



## **Vägledning för energieffektiv och god belysning**





**PARKERINGSGARAGE** Södergaraget, ÖrebroBostäder  
Nya armaturer med T5-lysrör och närvarostyrning. Betydligt mer ljus än innan. Energianvändningen minskade med 64 procent. Nettobesparing: 59 000 kr per år. (Kostnadsbesparing för drift och underhåll minus kapitalkostnad, med livslängd 20 år, räntesats 4%, medelpris 85 öre/kWh.)

**FAKTA\***

**INSTALLERAD EFFEKT** 5,2 W/m<sup>2</sup> (4,3 W/m<sup>2</sup>)  
**DRIFTTID** 2 600 timmar per år (8 700 timmar per år)  
**ENERGIANVÄNDNING** 14 kWh/m<sup>2</sup> per år (38 kWh/m<sup>2</sup>)  
**DRIFT- & UNDERHÅLL** 46 000 kr per år (127 000 kr)  
**INVESTERING** 325 000 kr



**IDROTTSBALL** Storåskolan, LindesbergsBostäder  
Nya armaturer med T5-lysrör, ljusnivåreglering och närvarostyrning. Jämnare belysning, något mer ljus, möjligt att öka ljusnivån vid matcher. Nettobesparing: 4 100 kr per år. (Kostnadsbesparing för drift och underhåll minus kapitalkostnad, med livslängd 20 år, räntesats 4%, medelpris 95 öre/kWh.)

**FAKTA\***

**INSTALLERAD EFFEKT** 18 W/m<sup>2</sup> (21 W/m<sup>2</sup>)  
**DRIFTTID** 2 000 timmar per år (2 900 timmar per år)  
**ENERGIANVÄNDNING** 35 kWh/m<sup>2</sup> per år (61 kWh/m<sup>2</sup>)  
**DRIFT- & UNDERHÅLL** 12 000 kr per år (25 000 kr)  
**INVESTERING** 130 000 kr



**INDUSTRI** Skyllberg Industri  
Nya armaturer med T5-lysrör ersätter konventionella lysrör. Lika mycket ljus som innan. Nettobesparing: 20 000 kr per år (Kostnadsbesparing för drift och underhåll minus kapitalkostnad, med livslängd 20 år, räntesats 4%, medelpris 55 öre/kWh.)

**FAKTA\***

**INSTALLERAD EFFEKT** 7,2 W/m<sup>2</sup> (15 W/m<sup>2</sup>)  
**ENERGIANVÄNDNING** 27 kWh/m<sup>2</sup> per år (55 kWh/m<sup>2</sup>)  
**DRIFT- & UNDERHÅLL** 19 000 kr per år (45 000 kr)  
**INVESTERING** 51 000 kr



**TRAPPHUS** Brf Tranan Stockholm, HSB  
Nya armaturer med långa kompaktlysrör, ljusreglering och närvarostyrning. Energianvändningen minskade med 77 procent. Nettobesparing: 26 000 kr per år (Kostnadsbesparing för drift och underhåll minus kapitalkostnad, med livslängd 20 år, räntesats 4%, medelpris 1 kr/kWh.)

**FAKTA\***

**INSTALLERAD EFFEKT** 7 W/m<sup>2</sup>  
**ENERGIANVÄNDNING** 16 kWh/m<sup>2</sup> per år (70 kWh/m<sup>2</sup>)  
**DRIFT- & UNDERHÅLL** 24 000 kr per år (84 000 kr)  
**INVESTERING** 490 000 kr



I vissa avsnitt hänvisar vi till LJUS & RUM, som är en planeringsguide för belysning inomhus, och ENERGIEFFEKTIV BELYSNING, som innehåller checklistor för inventering och energianalyser av belysningsanläggningar. Dessa går att beställa på [www.ljuskultur.se](http://www.ljuskultur.se) under Litteratur.

### **Det finns mycket energi och pengar att spara med modern belysning.**

Som exemplen här intill visar kan det vara möjligt att spara 75 procent energi i ett trapphus som får nya armaturer och närvarostyrning. I ett parkeringsgarage kan besparingen bli en miljon kronor under belysningsanläggningens livslängd.

Även inom industrin är potentialen stor. Många företagare blir förvånade när det visar sig att belysningen står för 30 procent av elanvändningen i deras lokaler. Ofta kan elanvändningen halveras.

Numera ska i stort sett alla fastigheter energideklarerars. Det innebär att många fler blir medvetna om vad de kan spara genom att se över sin belysning.

För att belysningen ska bli bra är det viktigt att den planeras utifrån lokalens förutsättningar och dem som använder den. Belysningen ska bidra till välbefinnande och en god arbetsmiljö. Den ska kunna förändras efter varierande behov och den ska vara energieffektiv.

Denna guide riktar sig till fastighetsägare och brukare av lokaler som vill försäkra sig om att belysningen blir både energieffektiv och bra. Den hjälper dig att få grepp om potentialen för energieffektivisering av belysningen i dina lokaler och att ställa rätt krav vid upphandling av nya belysningsanläggningar.

Guiden ges ut av Energimyndigheten och den är framtagen av ÖNET Energikontoret Örebro län. ET 2007:15.

**TEXT** David Larsson, ÖNET **FORMGIVNING** Ulrika Wågelöf, remarc communication ab **FAKTAGRANSKNING** Kalle Hashmi (Energimyndigheten), Lotta Bångens (Föreningen Sveriges Energirådgivare), Monica Säter (Ljushögskolan), Mervi Rokka (Ljuskultur), Tommy Govén (Fagerhult), Lars Gärdebäck (Svensk belysningsplanering), Peter Karlsson (Linköpings Universitet), Kåre Nordin (EIO), Hans Gulliksson (Energikontor Sydost) och Peter Åslund (ÖNET). **FOTO** Leif Wall Wabema, Tomas Magnusson Merbild, David Larsson ÖNET, Maskot bildbyrå  
**TRYCK** Prinfo Welins Tryckeri **UPPLAGA** 5.000 ex APRIL 2007

# Fem steg till energieffektiv belysning

## INVENTERA

6

### Ska jag förändra belysningen?

Räkna fram driftkostnaderna för belysningen i dina lokaler med hjälp av nyckeltal och en enkel inventering. Kontrollera belysningens kvalitet. Gör en investeringskalkyl genom att jämföra dina driftkostnader med nyckeltal för en modern anläggning och nyckeltal för investeringen.

## SPECIFICERA

10

### Vilka krav har jag på belysningen?

Definiera vilka ytor som är arbetsytor respektive allmänna ytor. Tänk igenom om arbetsytorna ska kunna förändras och om ljusnivån ska kunna regleras. Ställ krav på utformningen av belysningen så att den både får god funktion, låga driftkostnader och låg miljöbelastning.

## PLANERA

12

### Hur ska den nya belysningen utformas?

Dina krav ska omsättas i armaturer, ljuskällor och styrutrustning. Denna del utförs av en konsult eller direkt av leverantören. Ta gärna hjälp av en utbildad belysningsplanerare.

## GENOMFÖRA

14

### Vem är bäst lämpad att förändra min belysning?

Ta in pris från flera leverantörer/installatörer. Utvärdera anbuden utifrån livscykelkostnad, inte investeringskostnad. Planera in genomförandet så att det inte stör dem som använder lokalerna mer än nödvändigt.

## KONTROLLERA

15

### Blev den nya belysningen som planerat?

Kontrollera att belysningskvaliteten är tillfredsställande. Kontrollera även installerad effekt och att eventuell närvarostyrning och dagsljusreglering fungerar som den ska.

# Tre typer av belysning

## **Belysning i arbetslokaler**

Lokaler där synkraven är höga eftersom man ska kunna genomföra en kvalificerad synuppgift av något slag. Det kan gälla kontor, skolor, vårdrum, industrier, sporthallar m. m. Ofta gäller belysningskraven endast en begränsad yta. Vid sidan av kan kraven hållas lägre.

## **Belysning i försäljningslokaler**

I denna kategori ingår förutom butiker även restauranger, kaféer, hotell etc. Atmosfär och profilering är viktig, men det ska även vara möjligt att t.ex. undersöka varor och läsa varudeklarationer. Dessutom är belysningen en del i personalens arbetsmiljö.

## **Belysning i allmänna utrymmen**

Både inomhus och utomhus betyder belysningen mycket för trivsel och trygghet. I de flesta allmänna utrymmen är dock behoven inte desamma som i arbets- och försäljningslokaler. Exempel på allmänna utrymmen är korridorer, trapphus, garage, tvättstugor, toaletter, gångvägar och parkeringsplatser. Flera av dessa är platser där belysningen kan vara släckt eller dämpad när ingen vistas där.

I guiden har vi delat in belysningen i tre huvudtyper utifrån användningsområde.



## Vad kostar min belysning?

Att göra en inventering av den befintliga belysningen är inte särskilt svårt.

Alla mallar du behöver finns i ENERGIEFFEKTIV BELYSNING.

Om du inte har tid kan det vara värt att anlita en konsult för att göra inventeringen. Ofta kan även elinstallatören hjälpa till med detta.

### Energianvändning

För att beräkna belysningens energianvändning utgår man helt enkelt från den installerade effekten och multiplicerar med drifttiden. Notera den installerade effekten, som finns tryckt på ljuskällan, och multiplicera med antalet ljuskällor. När det gäller lysrör, och andra så kallade urladdningslampor, tillkommer effektförluster i driftdonet. Schablonmässigt kan du lägga på 25% för konventionella driftdon, eller 10% för elektroniska driftdon (HF-don).

Att bestämma drifttiden är lite krångligare. Gör en egen uppskattning utifrån verksamheten i lokalerna eller använd schablonvärdena i tabellen bredvid.

### Kostnader för befintlig belysning

Energianvändningen utgör ofta 80% av kostnaderna för en avbetald belysningsanläggning. Resten är kostnader för underhåll och byte av ljuskällor. Multiplicera energianvändningen med ditt elpris. Lägg på 25% för underhållskostnaderna.

#### EXEMPEL - SÖDERGARAGET

I parkeringsgaraget finns 152 armaturer med konventionella driftdon, 2 st lysrör på 36 W i varje.

**Installerad effekt:**  $152 \times 2 \times 36 \text{ W} \times 1,25 = 13,7 \text{ kW}$

Belysningen är tänd dygnet runt, 8760 timmar per år.

Nuvarande elpris: 70 öre/kWh.

**Årlig driftkostnad:**  $13,7 \text{ kW} \times 8760 \text{ h} \times 0,70 \text{ kr/kWh} \times 1,25 = 105 \text{ 000 kr}$

#### UNGEFÄRLIGA DRIFTTIDER

(timmar per år)

##### Arbetslokaler

|               |               |
|---------------|---------------|
| Kontor        | 2 250 - 2 500 |
| Skola         | 1 800 - 2 000 |
| Idrottshall   | 2 000 - 4 000 |
| Vårdlokal     | 3 000 - 5 000 |
| Industrilokal | 2 500 - 4 000 |

##### Försäljningslokaler

|            |               |
|------------|---------------|
| Butik      | 3 000 - 5 000 |
| Hotell     | 3 000 - 5 000 |
| Restaurang | 1 250 - 2 500 |

Källa prEN 15193

För en noggrannare bedömning av drifttiden kan du mäta hur länge din belysning är tänd med hjälp av en enkel mätlogger som kan köpas från en välsorterad elfackhandel. Även vissa konsulter och installatörer kan hjälpa till med en sådan mätning.

För en noggrannare beräkning av underhållskostnaderna kan du använda de mallar som finns i ENERGIEFFEKTIV BELYSNING.

### Belysningskvalité

Om belysningskvalitén är dålig kan du behöva förnya din anläggning av den anledningen. Lysrör med konventionella driftdon ger ett svagt flimmer som kan leda till huvudvärk och uttröttade ögon. Andra problem kan vara att ljuset är för svagt eller bländar. Mallar för inventering av belysningens kvalité finns också i ENERGIEFFEKTIV BELYSNING.

## Vad kostar ny belysning?

För att göra en investeringskalkyl måste du kunna jämföra din belysning med en modern belysningsanläggning. Ta fram en planritning för lokalen, mät upp rummets ytor och notera vad som är arbetslokaler, försäljningslokaler och allmänna utrymmen. Sedan kan du använda nedanstående nyckeltal och beräkna den ungefärliga kostnaden för den nya belysningen.

| <b>Riktvärden för installerad effekt (W/m<sup>2</sup>) med energieffektiv belysning</b> inkl. effektförluster i driftdonen. |                     |                   |
|---|---------------------|-------------------|
| Arbetslokaler   | Försäljningslokaler | Allmänna utrymmen |
| 7   | 15                  | 5                 |

Värdena representerar standardlokaler med normal ljusstyrka. I lokaler med högre krav på ljusstyrka eller extra punktbelysning, kan det krävas högre effekter. Värdet för försäljningslokaler gäller livsmedelsbutiker. I andra typer av butiker kan det vara motiverat med dubbelt så hög effekt.

| <b>Möjlig reducering av energibehovet med närvarostyrning och dagsljusreglering</b> |                     |                   |
|---|---------------------|-------------------|
| Arbetslokaler   | Försäljningslokaler | Allmänna utrymmen |
| 30-60%  | 0-10%               | 25-75%            |

Det högre värdet representerar lokaler med stor frånvaro (då det är tänt idag) och/eller stora fönsterytor som ger insläpp av dagsljus (under de tider lokalerna används).

| <b>Investering</b> Riktvärden för energieffektiv belysning, inkl. ljusnivåreglering (dimning). |                        |                     |                   |
|--|------------------------|---------------------|-------------------|
| Priser exkl. moms  | Arbetslokaler          | Försäljningslokaler | Allmänna utrymmen |
| Belysning (kr/m <sup>2</sup> )   | 200 - 300              | 300 - 1 500         | 100 - 500         |
| Tillägg för närvarostyrning. (kr/rum)  | 3 000                  | 3 000               | 3 000             |
| Tillägg för dagsljusreglering. (kr/rum)  | 6 000<br>1 500 små rum | 6 000               | 6 000             |

De redovisade kostnaderna omfattar allt material och arbete vid ombyggnation. Det lägre värdet motsvarar en låg installerad effekt och/eller enklare armaturer. För små rum finns armaturer med inbyggda sensorer för närvarostyrning och dagsljusreglering.

För att komma fram till kostnaderna har vi låtit en konsult räkna på följande lokalstyper: kontor, samlingsrum, verkstad, skolsal, idrottshall, livsmedelsbutik, klädbutik, trapphus, parkeringsgarage och korridor samt gårdsbelysning utomhus.



Efter att den nya belysningen installerats ger Södergaraget ett ljust och tryggt intryck.

Södergaraget innan belysningen byttes ut.



## EXEMPEL – SÖDERGARAGET

Vi funderar på att byta ut belysningen i parkeringsgaraget, som är 3 200 m<sup>2</sup> stort. Ljuskraven är inte så höga så den installerade effekten bör bli högst 5 W/m<sup>2</sup>.

**Installerad effekt:** 3 200 m<sup>2</sup> x 5 W/m<sup>2</sup> = 16 kW.

Eftersom garaget främst används morgon och kväll antar vi att vi kan reducera energibehovet kraftigt med närvarostyrning. Vi antar en reduktion på 70%. Garaget har inget inläpp av dagsljus, så vi kan inte utnyttja dagsljusreglering.

**Ny drifttid:** 8 760 h x 0,7 = 2 600 h

**Ny årlig driftkostnad:** 16 kW x 2 600 h x 0,70 kr/kWh x 1,25 = 36 400 kr

**Årlig besparing:** 105 000 kr – 36 400 kr = 68 600 kr

Den installerade effekten är låg och vi nöjer oss med enklare armaturer. Därför antar vi att investeringen blir 100 kr/m<sup>2</sup>, plus 3 000 kr för närvarostyrningen.

**Investering:** 3 200 m<sup>2</sup> x 100 kr/m<sup>2</sup> + 3 000 kr = **323 000 kr**

## Är investeringen lönsam?

För att få en korrekt bild av investeringens lönsamhet rekommenderar vi att du beräknar kostnaden under anläggningens hela livslängd. En förenklad så kallad LCC-kalkyl<sup>1</sup> kan göras enligt nedan.

### Investeringen är lönsam om:

Livslängd x Årlig besparing / Investering > 1,33

Gränsen 1,33 motsvarar 4% ränta för en investering med 20 års livslängd. Annorlunda uttryckt innebär beräkningen att återbetalningstiden ska vara kortare än 75% av livslängden för att investeringen ska vara lönsam.

Ny belysning kan även spara pengar på grund av minskad sjukfrånvaro, lägre personalomsättning, ökad arbetskvalité och trivsel, bättre försäljning och färre olyckor. Detta är svårt att sätta siffror på, men bra att ha i åtanke.

### EXEMPEL – SÖDERGARAGET

I parkeringsgaraget kan vi räkna med att den nya belysningen kommer att användas i 20 år.

**Vi får då:**  $\frac{\text{Livslängden 20 år} \times \text{Årlig besparing 68 000 kr}}{\text{Investeringen 323 000 kr}} = 4,2$

Eftersom 4,2 är betydligt större än 1,33 är investeringen klart lönsam. Återbetalningstiden är ca 5 år, det vill säga endast 25% av livslängden.

En belysningsanläggning har lång teknisk livslängd, ofta 20 år eller mer. Detta kan utnyttjas i t.ex. skolsalar och trapphus, medan belysningen byts ut betydligt oftare i t.ex. butikslokaler. Gör en bedömning av hur länge den nya belysningen kommer att användas i dina lokaler.

1) LCC står för Life Cycle Costs. Du kan göra mer detaljerade LCC-kalkyler med hjälp av mallarna i ENERGIEFFEKTIV BELYSNING.

## Hur går jag vidare?

**Om investeringen är lönsam** → Gå vidare till Specificera.

**Om investeringen är olönsam** →

1. Bedöm om det ändå finns anledning att byta ut belysningen för att den är otillfredsställande.
2. Det kan vara möjligt att spara energi utan att byta armaturer, genom sektionering, närvarostyrning eller ljusreglering (dimning). Rådfråga en erfaren konsult eller installatör.

**Om du är tveksam...** → ...till att du gjort en korrekt bedömning av de ingående parametrarna på sidorna 6-7. Rådfråga en erfaren konsult eller installatör.

## Vilka krav har jag på belysningen?

# 1

Innan det är dags att planera hur belysningen ska utformas är det viktigt att specificera vilka förutsättningar som ska gälla.

Det behöver inte vara lika ljusst överallt. **Du behöver beskriva hur lokalerna ska användas.** Till exempel ska det specificeras vilka ytor som är arbetsytor och var det kommer att finnas bildskärmar.

# 2

Olika människor och olika arbetsuppgifter ställer olika krav på ljusnivån. Att kunna reglera ljusnivån är ofta önskvärt. **Du behöver bestämma om armaturerna ska kunna ljusregleras.** (För detta krävs speciella reglerbara driftdon.)



## 3

Ibland vill man ha en flexibel belysning, som lätt går att flytta om man möblerar om eller flyttar väggar. **Du behöver beskriva vilka förändringar som kan bli aktuella.**

## 4

Som framgår av tabellen på sidan 7 är det ofta möjligt att minska energianvändningen med närvarostyrning och dagsljusreglering. Ibland är detta direkt lönsamt, ibland är det en merkostnad för en förbättrad funktion och minskad miljöbelastning. **Du behöver besluta om du vill ha närvarostyrning och dagsljusreglering,** eller om du först ska låta någon bedöma lönsamheten.

## 5

För att få armaturer och driftdon som motsvarar dina förväntningar behöver du också specificera • vilken livslängd du förväntar dig av anläggningen • hur många timmar belysningen är i drift per år • om omgivningstemperaturen är högre än 25 °C • om armaturerna kan bli utsatta för fukt • om lokalen har bristande elkvalité, gäller främst industrilokaler och större byggnader, t.ex. köpcentrum.

## Att tänka på

Elektroniska driftdon (HF-don) ger **flimmerfritt ljus** och är en förutsättning för att kunna använda **energieffektiva T5-lysrör**. Elektroniken gör dem dock mer känsliga än konventionella driftdon. Detta innebär ökade krav på att armaturerna är rätt utformade för den miljö de ska användas i. Kompakta armaturer med hög effekt blir varma, vilket förkortar livslängden på HF-donen.

## Hur ska den nya belysningen utformas?

Med en god planering går det att skapa belysta miljöer som är mycket trevliga upplevelsemässigt, samtidigt som de är energieffektiva. Ljuset påverkar oss mer än man tror och när du bestämt dig för att bygga om kan det vara en god idé att passa på och göra anläggningen ett strå vassare. Vi rekommenderar att du tar hjälp av en utbildad belysningsplanerare för att få med alla aspekter av ljuset och skapa en god vistelsemiljö.

Sträva efter att bestämma funktionen för de produkter som ska ingå i anläggningen, istället för att direkt välja en viss produkt. Då är du inte är låst till ett särskilt fabrikat<sup>2</sup> vid upphandlingen. Glöm inte att betona att du vill ha en energieffektiv belysningsanläggning. Detta gäller oavsett om du anlitar en ljusplanerare eller går direkt till en leverantör eller installatör. Utgå ifrån livscykelkostnaden när du jämför olika alternativ ekonomiskt.

Vill du göra mer själv kan du gå igenom planeringsguiden i LJUS & RUM, kapitel 7. För planering av närvarostyrning kan du till exempel använda den guide som företaget Extronic tagit fram. ([www.extronic.se](http://www.extronic.se)) Du kan även kontakta armaturtillverkare eller andra företag som levererar styrutrustning. Listor med belysningsföretag finns på [www.ljuskultur.se](http://www.ljuskultur.se).

Här följer en kort beskrivning av belysningsprinciper, armaturtyper och ljuskällor. Mer om detta finns i LJUS & RUM, kapitel 4.

### Belysning i arbetslokaler

I dessa lokaler planeras belysningen för att uppfylla belysningskraven på arbetsytan (ofta 500 lux). Övrig belysning anpassas för att skapa en trevlig atmosfär. Över arbetsytan ska belysningen vara jämn och falla in från rätt håll.

Det är viktigt att även väggarna är belysta och att det inte uppstår blänk i bildskärmar. Dagsljus är önskvärt, men det ska vara möjligt att skärma av direkt solljus.

I kontorsmiljöer använder man ofta nedpendlade armaturer som är lätta att flytta och ger ljus både nedåt och uppåt. Uppljuset ger då ett behagligt indirekt ljus via tak och väggar. Lämpliga ljuskällor är i huvudsak T5-lysrör och kompaktlysrör, som drivs med elektroniska driftdon (HF-don). För nödbelysning och skyltar till nödutgångar är lysdioder lämpliga.

Ofta är det lämpligt med närvarostyrning, där belysningen tänds manuellt och släcks när ingen är kvar i rummet. I lokaler med mycket dagsljus kan det vara idé att installera dagsljusreglering för belysningen.

2) För att undvika onödiga konflikter vid eventuella problem rekommenderas dock att HF-don och ljuskälla är av samma fabrikat.

### Belysning i försäljningslokaler

Här ska belysningen i första hand framhäva produkter och skapa en trevlig atmosfär i lokalen. De ljuskällor som används ska ha en behaglig färgtemperatur och god färgåtergivning. Installationen ska vara flexibel så att belysningen lätt kan flyttas när man ändrar produkternas placering. Armaturerna kan vara monterade direkt på produkthyllorna eller i taket. För de delar av lokalen som är arbetsytor, se avsnittet om arbetslokaler.

Ofta räcker det ljus som riktas mot produkter även för allmänbelysning, eftersom ljuset reflekteras mot väggar och golv. Man kan använda belysning som varierar i styrka för att fånga kundens uppmärksamhet. När lokalen inte används bör belysningen vara sparsam.

Lämpliga ljuskällor är i huvudsak T5-lysrör, metallhalogenlampor, lysdiodlampor, kompaktlysrör och lågvolts halogenlampor. Lysdioder är även lämpliga för nödbelysning och skyltar till nödutgångar. Man kan använda närvarostyrning även här, så att belysningen släcks automatiskt efter en stund när ingen är kvar.

### Belysning i allmänna utrymmen

Belysningen utformas så att man kan se tillräckligt (ofta 100-200 lux) och för att skapa en trevlig atmosfär. Ibland är det något som behöver extra mycket ljus, trappsteg eller nyckelhål till exempel. Lämpliga ljuskällor är i huvudsak T5-lysrör och kompaktlysrör. Lysdioder är lämpliga för nödbelysning och skyltar till nödutgångar. Lysdioder kan även användas för att punktbelysa viktiga områden. Utomhus är lämpliga ljuskällor i huvudsak metallhalogenlampor och högtrycksnatriumlampor.

Närvarostyrning är lämpligt i många allmänna utrymmen som trapphus, garage, toaletter och förråd<sup>3</sup>. I lokaler med mycket dagsljus som man vistas mycket i är det lämpligt med dagsljusreglering.

<sup>3</sup> Vid närvarostyrning med lyströr bör man vara medveten om att varje släckning sparar energi, men att varje tändning förkortar ljuskällans livslängd något. Den bästa lösningen är ofta att välja reglerbara HF-don, så att belysningen i första hand går ned till mycket låg nivå utan att släckas helt.



## Vem är bäst lämpad att förändra min belysning?

När du tar in offerter på din nya belysning bör leverantörerna förutom investeringskostnaden räkna fram livscykelkostnaden för anläggningen, inklusive underhåll. För att kunna göra det behöver de veta vilken livslängd, vilken räntesats och vilket elpris de ska räkna med.

Du behöver även ange lokalernas brukstid (timmar per år). Den livslängd du kräver kan också påverka utformningen av armaturerna.

Be att leverantörerna anger installerad effekt i  $W/m^2$  (inklusive förluster i driftdonen) och beräknad årlig energianvändning i  $kWh/m^2$ , så att du kan jämföra dessa parametrar. (Energianvändningen står för ca 90% av anläggningens miljöbelastning.) Se till att leverantörerna redovisar sina beräkningar så att du kan jämföra dem och kontrollera att de verkar korrekta. Kontrollera att dina ursprungliga krav efterlevs och att den offererade belysningen verkligen är energieffektiv.

Leverantören ska också ta fram en underhållsplan för belysningen, där det framgår hur ofta du förväntas behöva byta ljuskällor (och eventuellt även HF-don). Underhållsintervallet påverkar i viss mån den ekonomiska kalkylen.

Om elkablarna för belysningen är gamla kan dessa behöva dras om. Notera gärna ledningarnas ålder eller status i din förfrågan. Om takmonterade armaturer byts ut kan det behövas ommålning av taket. Ange om detta ska ingå i offerten.

Vanligtvis tar den som installerar ny belysning även hand om den gamla belysningen och ser till att denna tas omhand på korrekt sätt. Ange ändå gärna detta i din förfrågan.

En del installatörer är fortfarande ovana vid att installera HF-don. Något som är viktigt att betona är att isolationsprovning (meggning) av en anläggning med HF-don får ske med högst 500 V DC. Vid högre spänning kan HF-donen ta skada. (Något som inte alltid märks med en gång.)

Planera in genomförandet så att det stör verksamheten så lite som möjligt. Detta är särskilt viktigt inom industrin där ett driftstopp kan vara mycket kostsamt.

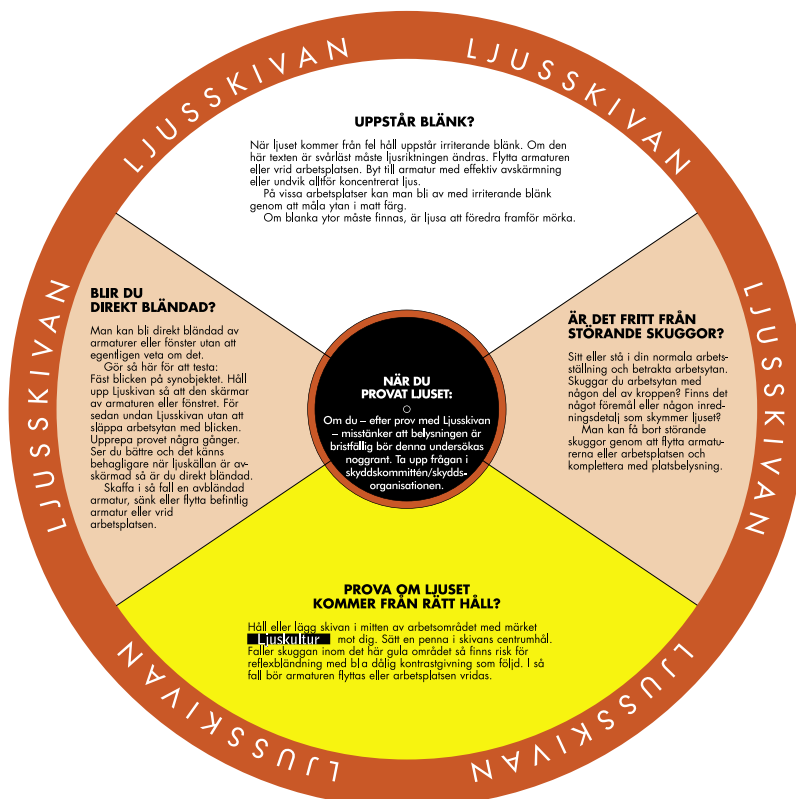
## Blev den nya belysningen som planerat?

Kontrollera funktionen. Fungerar närvarostyrning och ljusreglering som den ska? Mät upp ljusstyrkan med en lux-mätare. Motsvarar den uppställda krav?

Det behövs även en subjektiv bedömning. Är belysningen behaglig? Kan man använda lokalerna som det är tänkt utan att bli bländad av ljuset? Faller ljuset från rätt håll, eller bildas det skuggor över arbetsytor? Uppstår det blänk i bildskärmar eller om man vid en arbetsyta läser i en broschyr med blankt papper? För att få hjälp med den subjektiva bedömningen kan du beställa Ljusskivan från [www.ljuskultur.se](http://www.ljuskultur.se).

Kontrollera att den installerade effekten inte är högre än vad som utlovats. Effekten står tryckt på ljuskällan. Lägg på 10% för förluster i HF-donen (eller 25% i anläggningar med konventionella driftdon). Kontrollera slutligen att leverantören lämnat en underhållsplan för anläggningen.

När installationen är klar är det dags att kontrollera att belysningen motsvarar det du specificerat i upphandlingen. Helst ska du göra det både på dagen och kvällen. Dagsljuset har stor betydelse. Innan man genomför kontroll av en anläggning med lysrör bör den dock ha varit tänd 100 timmar på full effekt.



Ljusskivan hjälper dig att göra en subjektiv bedömning av ljuset. Skivan kan beställas gratis på [www.ljuskultur.se](http://www.ljuskultur.se)



Att minska elanvändningen är ett viktigt led i omställningen till ett hållbart energisystem. I många lokaler står belysningen för omkring 30 procent av elanvändningen och det finns stora möjligheter till effektivisering.

Modern och välplanerad belysning använder ofta bara hälften så mycket el som den gamla, samtidigt som funktionen blir bättre. Det ger sänkta kostnader, bättre arbetsmiljö och ökad trivsel.

Energimyndighetens vägledning för energieffektiv och god belysning hjälper dig som är fastighetsägare eller butiksinnehavare att förnya din belysning och ställa rätt krav för att få god funktion, god ekonomi och låg miljöbelastning.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna  
Besöksadress: Kungsgatan 43, Eskilstuna  
Telefon 016-544 20 00. Fax 016-544 20 99  
[registrator@energimyndigheten.se](mailto:registrator@energimyndigheten.se)  
[www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)