



Version 3

Kravspecifikation för styr och övervakningssystem

BELOK Fokusprojekt 2012:12

2016-03-05

Göteborg, Mars, 2016

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
- Akademiska Hus
- Castellum
- Fabege
- Fastighet kontoret Stockholm Stad
- Fortifikationsverket
- Hufvudstaden
- Jernhusen
- Locum
- Lokalförvaltningen Göteborg
- Malmö Stad Serviceförvaltningen
- Midroc Property Development
- Skandia Fastigheter
- Skolfastigheter i Stockholm AB
- Specialfastigheter
- Statens Fastighetsverk
- Swedavia
- Vasakronan
- Västfastigheter

Till gruppen är även knutna:

- Statens Energimyndighet
- Boverket
- Byggherrarna
- CIT Energy Management

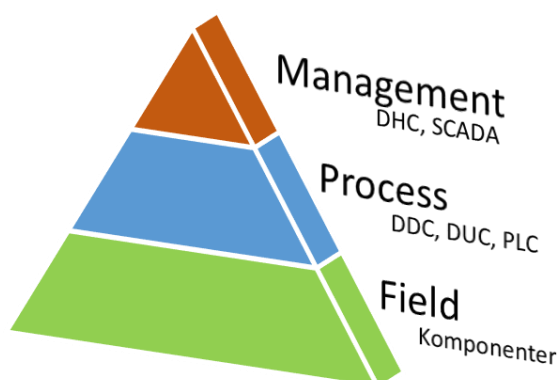
Kravspecifikationens syfte

När den tidigare kravspecifikationen för styr- och övervakningssystem togs fram inom BELOK (år 2006) var den inriktad på funktioner som skulle öka användarvänligheten och förutsättningarna för en mer energieffektiv drift.

I denna vidareutvecklade kravspecifikationen har syftet varit att också förbättra möjligheten till energiuppföljning och jämförelse av beräknad och faktisk energianvändning i byggnader. Detta genom förbättrad kommunikation mellan styr- och övervakningssystemen och andra kringliggande system genom framtagandet av ett BELOKs objekt definition. Protokollet är neutralt och oberoende av generation och val av teknik/plattform. Syftet är att få flera system att samnyttja data som insamlats och på så sätt ge en plattform för smarta energieffektiviserande och inneklimatförbättrande funktioner. Kommunikationsprotokollet är ett objektsbaserat protokoll och målet har varit att ta fram ett objekt för varje komponent och mätdata som i regel används i en byggnad.

Målet är att styr- och övervakningssystem skall ge stöd under hela byggnadens livscykel. En byggnad är inte ”färdig” i och med att den lämnas över till förvaltning utan måste kontinuerligt optimeras och anpassas. Vissa komponenter med kortare livslängd än byggnaden behöver bytas ut, exempelvis styr och övervakningssystem. Styr- och övervakningssystem är viktiga komponenter i arbetet för att lyckas och informationen ska kunna föras vidare och användas i andra tillämpningar för att ge stöd i byggnadens hela livscykel.

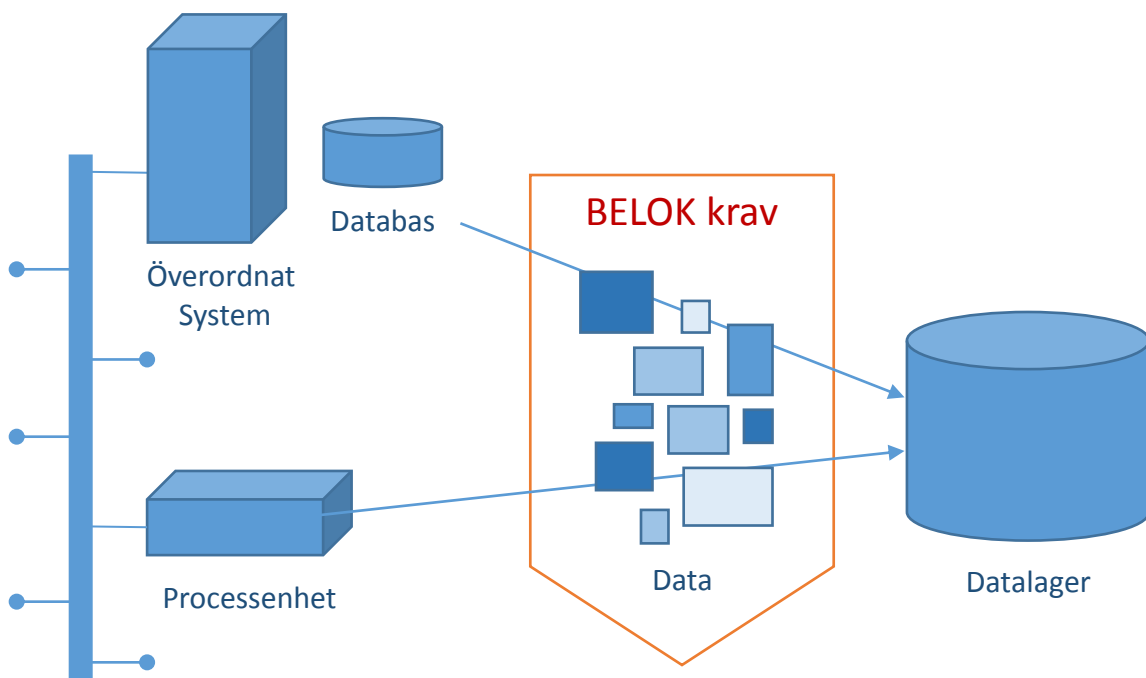
Internationellt har arbete gjorts med intention att definiera styr- och övervakningssystem. Detta arbete har varit omtvistat inte minst i Sverige då vissa kommunikationsstandarder favoriserats framför många av de defacto standarder som finns. Dock är de allra flesta med på definitionen av de olika nivåerna i styr- och övervakningssystem som redovisas i figuren nedan:



För att följa upp byggnader under livscykeln måste nya krav ställas på styr- och övervakningssystemen. För att öppna upp möjligheterna till detta så ser BELOK att kraven behöver koncentreras till processnivån enligt figuren ovan. I de allra flesta idag installerade system ligger intelligensen på processnivån och även om forskning och arbete med

nya kommunikationsstandarder koncentreras till fältnivå så är det på processnivå som vi i byggnader kommer ha intelligensen och möjligheterna under kommande år. I och med detta har denna kravspecifikation kompletterats med ett kapitel där krav ställs på processnivå.

För att ytterligare ge oberoende, olåst datatillgång har BELOK funnit det nödvändigt att definiera objekt för datautbyte. Detta innebär inte att BELOK funnit behov av att införa någon ny kommunikationsstandard eller att befintliga kommunikationsstandarder och protokoll inte skall användas ute i byggnaderna, snarare tvärt om. Däremot skall data som behövs för att följa upp byggnader och säkerställa energiuppföljning så väl som livscykelvärden kunna skickas oberoende av fabrikat och system. BELOK har därför valt att i kravspecifikationen endast titta på hur data utbyts mellan styr och övervakningssystem och ett datalager. Hur datalagret byggs upp, liksom hur styr och övervakningssystem väljer att kommunicera, lämnas i denna specifikation öppet. Det är däremot specificerat hur data skall skickas och hämtas för till exempel uppföljning. Detta möjliggör för fastighetsägaren att äga, analysera och hantera data efter sin egen intention över en tid som sträcker sig längre än styr och övervakningssystemets planerade livslängd.



Genom att öppna upp data från byggnader hoppas BELOK öppna upp en ny marknad där tredjepartsutvecklare kan använda data från byggnader på nya innovativa sätt. Detta kommer att kunna ge ett mervärde i förvaltningen av byggnaderna där förhoppningen är att energianvändandet ytterligare skall kunna optimeras.

De ställda kraven i denna handling är inte till för att tvinga fram totallösningssleverantörer utan snarare tvärtom avsedda för att möjliggöra för fler leverantörer att var för sig arbeta med delar av funktionen.

Specifikationens utformning

Specifikationen är inriktad på SÖ-systemets användbarhet. Den är indelad i sex huvudgrupper

- Överordnade användbarhetskrav
- Användargränssnitt
- Avvikelsehantering
- Energiredovisning
- Databas och trendloggning
- Processnivå

De krav som anges är absoluta och skall uppfyllas. Utöver kraven ges också råd, som är att se som rekommendationer.

Till denna kravspecifikation finns även två bilagor:

I bilaga 1 finns en sammanställning av mätdata som skall samlas in och på så sätt öka förutsättningarna att följa upp satta energieffektiviseringsmål. Denna bilaga är tänkt att kunna användas i såväl nybyggnationer som i olika befintliga byggnader och därför har kraven på mängden data som skall samlas in nivågraderats från A till D, där A är den nivå som ger största möjliga förutsättning att analysera byggnadens energieffektivitet. Data från en mätpunkt skall knytas till just mätpunkten och inte till en specifik givare eller dylikt. Detta för att givare skall kunna bytas utan att mätpunkten skall påverkas så att kontinuerlig mätdata skall finnas registrerad.

(Exempel: Framledningstemperatur VS101 skall lagras som data, inte som ”signal från givare med adress 4711”, eftersom givaren kan gå sönder och ersättas med en ny givare som har någon annan adress eller kommunikationsmetod.).

Bilaga 2 beskriver ett antal definierade objektclasser som motsvarar den information som olika typer av utrustning kan skicka. Då all information som skall kunna skickas måste vara känd krävs en klassificering varför ett BELOK-ID tagits fram. Bilaga 2 har kommit fram som en följd av att någon enhetlig benämningsstandard ej finns och att utsikterna för att en fabriksövergripande sådan skulle utvecklas spontant förefaller små. Genom att införa ett specifikt ID för komponenter kan även data optimeras och lagringsutrymme för data som samlas in blir inte onödigt stora. Att optimera lagringsutrymme har varit av stor vikt vid utformningen av denna objekt definition varpå det är många små objekt som definierats istället för några få stora objekt.

Definitioner

HMI	Human Machine Interface, användargränssnittet människa/maskin, kan exempelvis vara grafisk visualisering av fastighetens processer exempelvis PC-bildskärm, operatörspanel, display etc.
Processenhet	I denna handling används benämningen <i>processenhet</i> som gemensamt namn för DUC, PLC, DDC och andra kommunicerande enheter på process- och fältnivå.
DDC	Direct Digital Controller, amerikansk beteckning för utrustning/enheter vilka är försedda med in- och utgångsmoduler (I/O). Enheten skall vara kommunicerbar/ adresserbar samt innehålla programmerbara logiska villkor för styrning och reglering. Enheterna kan vara pollande eller händelsestyrda. De är inbördes anslutna via någon form av nätverk. I denna handling benämnd <i>processenhet</i>
PLC	Programmable Logic Control, processenhet i ett styr- och övervakningssystem. Framtaget för industriellt bruk vilket även innefattar snabba förlopp, i denna handling benämnd <i>processenhet</i> .
DUC	Dator Under Central, processenhet i ett styr- och övervakningssystem. Traditionellt skiljt från PLC då en DUC har tyngdpunkten på analoga signaler, i denna handling benämnd <i>processenhet</i> .
DHC	DataHuvudCentral, fastighetens datahuvudcentral med programvara för el-, styr-, regler- och övervakningsprogramvara inklusive maskinvara. Jämför med SCADA-system, dock inklusive hårdvara.
SCADA	Supervisory Control And Data Aquisition, system innehållande erforderlig applikationsprogramvara för övervakning, trender, kommunikation och grafiskt användargränssnitt.
OPC	OLE for Process Control, universaldrivrutin baserad på Microsofts standard för OLE (Object Linking and Embedding) som uniformerar datakommunikation och gör den språksoberoende. SCADA-programmet eller motsvarande behöver bara länka sitt program mot OPC-gränssnittet (OPC-klient) för att kunna utbyta information mot processenhet som också kommunicerar mot OPC, dvs. inga drivrutiner behövs. Däremot kan flera OPC-serverar behövas för olika fabrikat. OPC är versionsberoende.
Överordnat system	Samlingsnamn för centralt system för övervakning och datalagring för fastigheters olika system, se DHC och SCADA.

Databas	Samling av information lagrat på ett strukturerat sätt så att det blir enkelt att söka efter specifik data.
Datalager	Samling av information från flera olika källor som lagras i ett format som är lämpat för analys av stora mängder data.
I/O	In- och utgångsmodul till processenhet, vanligast bestyckad med DI, DU, AI, AU.
DI	Digital ingång
DU	Digital utgång
AI	Analog ingång
AU	Analog utgång
OP	OperatörsPanel, ”OP-panel”, HMI, operatörsanvändargränssnitt mot exempelvis en PLC.
Variabel	Begreppet används i dokumentet för varje enskild signal i processenhet. Ibland även kallad ”tagg”.
LAN	Local Area Network, beteckning på det som i dagligt tal benämns datanätverk, oftast använt för näverk som kommunicerar enligt Ethernet med exempelvis TCP/IP-protokoll. Normalt med begränsad storlek, exempelvis begränsat till att finnas inom en byggnad.
WAN	Wide Area Network, beteckning på ett övergripande nätverk som på större distans sammanbrygger flera LAN.
vLAN	virtuellt LAN, beteckning av LAN som byggs upp via mjukvaruknytningar inom ett fysiskt LAN. Även kallat ”logiskt nät”. Ett fysiskt LAN kan innehålla flera vLAN, som var för sig inte ser något av de andra vLAN:en.
Objekt	Med objekt menas i detta dokument objekt inom programmering. Objekt är benämningen på den minsta byggstenen av information. Flera objekt med snarlika egenskaper kan grupperas i en klass, där de överordnade egenskaperna tillskrivs klassen snarare än upprepas för varje objekt inom klassen. Exempelvis kan en information från en utetemperaturgivare tillskrivas egenskaper från klassen ”temperaturgivare”, som i sin tur tillskrivs egenskaper från den överordnade klassen ”givare”.

- IEC61131 Internationell standard för processenheter som reglerar och standardiserar uppbyggnad, programmeringsätt etc.
- Single sign-on Single sign-on (SSO) är en sessions/användare auktoriseringsprocess som tillåter att en användare använder ett användarnamn och lösenord för att accessa flera enheter.
- Användargränssnitt Presentationen för användaren och dialogen med användaren. Se även HMI.
- Simuleringsprogram Beräkningsprogram för att simulera inverkan på inneklimatet och energianvändningen av ändringar i styr- och reglerfunktioner, börvärden, drifttider och liknande.

Överordnade användbarhetskrav på SÖ-funktioner

För alla funktioner beskrivna i denna kravspecifikation skall följande överordnade krav uppfyllas:

Lärbarhet

Funktionerna skall vara lätta att lära sig, så att användaren snabbt kan få något gjort med hjälp av funktionerna.

Effektivitet

Funktionerna skall vara effektiva att använda. När användare har lärt sig funktionerna, skall en hög produktivitet vara möjlig.

Grafisk utformning och färgval

Den grafiska utformningen skall underlätta användarens förståelse av förhållandet mellan olika funktioner. Färgval och kontrast skall bidra till att innehållet på bildskärmen är lätt att uppfatta. Även personer med defekt färgseende skall ha möjlighet att läsa och urskilja innehållet på bildskärmen.

Enkel och naturlig dialog:

Dialogen skall endast innehålla relevant information. Varje extra information i en dialog tävlar med relevant information och minskar deras relativa synbarhet. All information skall komma fram i naturlig och logisk ordning.

Användarspråk:

Dialogen skall uttryckas tydligt i ord, meningar och begrepp som är väl bekanta för användaren, och då framförallt för drifttekniker.

Minimering av användarens minnesbelastning:

Information från en del av dialogen till en annan del skall användaren inte behöva hålla i sitt minne. Användarinstruktioner för systemet ska vara lättåtkomliga.

Konsekvens:

Ord som används skall vara entydiga. Situationer och åtgärder skall vara konsekvent och entydigt beskrivna. Varje begrepp som förekommer skall kunna förstås på endast ett sätt.

Återkoppling:

Systemet skall alltid hålla användaren informerad om vad som pågår, genom lämplig återkoppling inom rimlig tid.

Tydligt markerade utgångar:

Om användaren av misstag väljer en systemfunktion skall det finnas en tydligt markerad "nödutgång". Det skall vara möjligt att lämna ett önskat tillstånd utan att behöva gå igenom en omfattande dialog.

Bra felmeddelanden:

Felmeddelanden skall uttryckas i enkelt språk (inga koder) och exakt indikera problemet och om möjligt föreslå en lösning.

Hjälp och dokumentation:

Dokumentation skall vara lätt att söka i och vara klar och tydlig. Den skall vara anpassad till användarens arbetsuppgifter och visa på konkreta steg att utföras. Dokumentationen skall inte vara för omfattande.

Användargränssnitt

Användare av SÖ-system skall mötas av ett likartat gränssnitt oavsett fabrikat, modell eller utrustning. Oavsett om gränssnittet utgörs av en SÖ-terminal, en webbläsare eller något annat så skall största möjliga homogenitet eftersträvas i såväl utseende som funktionalitet.

Krav 1:1

Bildlayouten skall vara anpassningsbar så att det är går att ändra någon symbol eller någon färg.

Krav 1:2

Funktioner skall vara beroende av inställd behörighet. Möjligheten att ändra funktioner och inställningar skall bara kunna ske av de som har behörighet för att göra berörda ändringar.

Krav 1:3

Användaren skall kunna placera flera bilder eller olika textinformationer bredvid varandra.

Krav 1:4

Det skall finnas en struktur för bilder på bilder dvs. länkar mellan sammanhörande bilder så att det enkelt går att finna vägen mellan bilder.

Krav 1:5

Inom skärmbilden skall det vara lätt att förstå hur ett kommando skall utföras. All för beslut relevant information skall vara tillgänglig. Det skall vara lätt att veta inom vilket fönster man arbetar och det skall vara lätt att avgöra vilken funktion man skall använda för att utföra en åtgärd.

Krav 1:6

Information av typen listor över larm, beordrad handdrift och beordrade loggningar, samt tidsscheman och börvärden skall enkelt kunna presenteras på bildskärmen.

Krav 1:7

Ändringar i tidsscheman och av börvärden skall framgå tydligt. De skall sparas under en av beställaren specificerad tid, exempelvis 1 år. Visning av händelselogg för respektive börvärde och tidschema ska ske efter kommando vid objekt/funktion exempelvis börvärdesomställare vid givare i systembild eller tidkanalapplikation.

Krav 1:8

Vid aktivering av en symbol som t ex en fläkt skall en dialogruta aktiveras. Denna skall redovisa t.ex. börvärde, driftstatus, inställd drifttid, ackumulerad drifttid och länkar till annan information. Länkarna kan exempelvis avse symbolbibliotek, funktionstexter, funktionssamband, larmstatistik, drift- och underhållsdata etc.

Krav 1:9

Det skall finnas totalflödesscheman för respektive mediasystem som värme, kyla, tappvatten och luftbehandling. Det skall också finnas tvärsnitt genom byggnaden med en översiktlig redovisning av respektive systems placering och betjäningsområde och med pekpunkter till respektive systembilder. I totalflödesscheman skall finnas möjlighet att redovisa översiktlig information om fastigheternas och systemens energianvändning.

Krav 1:10

Samtliga ändringar i SÖ-systemet skall signeras automatiskt och anges i databasen med tid, datum och den inloggade användarens identitet.

Krav 1:11

Varje bild skall ha on-line hjälptext som beskriver handhavande steg för steg. Hjälptexten skall direkt ge relevant information till den handhavare som söker hjälp för en speciell åtgärd.

Krav 1:12

Det skall finnas en funktionstext kopplad till varje system som beskriver funktion och handhavande.

Krav 1:13

SÖ-systemet skall ha en funktion för att föra anteckningar. Dessa skall vara sökbara på olika sätt så att de lätt återfinns när de behövs. Syftet är att användaren skall kunna beskriva problem, symptom, orsaker och lösningar.

Råd 1:1

Det bör finnas en gemensam standard för överordnat system med avseende på färgsättning av bildbakgrund, media, symboler, texter och kurvor. Färger skall knytas till typ av media eller typ av funktion. Färger för texter och kurvor skall vara kopplade till typ av redovisad storhet eller funktion, t ex ärvärde, börvärde och larm.

Råd 1:2

Gemensam standard för storlek och utseende på grafiska symboler. Grafiska symboler för fläktar, pumphar, ställdon, värmeväxlare etc. skall vara enhetliga över tiden och inom ett installerat SÖ-system.

Råd 1:3

Gemensam standard för visning av och interaktion med aktiva symboler i skärmbild. Aktiva symboler skall vara synliga i bild. Samtliga grafiska symboler som avser objekt för vilka systemet hanterar data skall vara aktiva symboler

Avvikelsehantering

Att förse användare med ett effektivt verktyg för att upptäcka när anläggningens funktion avviker från den avsedda samt spåra orsaken till avvikelsen.

Krav 2:1

SÖ-systemet skall ha ett interaktivt program, analysprogram, för att analysera och visualisera data från databasen. En grupp av signaler, som fordras för att förstå ett förlopp, skall kunna visas samtidigt i ett antal diagram. Likaså skall signaler från olika tidsperioder kunna visas samtidigt. Analysprogrammet skall kunna skapa olika typer av diagram: linjediagram, punktdiagram, stapeldiagram, varaktighetsdiagram, etc. Signaler skall kunna kombineras fritt i diagrammen. Det skall vara möjligt att villkora visningen av punkter. exempelvis skall det vara möjligt att i ett diagram över tilluftstemperaturen som funktion av utetemperaturen välja endast punkter då aggregatet är i drift. Användaren skall kunna ändra skalor, färger och texter i diagrammen.

Krav 2:2

Loggning av samtliga signaler skall vara installerad och påkopplat vid leverans av SÖ-systemet.

Krav 2:3

SÖ-systemet skall ha en tydlig funktion för att snabbt och säkert kontrollera inställningar, d.v.s. avgöra om börvärden, tidsschemor, etc. har avsedda värden.

Krav 2:4

Det skall finnas ett system för självdiagnos av SÖ-systemets egen hårdvara. Exempelvis skall fel i kommunikationen, givarfel och bortfall av data upptäckas och redovisas.

Råd 2:1

SÖ-systemet bör ha en sökfunktion för att hitta sådana avvikelser i trenddata som bör analyseras mer ingående. Sökfunktionen skall kunna köras interaktivt. Den skall också kunna köras automatiskt enligt ett tidschema. Presentationen av avvikelser och larm skall vara separerad.

Råd 2:2

Användaren bör kunna förfina sökfunktionen.

Råd 2:3

SÖ-systemet bör ge användaren stöd för att tolka de förlopp som visas i diagrammen. Det bör också vara enkelt att ta fram kompletterande diagram och information för att analysera det aktuella förloppet.

Energiredovisning

SÖ-systemet skall ge användaren stöd och motivation att köra sin anläggning på ett energisnålt sätt samt tidigt varna om användningen av elektrisk energi, värmeenergi eller, i förekommande fall kylenergi, ökar oförklarligt.

Krav 3:1

Aktuell energianvändning och medieförbrukning skall visas på framträdande plats i användargränssnittet. Symbolen skall ge en tydlig bild av energianvändningen och medieförbrukningen i förhållande till idealvärden.

Krav 3:2

SÖ-programmet skall innehålla en interaktiv programmodul för att analysera energianvändningen. Denna skall kunna visa data i diagram- och tabellform. Uppmätta värden skall kunna jämföras med beräknade idealvärden samt med historiska värden. Avvikande värden skall framstå tydligt. Värden skall räknas om (t.ex. graddagskorrigering) så att jämförelser blir rättvisande.

Krav 3:3

Programmodulen skall ha funktioner för att enkelt ta fram kompletterande information om avvikande datapunkter. Exempel: I ett diagram med dygnsvärden skall det vara lätt att få information om datum för en enstaka punkt.

Råd 3:1

Beräkningen av idealvärden för energianvändning och medieförbrukning bör göras för kortare perioder än en månad. Enstaka dagar bör kunna studeras.

Databas och trendloggning

Det skall vara enkelt att administrera loggning och lagring av trenddata. Trenddata skall på ett enkelt sätt kunna importeras till olika datorprogram, lokalt i centraldatorn eller över Internet. Trend- och grunddata skall vara tillgängliga för datorprogram från andra leverantörer.

Krav 4:1

Samtliga insignaler, utsignaler och börvärden som krävs för analys, skall kunna loggas. Användningen av värmeenergi, elektrisk energi och i förekommande fall kylenergi skall registreras automatiskt. Detsamma gäller mediaförbrukning.

Krav 4:2

Loggningsintervall skall kunna väljas individuellt för varje loggpunkt. Det skall vara möjligt att välja loggningsintervall ned till 10 sekunder.

Krav 4:3

Samtliga loggade trenddata skall kontinuerligt överföras till databasen.

Krav 4:4

SÖ-systemet skall automatiskt säkerhetskopiera äldre data. Om kopiering måste utföras av användaren skall systemet påminna denne om detta i god tid innan det finns risk att data förloras.

Krav 4:5

Databasen skall innehålla till anläggningen knutna beteckningar och kompletterande information om loggade signaler.

Råd 4:1

SÖ-leveransen skall innehålla stöd för att över Internet automatiskt överföra databasens innehåll till en central databas.

Råd 4:2

SÖ-systemet bör innehålla information om in- och utsignalers funktion i anläggningen. Denna information bör kunna visas interaktivt och ingå i olika rapporter.

Råd 4:3

Databasen bör vara skalbar och lagringskapaciteten endast bero av vald hårdvara.

Råd 4:4

Databasen bör medge att trenddata kompletteras med information om status (t.ex. loggat /interpolerat /saknat /urkopplat).

Råd 4:5

Databasen bör ha utrymme för anteckningar kopplade till loggade signaler. Dessa anteckningar skall vara sökbara.

Råd 4:6

Nedladdning från databasen kan integreras i webbservern så att komprimerade dygnsfiler kan laddas ned från en webbsida. Cvs-filer, som kan läsas med Excel, är ett lämpligt format för trenddata.

Processnivå

Krav 5:1

Loggning av samtliga variabler enligt BELOKS mätbilaga ska vara konfigurerade och aktiverade vid leverans. Loggning av varje variabel ska individuellt aktiveras/avaktiveras.

Krav 5:2

Samtliga loggade variabler ska kontinuerligt skickas från processenhet enligt BELOKS objekt definition.

Krav 5:3

Processenhet skall innehålla stöd för att hämta data enligt BELOKS objekt definition.

Krav 5:4

Vid kommunikationsbortfall skall data lagras i processenhet minst 7 dagar.

Krav 5:5

Allt minne i processenhet skall vara utan rörliga delar och avsedd för den lagringsfrekvens och kapacitet som anläggningen har vid en livslängd av 20 år.

Krav 5:6

Kommunikationsstandard ska vara lägst Ethernet 10BaseTX/802.3i.

Krav 5:7

Webbserverfunktion skall ingå i SÖ-systemet. Webbfunktioner skall omfatta eller stödja säkerhetslösningar för skydd mot dataintrång när respektive system är öppet mot internet eller intranet.

Krav 5:8

Följande skall redovisas:

- Efterlevnad av standarden IEC 61131
- Uppfyllande av IPv6 skall redovisas.
- Möjlig kommunikation via fältbuskommunikation. (Med fältbuskommunikation menas kommunikationsstandarder och protokoll som kan användas för kommunikation mot utlokaliserade fältenheter.)
- Hantering av filer och kommunikation mot kommunikationsändpunkter.
- Inloggningssätt och användarhantering exempelvis ”single sign on”.
- Använt operativsystem i processenhet.