



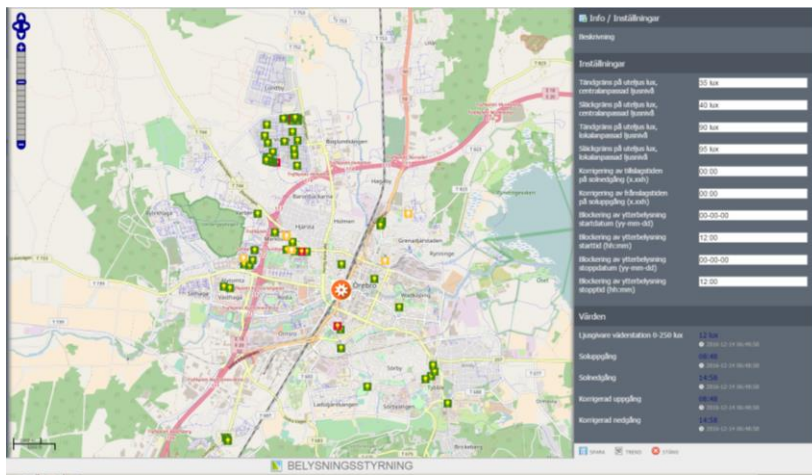
EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

CENTRAL STYRNING AV UTOMHUSBELYSNING

SAMMANFATTNING

För fastighetsägare är investeringsutrymmet för åtgärder för energieffektivisering ofta begränsat. Det kan medföra att byte till mer energieffektiv utomhusbelysning med LED teknik uteblir eller senareläggs. För dessa fastighetsägare är en effektivare styrning av utomhusbelysning extra aktuell.

Exemplet syftar till att presentera potentialen till energieffektivisering genom förändrad styrning av belysning. Vidare beskrivs vilka förutsättningar som krävs för åtgärden ska vara framgångsrik och tillämpbar i fastighetsbestånd.



Figur 1 En översikt över Örebrobstädens belysningsstyrning

Örebrobstäder (ÖBO) har installerat en central ljusgivare. Ljusgivaren mäter kontinuerligt mängden ljus och kommunicerar informationen till ÖBO:s områden. Därigenom kan belysning tändas och släckas utifrån aktuellt behov och drifttiden minskas.

ÖBO har genom det nya styrsystemet minskat belysningstiden med 180 timmar per år vilket minskat elanvändningen till belysning med 4,2 procent. För ÖBO motsvarar det 507 MWh och innebär en minskad driftkostnad på 680 tusen kronor per år.

Teknik som krävs i form av styrprogram och ljussensorer är etablerad på marknaden och erfarenheter är positiva. Några viktiga nyckelfaktorer för att få ett väl fungerande system är att:

- central ljusgivare placeras för att ge representativa nivåer av ljus
- ställa krav på noggrannhet och upplösning för ljusgivare och lokala ljusreläer (i intervallet 0 till 250 lux)
- Ljusreläer, styrutrustning och kommunikationsenheter kommunicerar i enlighet med standard (t.ex. standarden 0-10 Vdc signal)
- att styrutrustning och kommunikationsenheter programmeras enligt standard (t.ex. IEC61131-3 eller motsvarande)

Ett centralt styrsystem för utebelysning minskar elanvändningen och sparar pengar samtidigt som det underlättar underhållsåtgärder för belysning.

WSP Environmental Sverige

Box 8094
700 08 Örebro
Besök: Krontorpsgatan 1
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
<http://www.wspgroup.se>



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Inledning

Utöver byte av belysning kan elanvändningen minskas genom att minska tiden som belysningen är på. Exemplet syftar till att presentera potentialen till energieffektivisering genom förändrad styrning av belysning. Vidare beskrivs vilka förutsättningar som krävs för åtgärden ska vara framgångsrik och tillämpbar i andra fastighetsbestånd.

Örebrobostäder (ÖBO) har genom införande av ett centralt styrsystem för utebelysning minskat elanvändningen, sparat pengar och samtidigt fått förbättrade möjligheter till att förändra och planera underhåll för belysning.

Om tekniken

Traditionellt är styrning av belysning utformad för att optimeras för enskilda byggnader. Det medför att många ljusreläer inte sätter på och stänger av belysning vid rätt tillfällen. Vidare är det vanligt att de släcker och tänds vid fel tillfällen på grund av att ljusreläet har åldrats. En grumlad plastlins gör att ljusreläet uppfattar omgivningen mörkare än vad den är och tänds därav belysningen tidigare.

I modern belysningsstyrning samverkar system mellan byggnader spridda över ett större geografiskt område baserat på en central styrning. Det möjliggör att på distans upptäcka att belysning står på i onödan och äldre ljusreläer på områden som behöver ersättas på grund av t.ex. grumlad plastlins.



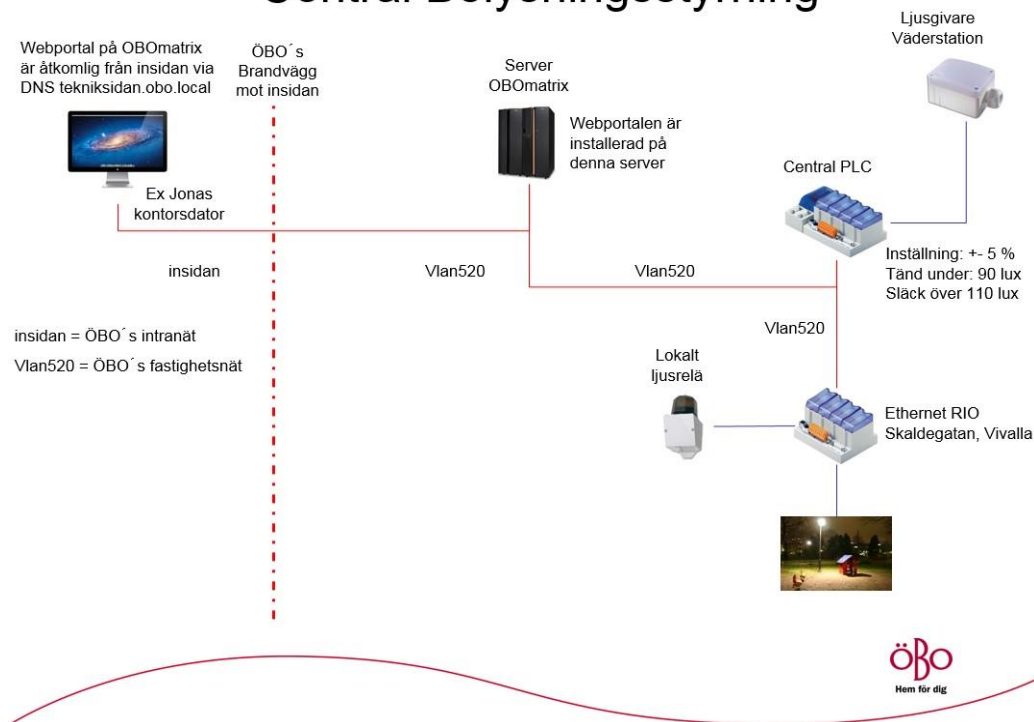
Figur 2 Ex. på äldre ljus relä med grumlad plastlins

ÖBOs koncept för styrning av områdesbelysning är baserat på en central uppkopplad ljusgivare med hög noggrannhet och upplösning (0 till 250 lux). Den centrala ljusgivaren möjliggör precisa mätningar gällande nivåer av ljus vilket innebär att utomhusbelysningens tänd- och släckgränser kan anpassas utifrån behov. ÖBOs belysningsstyrning kommunicerar enligt den standard som används för övrig fastighetsautomation. Det medför att nästan samtliga belysningsanläggningar i ÖBOs fastighetsbestånd kan anslutas.



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Central Belysningsstyrning



Figur 3 Uppbyggnad av ÖBOs system för central belysningsstyrning

Den centrala ljusgivaren är kopplat till ett programmerbart styrsystem (Central PLC) som i sin tur kommunicerar med lokala enheter (lokalt ljus relä och Ethernet RIO) som styr belysningen placerade i respektive fastighetsområde. De lokala ljusreläerna bör ha en funktion med tidsfördröjning som förhindrar att belysning till exempel tänds då solen går i moln. Kommunikationen mellan styrsystemet och enheter som slår på och stänger av belysning sker genom ÖBOs fastighetsnät (Vlan520) som går vidare via Örebro kommuns stadsnät. Motsvarande kommunikationsnät finns i flera städer och det går även att kommunicera via mobilnät.

Systemuppbyggnaden innebär också att ÖBO kan visualisera och ändra belysningen via ett kartbaserat program, som idag används av driftspersonal till bl.a. energiuppföljning. Kartan visas aktuell status för respektive områdes belysning och man kan få fram information om:

- Drifttider
- Mängden ljus
- Tänd- och släckgränser
- Driftstatus för respektive belysningsanläggning
- Kommunikationsstatus
- Larmhantering

Belysningsstyrningen och samlade data medför även mervärden genom att det ger förutsättningar för att bättre kunna planera underhållsåtgärder.



Marknadsmognad och erfarenheter

All teknik som krävs för att spara på energi inom belysningsområdet genom att förändra släckgränserna finns på marknaden. Ingen av delarna kräver ytterligare forskning utan är beprövad.

Erfarenheter gällande denna teknik har varit positiva. I Örebro har ÖBO dragit slutsatsen att det definitivt lönar sig att installera ett ljusstyrningssystem. Utöver det har ÖBO fått möjlighet att lättare upptäcka då belysning inte fungerar optimalt. Nuvarande system ger t.ex. information om när en belysningsarmatur gått sönder.

Råd för genomförande

Följande tillvägagångssätt kan ligga till grund för fastighetsägare att bedöma potentialen för central styrning av utebelysning och energieffektivisering.

- Hur är ljussensorer och ljuskällor placerade
- Inventera typ av ljuskällor och dess antal
- Hur styrs befintlig belysning idag
- Finns förutsättning för undermätning av el till utebelysning

Som ett första steg är det lämpligt att inventera att ljusreläer och ljuskällor inte skuggas av omgivande träd som kan orsaka onödig drifttid och försämma belysningen.

För att bedöma potentialen till energieffektivisering och åtgärdens lönsamhet behövs information om typ av ljuskällor, dess antal samt effekter och aktuell drifttid. Är det information som inte finns dokumenterad kan den fås fram via platsbesök eller baseras på fakturaunderlag från de leverantörer man samarbetar med.

Ovanstående tillvägagångssätt ger en uppskattning av potentialen till energieffektivisering. Beräkningsexempel presenteras under avsnittet "Energieffektivisering och klimatnytta" som kan vara till stöd för denna bedömning. För en noggrannare analys kan undermätning av elanvändning till belysning göras under en representativ period.

Kravställande och rekommendationer

Några viktiga rekommendationer för en väl fungerande central styrning av utomhusbelysning är följande:

- central ljusgivare placeras så att aktuella nivåer av ljus är representativa och inte utsätts för skuggning av omkringliggande fastigheter eller träd
- ställ krav på noggrannhet och hög upplösning av det centrala ljusreläet. Ljusreläer mäter ofta belysningsstyrka (lux) för ett stort intervall 0 till 10 000 lux. Det viktiga är att de har en bra mätnoggrannhet i intervallet 0 till 250 lux
- ljusreläer, styrutrustning och kommunikationsenheter bör kommunicera på ett standardiserat sätt (förslagsvis enligt standarden 0-10V dc signal)
- att styrutrustning och kommunikationsenheter kan programmeras enligt standard (t.ex. IEC61131-3 eller motsvarande)
- lokala ljusreläer bör ha en funktion med tidsfördröjning för att förhindra att belysning tänds då t.ex. solen går i moln.

Säkerställ att de system och teknikval som görs kan kommunicera med befintligt belysningsarmatur men också med framtida belysningsarmaturer.



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Energieffektivisering och klimatnytta

ÖBO har genom sitt centrala styrsystem för belysning minskat drifttiden med 150 timmar per år genom att släcka 12 min tidigare och tända 12 min senare varje dag. Det har enligt ÖBO medfört en energieffektivisering på 300 MWh per år vilket är en minskning med drygt 2,5 procent av el till belysning. Åtgärden har för ÖBO minskat de årliga driftkostnaderna med 415 tusen kronor.

I ett examensarbete för Karlstads Bostads AB undersöktes bl.a. drifttiden för bostadsområden. I vissa bostadsområden var belysningen på i fyra timmar per dygn i onödan. Examensarbetets slutsats var att 25 000 kWh per år skulle kunna effektiviseras genom förändrad styrning¹. Det motsvarar fem procent av områdenas elanvändning till belysning.

Tabell 1 Energi- och CO₂-besparing genom förkortade belysningstider

	Energiåtgång innan åtgärd [kWh/år]	Energieffektivisering [kWh/år]	Energieffektivisering [%]	Klimatnytta [ton CO ₂ /år] ²
ÖBO (minskad drifttid 30 min/dygn)	11 940 000	506 756	4,2	203
KBAB (varierad minskad drifttid)	500 000	25 000	5,0	10

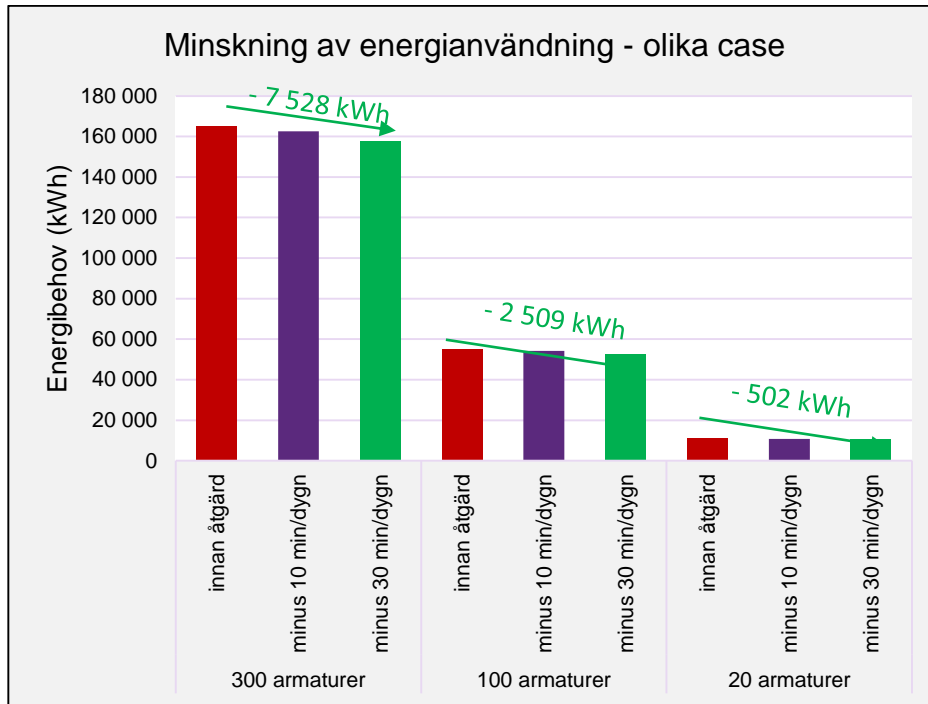
¹ Effektivare ytterbelysning inom Karlstads Bostads AB, Mikaela Lenz, examensarbete Uppsala Universitet, Uppsala, 2008.

² Baserat på att elanvändning har en klimatbelastning på 400 g CO₂ ekvivalenter per kWh



EUROPEISKA UNIONEN
 Europeiska regionala
 utvecklingsfonden

Figur 4 syftar till att illustrera potentialen till energieffektivisering i förhållande till minskad drifttid och beroende på antal ljuskällor.



Figur 4 Olika scenarier på energibesparing genom förändrade tänd- och släckgränser

I Figur 4 har antagits att aktuella ljuskällor har en effekt på 125 W (ej bytt till LED teknik) och är på 4 000 timmar per år.

Med förändrad styrning simuleras vad potentialen till energieffektivisering är om drifttiden minskas med 10 respektive 30 minuter per dygn. En fastighetsägare med ca 100 ljuspunkter kan på så sätt minska sitt årliga energibehov med ca 2 500 kWh motsvarande ca 2 400 kr genom att förkorta tändtiden med 30 min per dygnet.



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Kostnadseffektivitet

Hur lönsam åtgärden är beror på typ av belysning, antal ljuskällor och tillhörande drifttid. Därtill påverkas lönsamheten av i vilken omfattning ny teknik för styrning behöver installeras och sammankopplas.

ÖBO investerade totalt omkring 115 tusen kronor för införande av central styrning av belysning för ca 70 procent av sitt bestånd enligt Tabell 2. Investeringen beror till stor del på det antal områden som kopplas samman med det centrala styrsystemet. Investeringen kan ställas i relation till att åtgärden minskat ÖBOs driftkostnader med ca 680 tusen kronor per år.

Tabell 2 Kostnadsfördelning för centralstyr utebelysning

Kostnadspost	Kostnad [tusen kronor]
Centralt ljusreläe	10
Programmerbart styrsystem (PLC)	90
Programvara för webbportal	15
Totalt	115

Ovanstående kostnader är baserade på att fem områden kopplats upp med tillsammans tio stycken PLC (programmerbart styrsystem) till en kostnad av nio tusen kronor per PLC. Kostnaden för programvara är baserat på att man använder sig av en befintlig lösning.

Örebro 2017-09-18

WSP Sverige AB

Peter Nefe, Niklas Jakobsson

peter.nefe@wspgroup.se, 010-722 77 86

niklas.jakobsson@wspgroup.se, 010-722 77 87