Vasakronans s.k. hävstångsfastigheter (med hög energiförbrukning) som ligger nära till hands för vidareutveckling
Lyder under LoU	Ja	Nej
Granskade dokument	<p><u>Projekteringsanvisningar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Styr och övervakning • SCADA-bilaga • IT-bilaga (m.fl.) <p><u>Kravställning:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknisk beskrivning (granskningsunderlag för SH). 	<p><u>Projekteringsanvisningar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rambeskrivning styr och övervakning • Rambeskrivning mediainsamling • Projekteringsanvisning IT-installationer <p><u>Kravställning:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknisk beskrivning, exempel från annan fastighet (FFU). • Flödesbild

Bilaga 2 - Ordlista

Tabell 7 *Nedanstående terminologi för fastighetsautomation används i rapporten. Detta är även de begrepp som ÖBO använder i sina styrande dokument.*

Begrepp	Förklaring
Överordnat system (ÖS)	Kan jämföras med DHC. I ÖBO:s fall är det beteckningen för det överordnade SCADA-systemet Citect.
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition, system innehållande erforderlig applikations-programvara för övervakning, historiska databaser, realtids-databaser, tag-databaser, program för bildbygge, larm-routing, trender, kommunikation samt dynamiskt grafiskt användargränssnitt.
DHC	Dator Huvud Central. Nationell beteckning för SCADA-system inklusive hårdvara.
PLC	Programmable Logic Controller, industriell motsvarighet till DUC, processor med in- och utgångsenheter med integrerad eller separat display och manöverdon. Kan i förekommande fall jämföras med DUC. Man kan i många fall även välja annat fabrikat av display/operatörspanel till vald PLC.
Soft-PLC	En konventionell PC med motsvarande PLC-mjukvara installerad. Kommunikation sker via PC:ns ordinarie- och utgångsenheter (I/O).
DUC	Dataundercentral, äldre typ av styrsystem med längre cykeltid / lägre prestanda än PLC, vilken tidigare bedömts tillräcklig för fastighetsautomation. I övrigt liknande hårdvarumässigt med CPU, in- och utgångsenheter (I/O), minne, integrerad eller separat display samt manöverdon. Levereras ofta med integrerad HMI.
Fältbuss	Digital kommunikationsbuss av industriell standard för distribuerad realtidskontroll som används för att koppla DDC:er i nätverk. Exempel på system är Modbus, LonWorks och EtherCAT.
HMI	Human Machine Interface. Användargränssnitt mellan styrsystemet och dess operatör. Ofta en display med separat tangenter eller så kallad Touch-display.
DDC	Direct Digital Control. Samlingsbegrepp för utrustningar/enheter i underordnade system vilka är försedda med analoga/digitala in- och utgångsmoduler (I/O), enheten skall vara kommunicerbar/adresserbar samt innehålla programmerbara logiska villkor för styrning och reglering. Systemen kan vara pollande eller händelsestyrda, och är inbördes anslutna via någon form av nätverk. Exempel på denna typ av system är PLC, DUC, Soft-PLC (PC-baserad styrning), Slot-PLC, fältbussystem (Field DDC) etc.
OPC	OLE for Process Control. Drivrutin, tolk mellan ett specifikt protokoll mot ett standardgränssnitt. Används som "drivrutin" (mjukvara) för vissa PLC-system. Består av server- och/eller klientdel.
OPC-UA	OPC-Unified Architecture. Vidareutveckling av OPC med stöd för krypterad kommunikation.