

Manual för kravställande av belysning i byggprojekt



BELYSNINGSPLATSEN

www.belysningsplatsen.se

Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Syfte	3
3. Genomförande	4
4. Problemställningar och fallgropar	4
4.1 Standarder och krav	4
4.2 Energi och ekonomi	5
4.3 Dagsljus	6
4.4 Belysningsprinciper	6
4.5 Armaturer och ljuskällor	7
4.6 Belysningsstyrning	7
4.7 Projektering	7
4.8 Kontroll och uppföljning	8
5. Hantering och lösning	8

1. Inledning

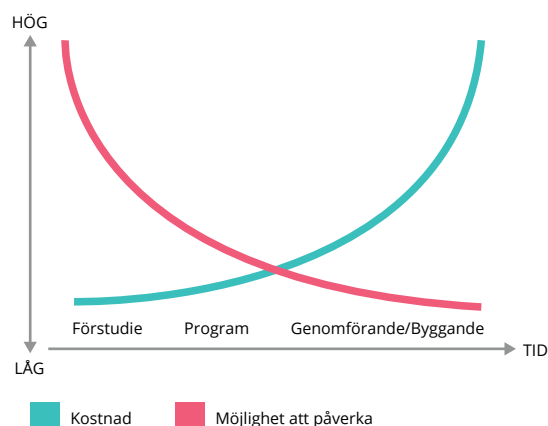
Det finns en mycket stor potential att främja både välmående, trivsel och prestation med hjälp av att ljus- och belysningsfrågor hanteras på rätt sätt. Det finns dessutom en stark länk mellan attraktiva ljusmiljöer och energibesparing.

Incitament för att främja alla de positiva aspekterna kring hälsa och energi kopplat till belysning görs genom att tidigt i projektet höja nivån för hur belysningsprocessen drivs.

Starkt engagemang och en hög kunskapsnivå i projektet skapar förutsäglichingar för goda belysningsanläggningar. En väl genomarbetad belysningsanläggning skapar en stabil grund för attraktiva ljusmiljöer som samtidigt ger besparingar och gynnar såväl byggherre som beställare och brukare.

1. Syfte

Syftet med denna manual är att öka samsynen och skapa förutsättningar att bygga hållbara attraktiva ljusmiljöer. Denna manual med tillhörande checklista ger ett verktyg för att förbättra och underlätta hanteringen av belysningsfrågor i byggprocessen. Stort fokus ligger på insatser i ett tidigt skede i processen för att möta brukarperspektivet och verka för långsiktig hållbarhet.



Grafen visar en traditionell planerings- och produktionsprocess där belysningsfrågan måste hanteras när möjlighet till påverkan finns.

Manualen riktar sig till dig som ska ta fram en programhandling eller ett avtal/kontrakt för belysning i en fastighet. Manualen innehåller bakomliggande problemställningar och en checklista för hur belysning ska beskrivas för att skapa en bra grund för en belysningsanläggning. Det mesta av byggandet sker idag genom fristående företag som anlitas för att projektera och/eller att bygga. Kontraktrelationerna och hur de utformas och fungerar blir då av stor vikt.

3. Genomförande

Framtagande av denna manual bygger på erfarenheter från branschen och Peter Pertolas studie "Belysningsfrågor i byggprocessen: Orsaker till brister och förslag till en förbättrad process" 2012, som visar att kunskapen i belysningsplanering ofta är bristfällig när det gäller att skapa en för människan god funktionell belysning och samtidigt trivsam och hälsosam ljusmiljö. Resultatet från studien när det gäller vilka problem som finns idag sammanfattar Pertola i följande punkter:

- Avsaknad av engagemang, rätt kompetens och kunskap hos olika aktörer och i olika skeden.
- Kompetens och kunskap finns men används sällan på rätt sätt och i rätt tid.
- Beslut fattas med för kort tidshorisont.
- Motivation att arbeta mot helheten över-skuggas av den egna privata vinningen.
- Byggprocessen är dåligt anpassad för att blanda till vara vunna erfarenheter och ta in dem i nästa projekt.
- Kontroll och uppföljning är ofta bristfällig.

De förslag till förbättring som Pertola lyfter fram rör tre nyckelområden - Kompetens, Incitament och Resurser och kan sammanfattas i följande punkter:

- Att mer resurser satsas i tidiga skeden i projekt.
- Att projektering görs i ett närmare samarbete mellan byggherre, arkitekt och tekniska konsulter.
- Att mer långsiktiga partneringliknande relationer etableras mellan främst beställare å ena sidan och arkitekt/teknisk konsult å andra sidan. Detta skapar också utrymme för kompetensutveckling på båda sidor.
- Att projekten genomförs som utförande-entreprenader där möjligheten till detaljstyrning är större.

Vid framtagande av denna manual har även intervjuer med projektledare inom fastighetsprojekt och fastighetsutvecklare genomförts för att samla ytterligare input till problemställningar kring belysning inom byggprocessen och hur en manual kan utformas.

4. Probleminställningar och fallgropar

4.1 Standarder & krav

En vanligt förekommande skrivning i kravställning för belysning är "belysning enligt Ljus & Rum". Denna hänvisning kan lätt skapa förvirring eftersom Ljus & Rum är en nästan 200 sidor lång planeringsguide för interiör belysning. Enligt erfarenhet brukar endast ett av de sista kapitlen i Ljus & Rum behandlas senare i projekten, detta kapitel innehåller tabeller för minimumkrav på belysningsstyrka, UGR-värden, jämnhet och färgåtergivning. Dessa värden är hämtade ifrån den europeiska standarden SS-EN 12464-1:2011

SS-EN 12464-1:2011 är en rekommendation och inte ett tvingande krav varpå fränsteg från standarden kan göras. Det är viktigt att känna till att standarden anger lägsta accepterade nivåer.

Standarden SS-EN 12464-1:2011 kan lämna vissa rum och aktiviteter öppna för fri tolkning och för att säkerställa att rätt krav för det specifika projektet blir mött kan krav behöva omformuleras eller kompletteras.

I utformningen av egna belysningskrav eller projektspecifika krav används som oftast bara ett krav på belysningsstyrka (lux), exempel "300 lux i korridorer". Detta kan skapa förvirring kring vilken yta som avses, t.ex. är det golvnivå som ska dimensioneras till 300 lux eller är det traditionell mätthöjd på 0,85 meter över golv? Vilka övriga krav som gäller (ex. färgåtergivning, UGR, jämnhet, m.m.) framgår inte heller i en hänvisning till enbart en belysningsstyrka.

En direkt hänvisning till AFS Arbetsplatsen utformning 2009:2 kan också skapa förvirring eftersom även denna bara hänvisar krav för belysningsstyrka (lux) enligt SS-EN 12464-1:2011.

(För lösning och hantering, se ämne; STANDARDER & KRAV i checklistan)

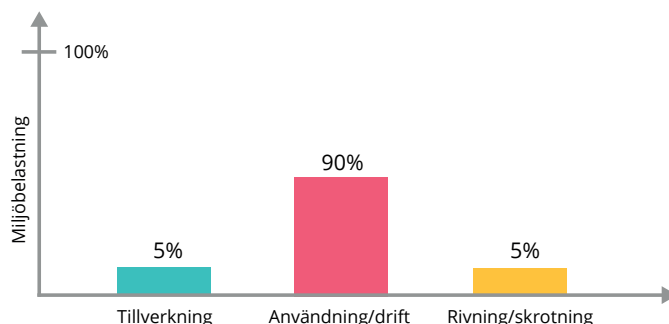
4.2 Energi och ekonomi

Det finns idag en mängd olika miljöklassificeringar LEED, BREEAM, Miljöbyggnad, GreenBuilding för att nämna några. Dessa klassificeringar behandlar belysningsfrågan i varierad utsträckning där ingen av dem i nuläget kan säkerställa en hållbar och energieffektiv belysningsanläggning. Belysning utgör ca 20-25% av en fastighets energiförbrukning och dessa procent är starkt påverkbara både uppåt och neråt i hur belysningsfrågan hanteras i projektet.

Det kan vara hämmande att energioptimera belysningslösningar med projektspecifika krav på installerad effekt W/m².

Detta krav begränsar investering av all typ av belysningsstyrning i projektet eftersom det inte väger in parametrar som t.ex. om belysningen överhuvudtaget är tänd, släckt eller ljusreglerad. Potentiella reduktioner genom belysningsstyrning måste efterfrågas och kan med fördel hämtas ifrån SS-EN 15193.

Beslut fattas med för kort tidshorisont inom belysningsområdet vilket får till följd att investering prioriteras högre än energieffektiva och hållbara lösningar. LCC-analyser genomförs sällan inom projekten för att se en längre tidshorisont. För miljöpåverkan är den största belastningen för belysning under användning och drift. Med fokus att minska miljöpåverkan är det alltså här den främsta insatsen ska göras (källa Energi-myndigheten).



(För lösning och hantering, se ämne; ENERGI & EKONOMI i checklisten)

4.3 Dagsljus

Dagsljus är den enskilt mest högkvalitativa ljuskälla som finns att tillgå. Forskning visar också att dagsljus har en positiv inverkan på t.ex. inlärningsförmåga och koncentrationsförmåga. Torts dessa fantastiska egenskaper hanteras dagsljuset på ett undermåligt sätt i byggprocessen.

Dagsljusprojektering är av stor vikt för planeringen av artificiell belysning inuti byggnaderna. Resultatet av dagsljusanalyser arbetas samman med på platsen efterfrågad belysningsprincip och styrning för att säkerställa kvaliteten på ljuset. Detta arbete är prioriterat inte minst i ur tillgänglighetssynpunkt, där mjuka övergångar mellan dagsljus och elektriskt ljus är av största vikt.

4.4 Belysningsprinciper

Det finns idag en förlegad syn i byggprocessen som likställer belysning med installationssystem som t.ex. brandlarm, ventilation eller sprinkler. Följden av detta blir dåligt anpassade belysningsprinciper med ofta onödigt hög energiförbrukning.

Ett förekommande exempel på dåligt anpassade belysningsprinciper är i storskaliga öppna planlösningar som exempelvis kontorslandskap eller industrilokaler som innefattar ytor med krav på hög synprestation. Är belysningen beskriven som "armaturer monterade i undertak" kommer detta innebära en betydligt högre energiförbrukning och tillkommande problemställningar än om belysningsprincipen hade varit beskriven som "platsorienterad belysning på ytor med krav på hög synprestation".

Miljöcertifieringar för byggnader ställer krav på mängden dagsljus, ofta genom dagsljusfaktorn. Dagsljusfaktorn används som ett mått på belysningsstyrkan och kan bestämmas i ett rum med hjälp av beräkning eller mätning. Mätningen utförs som en mätning av belysningsstyrka inomhus och utomhus och förhållandet mellan dessa värden ger ett mått på dagsljusfaktorn uttryckt i procent. Dagsljusfrågan bör hanteras i ett tidigt skede och i nära samarbete mellan dagsljusprojektör och arkitekt för att möta dagsljuskrav och utforma goda ljus- och kontrastförhållanden.

(För lösning och hantering, se ämne; DAGSLJUS i checklistan)

Som ytterligare ett förtydligande exempel har de pratats mycket om flexibla ytor och aktivitetsbaserade arbetsplatser de senaste åren. Syftet är bland annat minskad kontorsyta samt att stödja kreativitet och variation. För att möta flexibla ytor appliceras "flexibla belysningsprinciper" som ofta löses genom att belysning placeras i ett jämnt rutnät för att uppfylla de belysningstekniska kraven för hela ytan.

Detta är en motstridig belysningsprincip enligt 11§ i AFS Arbetsplatsen utformning 2009:2 som säger "Belysning ska ha en för den en-skilde lämplig fördelning och riktning."

(För lösning och hantering, se ämne; BELYSNINGSPRINCIPER i checklistan)

4.5 Armaturer och ljuskällor

Att säkerställa energieffektiv och god belysningsteknik i projekten görs i dagsläget inte genom skrivelsen "samtliga armaturer ska vara bestyckade med LED".

Effektiviteten och kvaliteten för LED-armaturer skiljer sig i väldigt stor utsträckning. I dagsläget saknas mycket övergripande standarder för redovisning och uppmätning av LED-armaturer varvid en tydlig kravspecifikation på ljus tekniska värden är en direkt förutsättning för att använda LED i ett projekt.

För konventionella ljuskällor kan det förekomma krav på armaturers verkningsgrad (%) och ljuskällors ljusutbyte (lm/W) ställs i projekt. Ska sådana krav användas för att säkra upp en energieffektiv teknik är det viktigt att ta hänsyn till att den största besparingen ligger i belysningsstyrning. Det finns också en fara i att låsa övergripande tekniska krav för armaturer och ljuskällor i ett tidigt skede då det kan bli hämmande för exempelvis platsorienterad belysning där kravet på avbländning och visuell komfort är högre och mer relevant än exempelvis armaturens verkningsgrad.

(För lösning och hantering, se ämne; ARMATURER & LJUSKÄLLOR i checklistan)

4.6 Belysningsstyrning

Då 80 % av energibesparingspotential för belysning ligger i belysningsstyrning är detta avgörande att hantera på rätt sätt. Belysningsstyrning är även en viktig fråga för bland annat komfort och flexibilitet. Ofta beskrivs styrningen knapphändigt och generellt i tidiga skeden med skrivelser såsom "alla armaturer ska vara dimbara" eller "all belysning ska närvarostyras". Detta kan leda till kostsamma investeringar för projektet som i slutändan inte används då funktionen inte efterfrågas, inte är relevant eller rent av störande.

Det förekommer att bakomliggande system (som exempelvis KNX) kravspecificeras innan funktioner för styrningen är fastlagda vilket också kan skapa onödiga investeringar där ett kostsamt system implementeras med funktioner som inte nyttjas.

När funktioner för belysningsstyrning är kartlagda kan det bakomliggande systemet beskrivas som att det ska uppfylla de funktioner som kartlagts. Eftertanke bör också finnas kring om systemet ska användas för drift och underhåll och vilken information som ska finnas att tillgå.

(För lösning och hantering, se ämne; BELYSNINGSSTYRNING i checklistan)

4.7 Projektering

Belysningsfrågan är ett ämne som berör flera discipliner i projekten, det är därför viktigt att, i ett tidigt skede, ställa krav och skapa en gränsdragning och övergripande vad projekteringen ska resultera i. Det finns en förekommande skrivelse "... armaturer i samråd med arkitekt" som är begränsad till traditionellt bara två discipliner.

Belysningsfrågan ska under projektering ske i ett nära samarbete mellan byggherre, arkitekt, tekniska konsulter och (om möjligt) med slutanvändare.

(För lösning och hantering, se ämne; PROJEKTERING i checklistan)

4.8 Kontroll och uppföljning

Kontroll och uppföljning av belysning är ofta bristfälligt såväl genom byggprocessen som efter färdigställd installation. Det som enligt erfarenhet kontrolleras vid besiktning är ett slumpmässigt val av mätpunkter för belysningsstyrkor. Att generellt genomföra mätningar i full skala enligt standard bör inte åberopas. Däremot så bör hantering av mätning i full skala omskrivas om en eventuell tvist skulle uppstå.

Utbyte av föreskrivna armaturer är också en vanligt förekommande diskussion i projekten där potentiell besparing för investering inom projektet hämmar hållbara belysningslösningar sett ur ett längre tidsperspektiv. Det är därför viktigt att tidigt klargöra vika parametrar som ska behandlas när "likvärdigheten" kommer på tal och att en sakkunnig* inom projektet eller beställarorganisationen lämnar sitt omdöme.

*; som sakkunnig inom belysning avses någon vars huvudsakliga arbetsuppgifter berör ljus- och belysningsfrågor.

(För lösning och hantering, se ämne; KONTROLL & UPPFÖLJNING i checklistan)

5. Hantering och lösning

För att lösa och bemöta de problemställningar och fallgropar som, bevisligen, finns inom byggprocessen har en checklista upprättats för att säkerställa att ljus- och belysningsfrågor hanteras utifrån ett helhetsperspektiv. Checklistan syftar till att förbättra och underlätta hanteringen av ljus och belysning i byggprocessen med utgång till att göra en insats i ett tidigt skede.

Checklistan komprimerar de problemställningar och fallgropar som dokumenterats i detta dokument och visar på ett pedagogiskt sätt hur de viktigaste aspekterna gällande belysning ska omskrivas i en programhandling, kontrakt eller tidigt skede. Listan följer samma disposition som detta dokument.



BELYSNINGSPLATSEN

www.belysningsplatsen.se