

# BELYSNINGSPROGRAM

- för Trelleborgs kommun

Beslutad 2023-05-17



TRELLEBORGS  
KOMMUN



## **BELYSNINGSPROGRAM FÖR TRELLEBORGS KOMMUN FRAMTAGET AV:**

### **TRELLEBORGS KOMMUN**

Jimmy Bengtsson, Belysningsingenjör (projektledare), Tekniska serviceförvaltningen  
Nina Schwab, Planarkitekt (illustrationer, layout), Samhällsbyggnadsförvaltningen

### **LIGHT BUREAU**

Lars Magnus Olsson, Uppdragsledare (texter och layout)  
Eszter Horóczy, Handläggare (illustrationer)

### **DATUM**

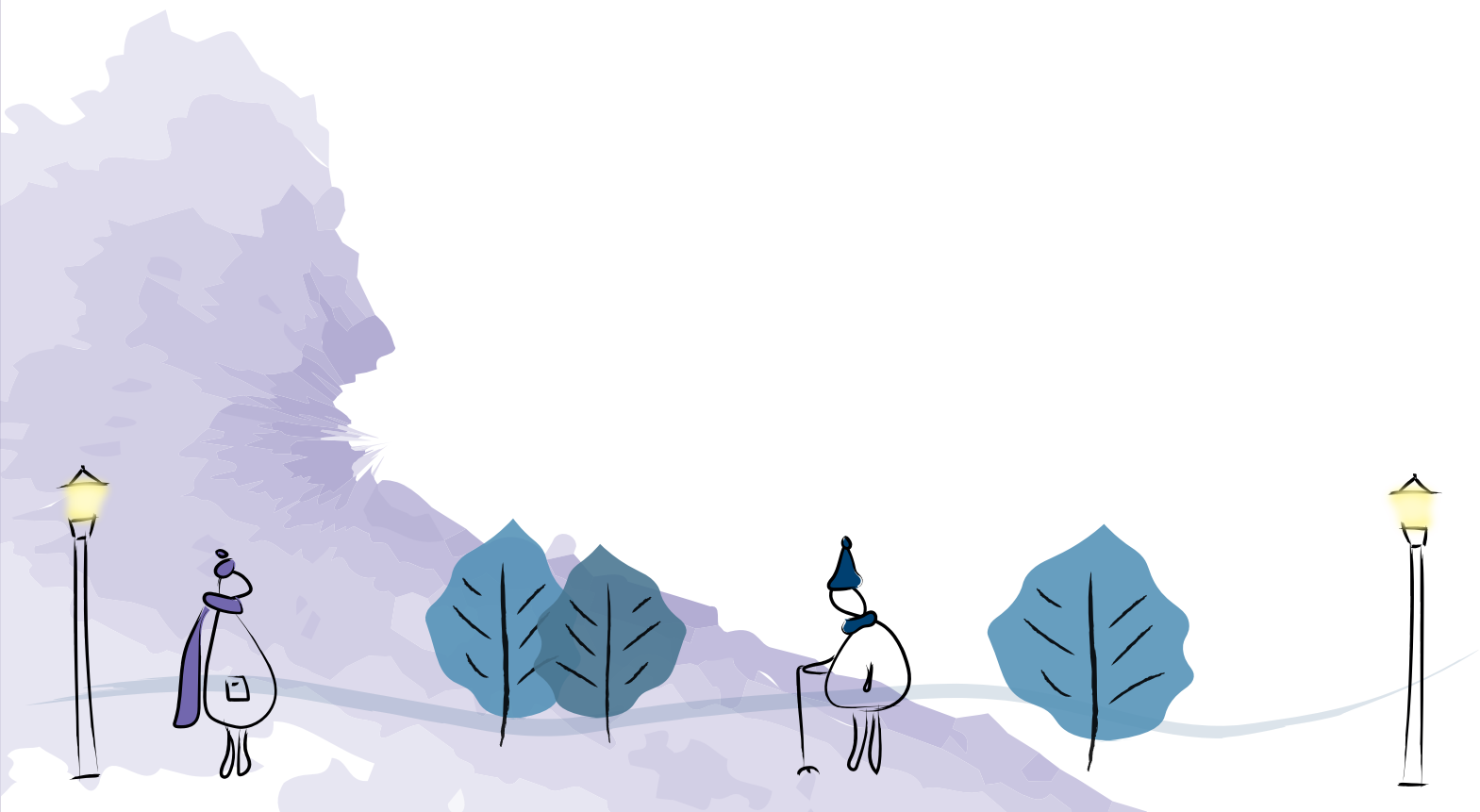
Beslutad 2023-05-17



**TRELLEBORGS KOMMUN**

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b> .....	4
Bakgrund, syfte & introduktion.....	5
<b>ÖVERGRIPANDE RIKTLINJER</b> .....	6
Hållbarhet .....	7
Trygghet, säkerhet & tillgänglighet .....	9
Upplevelse & Attraktivitet.....	11
Ljuskontaminering.....	12
Belysningsstyrning .....	18
Drift och underhåll .....	19
<b>RIKTLINJER FÖR BELYSNINGSUTRUSTNING</b> .....	20
Stadens belysningsutrustning.....	21
Typarmaturer .....	23
<b>RIKTLINJER FÖR TYPMILJÖER</b> .....	26
Vägar & gator .....	27
Torg & platsbildningar .....	30
Parker & grönytor .....	31
Lekplatser & aktivitetsytor.....	32
Landmärken, fasader & konst.....	33
Kulturhistoriskt värdefulla byggnader och miljöer .....	36
<b>BEGREPPSFÖRKLARING</b> .....	38





# Inledning





# BAKGRUND, SYFTE & INTRODUKTION

## BAKGRUND

Programmet är utformat av Light Bureau och Trelleborgs kommun under år 2021-2022. Programmet togs fram i samband med utformningen av en upphandling för ett utbyte av all gatubelysning kommunen. Målet med armaturutbytet var att spara energi genom att byta ut ca 9300 armaturer med konventionella ljuskällor till LED-armaturer. Uppdraget med utformningen av belysningsprogrammet och armaturupphandlingen var delfinansierat av EU-projektet Lighting Metropolis – Green Economy. Målet med EU-projektet var att spara energi för belysning i greater Copenhagen området genom storskalig implementering av kvalitativ och energibesparande LED-belysning.

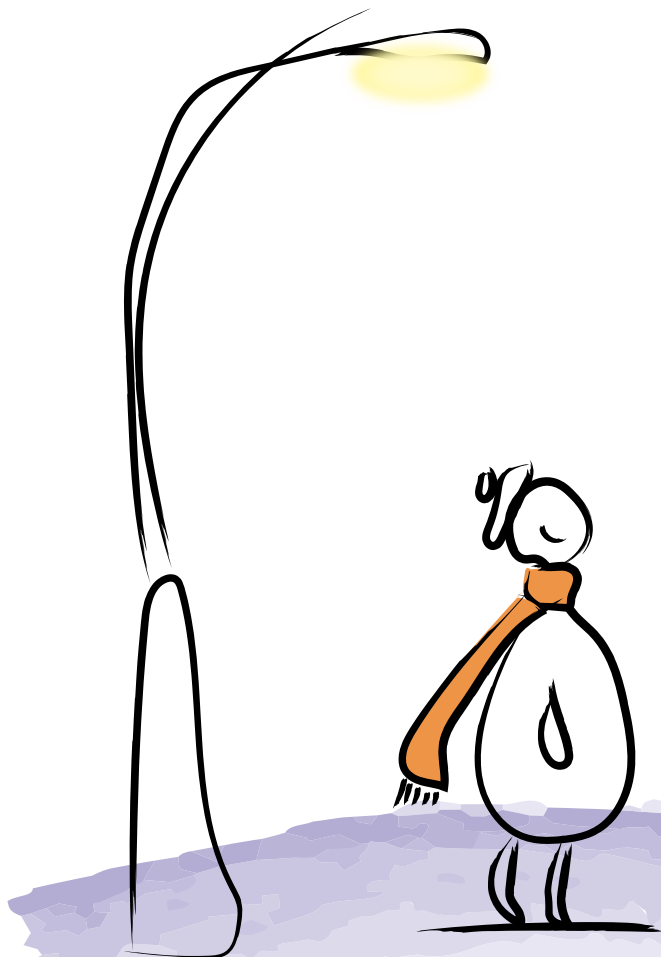
## SYFTE

Syftet med belysningsprogrammet är att ge ramar, råd och riktlinjer för all kommunal exteriör belysning i kommunen. Programmet riktar sig till politiker, kommunala tjänstepersoner, konsulter som arbetar med belysningsfrågor i kommunen, kommuninvånare och andra aktörer. Programmet ska hjälpa till att skapa enhetlighet och samsyn gällande belysningsfrågor i kommunen.

## INTRODUKTION

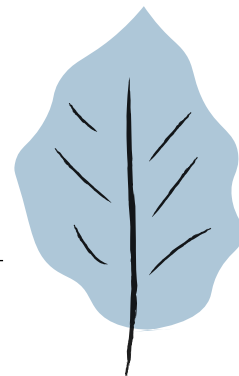
Det här programmet är indelat i fyra huvudkapitel: övergripande riktlinjer, riktlinjer för belysningsutrustning, riktlinjer för typmiljöer samt en begreppsförklaring.

- **Övergripande riktlinjer**  
Under kapitlet för övergripande riktlinjer, ges generella råd och riktlinjer för hur kommunen bör jobba med exteriöra belysning utifrån olika infallsvinklar.
- **Riktlinjer för belysningsutrustning**  
Under kapitlet för belysningsutrustning ges generella råd och riktlinjer för hur kommunen bör tänka kring val av bland annat armaturer och stolpar.
- **Riktlinjer för typmiljöer**  
Under kapitlet för typmiljöer ges generella råd och riktlinjer för hur kommunen bör tänka och arbeta med belysning i vanligt förekommande miljöer.
- **Begreppsförklaring**  
Här förklaras viktiga och vanligt förekommande ljus tekniska begrepp. Att känna till dessa begrepp underlättar kommunikationen med belysningsleverantörer, belysningsspecialister och ljusdesigners.



# Övergripande riktlinjer

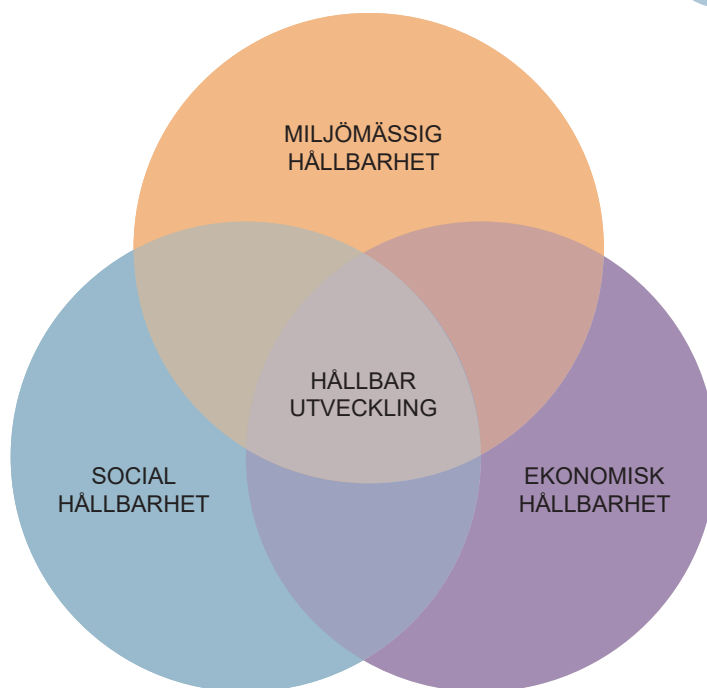




## HÅLLBAR UTVECKLING

Hållbar utveckling är utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov. För att få en hållbar belysningsanläggning i kommunen krävs det att all belysning analyseras utifrån ett helhetsperspektiv där miljömässig-, ekonomisk- och social hållbarhet alltid vägs in.

- En lösning som endast tar hänsyn till miljömässig hållbarhet riskerar att bli dyr, otrygg och osäker.
- En lösning som endast tar hänsyn till ekonomisk hållbarhet riskerar att bli otrygg, osäker och få en hög miljöpåverkan.
- En lösning som bara tar hänsyn till social hållbarhet riskerar att bli dyr och få en hög miljöpåverkan.



## MILJÖMÄSSIG HÅLLBARHET

Med väl genomtänkta val kan miljöpåverkan från kommunens belysningsanläggning hållas ned till ett minimum.

Energianvändningen under drift (när belysningen är tänd) står generellt för majoriteten av koldioxidutsläppen från belysningsanläggningar under dess livslängd. Därför bör fokus ligga på att ha en effektiv anläggning med en låg energiförbrukning. Men att minska klimatpåverkan från tillverkning och återvinning är också av stor betydelse.

Belysning kan också påverka ekosystem negativt. Djur, människor och växters naturliga rytmer och funktioner kan störas av artificiell belysning. Kommunen behöver därför även jobba med att minimera ljusföroreningar för att uppnå miljömässig hållbarhet.

## RIKTLINJER FÖR MILJÖMÄSSIG HÅLLBARHET

- **Minska energiförbrukningen**  
Energianvändningen kan minskas genom att välja armaturer med energieffektiva ljuskällor samt armaturer som kan ljusregleras. Med väldimensionerade ljusnivåer och genomtänkt belysningsstyrning så förbrukar dessa armaturer så lite energi som möjligt när de är i drift. Det är den uttagna effekten som räknas, inte den installerade.
- **Tänk på tillverkning och material**  
Olika material har olika stor miljöpåverkan beroende på hur de produceras, transporteras, återvinns eller återbrukas. Miljöpåverkan kan minskas genom att välja produkter i miljömässigt hållbara material som tillverkats på ett energieffektivt sätt.
- **Begränsa ljusföroreningar**  
Läs mer om hur ljusföroreningar kan begränsas under kapitlet för ljusföroreningar i detta dokument.
- **Rätt ljus på rätt plats**  
Ur ett miljömässigt perspektiv är det viktigt med genomtänkta och väl designade belysningslösningar utan överflödigt belysning. Tänk igenom var det behövs och var det inte behövs någon belysning. Undvik överbelysning och ljus som inte har någon funktion.



### EKONOMISK HÅLLBARHET

Utomhusbelysning är en stor post i kommunens totala drift- och underhållsbudget. Stor del av denna post utgörs av kostnader för energiförbrukningen. En energieffektiv belysningsanläggning

är därför mycket viktig ur ett ekonomiskt hållbarhetsperspektiv. En belysningsanläggning med låg energiförbrukning är också en försäkring mot kostnader för framtida elprishöjningar.

Investeringskostnaden måste alltid vägas mot kostnaderna under anläggningens hela livslängd. För att avgöra om en belysningsanläggning är ekonomiskt

hållbar bör anläggningen analyseras utifrån hela dess livscykel

Ett väl ljussatt stadsrum förhöjer staden och dess attraktivitet under kväll och natt för både invånare och besökare. En stad som kan nyttjas under en längre tid på dygnet spelar en betydande roll för att höja stadens attraktionskraft och stärka kvällsekonomin för hela kommunen.

### RIKTLINJER FÖR EKONOMISK HÅLLBARHET

- **Gör livscykelanalyser**

För att få en uppfattning om en belysningsanläggningens totala kostnad behöver det göras en livscykelanalys. Många gånger visar en livscykelanalys att en kvalitativ lösning med en högre investeringskostnad är en mer ekonomisk hållbar lösning i längden. Detta på grund av högre energieffektivitet, längre livslängd och möjlighet till belysningsstyrning, vilket leder till minskade energikostnader och minskade kostnader för underhåll.

- **Stärk kvällsekonomin**

En investering i ett väl ljussatt stadsrum stärker ofta kvällsekonomin. Läs mer under rubrik: Upplevelse och attraktivitet.

### SOCIAL HÅLLBARHET

Social hållbarhet innefattar frågor med fokus på människor, demokrati, rättvisa

och mänskliga rättigheter. Belysning kan användas som ett verktyg för att skapa en socialt hållbar kommun även efter solen har gått ner.

God belysningsplanering kan bidra till

social hållbarhet genom att förbättra tillgängligheten till viktiga målpunkter, förstärka den upplevda tryggheten och öka livskvaliteten för de som använder det offentliga rummet under dygnets mörka timmar.

### RIKTLINJER FÖR SOCIAL HÅLLBARHET

- **Tänk på trygghet, säkerhet och tillgänglighet**

Ha med trygghets-, säkerhets- och tillgänglighetsperspektiv i all belysningsplanering. Läs mer under rubriken trygghet, säkerhet och tillgänglighet i detta program.

- **Belys sociala mötesplatser**

Skapa förutsättningar för sociala mötesplatser. En belyst lekplats eller ett belyst utegym kan bli en lokal mötesplats även när det är mörkt ute.

- **Involvera invånarna**

Genom att involvera invånarna i planerings- och designprocessen får kommunen bra kunskap om platsen. En känsla av delaktighet och ägande stärks också för dem som ska använda miljöerna. Invånare kan exempelvis involveras genom trygghetsvandringar och provbelysningar.



# TRYGGHET, SÄKERHET & TILLGÄNGLIGHET

## TRYGGHET

Upplevelsen av trygghet i den fysiska miljön är något som påverkar människor i deras vardag, inte minst efter mörkrets inbrott. Många undviker att röra sig ensamma under sena kvällar. Detta kan exempelvis bero på dålig belysning, platsens fysiska utformning och kontakt

med närliggande miljöer, men också på egna erfarenheter och eventuella rykten som man hört om platsen. En plats som egentligen är relativt säker och ofarlig att vistas på kan av många ändå upplevas som otrygg.

Ljussättning är ett viktigt verktyg för att få en plats att kännas trygg och välkomnande. I trygghetsundersökningar

nämns ofta belysning som en av de enskilt viktigaste punkterna för att öka känslan av trygghet när det är mörk ute. En plats som upplevs som otrygg kan med förändrad ljussättning upplevas som betydligt tryggare. En trygg plats blir ofta en attraktiv plats som drar till sig fler besökare och förhöjer trygghetskänslan ytterligare.

## RIKTLINJER FÖR TRYGGHET

- **Identifiera**

Det är viktigt att identifiera otrygga platser. Ta hjälp av polis, säkerhetsenhet på kommunen och medborgare för att identifiera otrygga platser. Även trygga platser är bra att identifiera för att se och lära sig av goda exempel.

- **Analysera**

Analysera platsen ur ett trygghetsperspektiv. Besök platsen under kvällstid gärna tillsammans med polis, invånare och säkerhetsenhet på kommunen. Involvera boende och andra som nyttjar platsen för att få ett så bra underlag som möjligt. Kan platsen göras tryggare med hjälp av belysning eller ligger problematiken någon annanstans?

- **Prioritera**

Prioritera genom att jobba med ett antal utvalda platser och stråk över hela kommunen. På så sätt kan fler människor lockas dit. Befolkade och väl gestaltade platser upplevs ofta som tryggare och mer attraktiva.

- **Följ upp**

Det är viktigt att ha en rutin för uppföljning av trygghetsskapande åtgärder, så att kommunen kan få en uppfattning om vad som fungerar och inte. Även här kan polis, medborgare och säkerhetsenhet på kommunen kopplas in.

- **Överblickbarhet och orienteringsförmåga**

Överblickbarhet och orienteringsförmåga påverkar trygghetsupplevelsen. Det är viktigt att en plats och dess omgivning har tydliga siktlinjer utan bländande belysning som stör synfältet och försämrar mörkerseendet. Ljussättningen kan exempelvis framhäva karaktärsskapade objekt för att göra det enklare att orientera sig på platsen. Belysning längs ett stråk kan exempelvis kompletteras med ljussättning av till exempel entréer och landmärken för att göra platsen enklare att överblicka.

- **Vertikalljus**

Att kunna se och identifiera människors ansikten, och uppfatta om det finns några människor i omgivningen är viktigt för trygghetsupplevelsen. Områden med mycket gång- och cykeltrafik bör därför ha en ökad andel vertikalljus längs stråk och i omgivningen. Ökat vertikalljus för trygghet ska dock alltid vägas mot risken för ljusförorening av natthimlen.

- **Underhåll**

Bristande underhåll, som exempelvis vegetation som täcker belysningen och trasiga armaturer, bidrar till en känsla av otrygghet. Byt ut trasiga armaturer och ta bort klotter så snart som möjligt



## TRYGGHET, SÄKERHET & TILLGÄNGLIGHET forts.

### SÄKERHET

Ett av de främsta argumenten för att använda väg- och gatubelysning är ökad trafiksäkerhet. Belysningen behöver dock vara utformad på rätt sätt för att ge ökad trafiksäkerhet. Trafikverkets publikation Vägars och gators utformning (VGU) är byggd på forskning kring trafiksäkerhet, och den aktuella utgåvan bör följas för att säkerhetsställa trafiksäkra miljöer med balanserade belysningsnivåer. I enstaka

fall kan avsteg behöva göras av praktiska, ekonomiska eller gestaltungsrelaterade skäl.

I en väl upplyst trafikmiljö är det lätt att orientera sig, läsa av trafiksituationen och upptäcka andra trafikanter och eventuella hinder eller faror. Det är viktigt att komma ihåg att trygg ljussättning och en säker ljussättning inte nödvändigtvis går hand i hand. Båda parametrarna är viktiga och båda behöver vägas in vid all

belysningsplanering i en kommun.

I vissa fall kan det vara motiverat att lämna gångstråk obelysta. Till exempel kan stråk som går rakt igenom en park vara obelysta om det är säkrare att gå runt parken istället. Med medvetet placerad belysning kan människor vägledas att välja säkrare vägar nattetid.

### RIKTLINJER FÖR SÄKERHET

- **Följ VGU**  
Belysningen för gator och GC-vägar ska planeras med stöd av riktlinjer och rekommendationer från VGU (Vägar och gators utformning)
- **Titta på olycks- och brottsstatistik**  
Identifiera möjliga förbättringsåtgärder via analys av olycks- och brottsstatistik. På vilka platser och vid vilka tider förekommer olyckor?
- **Prioritera skolvägar**  
Var extra noga med belysning kring skolor och på populära gång- och cykelstråk till och från skolor. Framförallt där skolvägar korsar vägar med fordonstrafik.

### TILLGÄNGLIGHET

Belysning är grundläggande för att göra staden tillgänglig under dygnets mörka timmar. Belysningens utformning är avgörande för möjligheten att orientera sig och förflytta sig tryggt och säkert i kommunen. Detta gäller

inte minst för personer med olika funktionsnedsättningar.

Viktiga målpunkter och stråk till och från dessa bör belysas så att personer med varierad syn, rörelse- eller orienteringsförmåga kan använda dessa. Viktiga målpunkter kan exempelvis vara

busshållplatser, övergångsställen och entréer.

Anpassade belysningsnivåer, väl avskärmade armaturer som orsakar minimalt med bländning och jämnt belysta markbeläggningar, taktila ytor och konstgjorda ledytur är av stor vikt.

### RIKTLINJER FÖR TILLGÄNGLIGHET

- **Synnedsatta**  
God ljussättning är viktig för att göra kommunen mer tillgänglig för personer med nedsatt syn. Synnedsatta personer är speciellt känsliga för bländning och behöver även högre belysningsnivåer att se bättre.
- **Äldre**  
Belysningsnivån behöver anpassas efter äldre medborgare. Med stigande ålder försämras synen och mörkerseendet. En person i 80-årsåldern kan behöva fyra gånger så mycket ljus som en 20-åring för att kunna uppfatta detaljer i omgivningen på samma sätt.
- **Hörselskadade och döva**  
Hörselskadade eller döva behöver god vertikalbelysning för att kunna uppfatta teckenspråk och läsa på läppar.
- **Barn**  
Prioritera tryggt och säker belysning på gång- och cykelvägar till och från skolor. Vägar till idrottshallar, lekplatser och andra målpunkter som används efter skoltid är också viktiga att belysa för ökad tillgänglighet.



# UPPLEVELSE & ATTRAKTIVITET

Kvällen är en period då många människor har tid över för rekreation och socialt umgänge. En väl ljussatt stad skapar förutsättningar för människor att mötas och fortsätta att uppleva staden även efter att solen har gått ner.

En stad som är attraktiv under kvällen kan ge många positiva effekter såsom ökad

turism och förhöjd livskvalité för invånarna i staden. Detta gäller inte minst under vinterhalvåret när dagarna blir kortare.

Kvällsekonomi är ett begrepp som används för att beskriva stadens utbud av tjänster, aktiviteter och upplevelser efter kontorstid, som gör att fler människor nyttjar staden. Kvällsekonomi syftar även

till att skapa trygga, levande och attraktiva städer. Belysning är en viktig pusselbit i arbetet med att stärka kvällsekonomin.

För att lyckas med att stärka kvällsekonomin är det viktigt med ett samarbete mellan kommunen och den privata sektorn såsom fastighetsägare, affärsidkare, föreningsliv med flera.

## RIKTLINJER FÖR UPPLEVELSE & ATTRAKTIVITET

- **Tänk på trygghet, säkerhet och tillgänglighet**

En trygg, säker och tillgänglighetsskapande belysning är en förutsättning för en stad som är attraktiv under kväll och natt. Läs mer under rubriken trygghet, säkerhet och tillgänglighet i detta program.

- **Arbeta utifrån ett hållbarhetsperspektiv**

Ett väl ljussatt stadsrum kan höja livskvalitén för invånarna och leda till en stärkt kvällsekonomi. Detta leder till ökad social- och ekonomisk hållbarhet. Men glöm inte bort att ljussättningen även bör vara miljömässigt hållbar. Läs mer under rubriken hållbarhet i detta program.

- **Involvera invånare och näringsliv**

Bjud in till samarbete mellan kommun, invånare och näringsliv. Jobba tillsammans för att skapa förutsättningar för en attraktiv kommun under de mörka delarna av dygnet. Invånarna och näringslivet kan ofta bidra med värdefulla insikter och en god lokalkännedom. Dessutom stärks känslan av delaktighet och ägande för dem som ska använda miljöerna.

- **Skapa identitet**

Skapa blickpunkter, öka orienterbarheten och ge staden en egen särprägel genom att ljussätta identitetsskapande objekt såsom konst, landmärken och fasader. Läs mer under rubriken konst, landmärken och fasader i detta program.

- **Belys mötesplatser**

Ljussätt med stämningsskapande belysning kring naturliga mötesplatser. Ofta räcker det att arbeta med små medel, stämningsskapande belysning kring en bänk kan exempelvis skapa en lokal mötesplats under kvällstid.

- **Använd tillfällig säsongs- och evenemangsbelysning**

Belysningen i staden kan förändras utifrån säsong och skapa olika upplevelser under året. Julbelysning är urtypen för säsongsbunden, tillfällig ljussättning, länkad till årstiden som lockar människor till staden. Men även andra högtider och tillfälliga evenemang kan ljussättas under en begränsad period. Stadskärnan och platser som torg och landmärken är lämpliga för den här typen av belysning. Förbered med uttag, inkopplingsmöjligheter och möjlighet till montage på lämpliga platser.



# LJUSFÖRORENINGAR

Belysning behövs för att skapa en trygg, säker och attraktiv kommun under de mörka delarna av dygnet. Men belysning kan också vara störande och ge skadliga effekter på djur, natur och människor. Termen ljusförorening brukar användas som ett samlingsnamn för de negativa effekter som orsakas av artificiell belysning efter mörkrets inbrott. Ljus som inte har en given funktion eller nytta för människor vid en given tidpunkt innebär ett slöseri med både pengar och energi, och ger upphov till ljusföroreningar. I det här avsnittet beskrivs några vanligt förekommande typer av ljusföroreningar, hur de uppstår, samt tips och råd för hur de kan undvikas och regleras.

## HIMMELSSTRÖLJUS

Himmelsströljus (även känt som sky glow) uppstår ofta över bebyggda områden och kan från håll ses som en upplyst kupol över våra städer. Ljusföroreningen

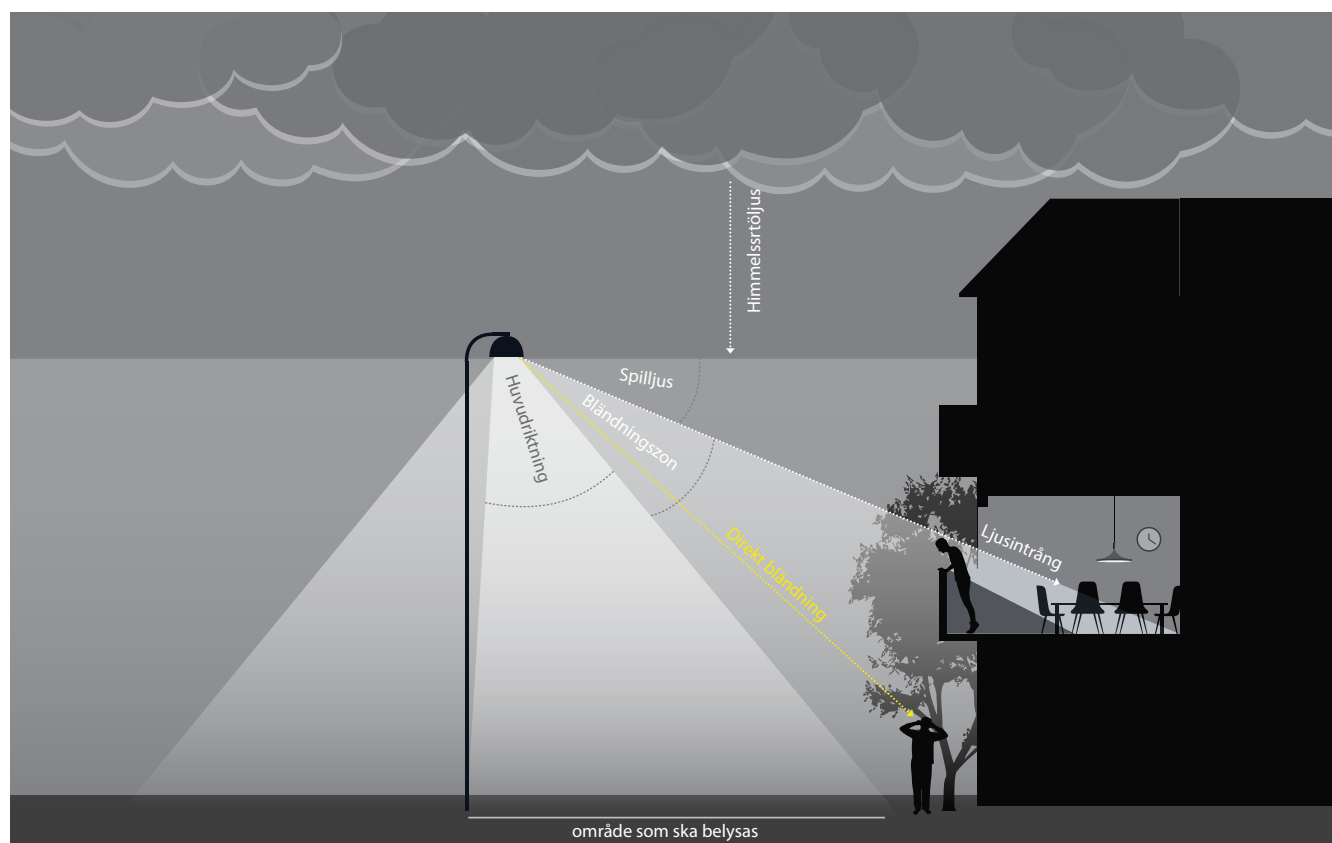
uppstår när artificiellt ljus som riktas mot himlen, reflekteras tillbaka mot jorden med en upplyst himmel som följd. Himmelsströljus är ett resultat av överbelysning, reflekterat ljus från belysta ytor, och direkt ljus från armaturer. Den upplysta himlen kan störa djur, människor och växter samt gör det svårt att se stjärnor på himlen. Omfattningen av mängden himmelsströljus i kommunen kan analyseras via webbaserade ljusföroreningskartor t.ex. Light Pollution Map ([www.lightpollutionmap.info](http://www.lightpollutionmap.info)).

## LJUSINTRÅNG

Ljusintrång (även känt som light trespass) kan vara ljus i olämpliga riktningar eller ljus som belyser ytor och platser som inte bör vara belysta. En gatuarmatur som lyser in genom ett bostadsfönster eller trädgård är ett vanligt förekommande exempel på störande ljus som ofta ger upphov till klagomål i kommunen.

## BLÄNDNING

En utemiljö med låg bländning ger ökad trygghet och säkerhet samt möjliggör fria vyer över nattlandskapet utan störande ljuspunkter i synfältet. Bländning från oavskärmade ljuskällor är en av de vanligaste källorna till bländning. Bländning kan skapa visuella hinder som begränsar vyn mot mörkare områden eller miljöer längre bort, vilket kan leda till otrygghet. Dessa ljusbarriärer kan till exempel uppstå när en dåligt avskärmat armatur placeras mellan betraktaren och synobjektet. Det är skillnad på obehagsbländning (psykologisk) och synnedsättande bländning (fysiologisk). Obehagsbländning orsakar obehag, men behöver inte vara synnedsättande. Med synnedsättande bländning menas ljus som sprids i ögat och bildar en slöja över näthinnan. Detta leder till försämrat detaljseende och försämrad synförmåga



Ljusföroreningar orsakas ofta av olämpligt riktade eller dåligt avskärmade armaturer. Att välja rätt armatur på rätt plats med rätt riktning gör stor skillnad.

# LJUSFÖRORENINGAR forts.

## ALLMÄNNA RIKTLINJER

Riktlinjer för begränsning av ljusföroreningar och en ökad medvetenhet behövs för att begränsa ljusföroreningar i kommunen. Väg- och gatubelysning för motortrafik är det som totalt sett ger mest ljusföroreningar och är också det som bör regleras hårdast.

Ljusnivån från väg- och gatubelysningen bör hållas låg, men utan att påverka trafiksäkerheten negativt. Armaturer för väg och gata bör vara väl avskärade och ha minimalt eller helst inget uppljus. Väg och gatubelysning bör vara dimbar och regleras ner under tider med låga trafikflöden. I miljöer där fotgängare är det vanligaste trafikslaget kan dock uppljus och förhöjda belysningsstyrkor vara motiverade för ökad trygghet och tillgänglighet.

## MILJÖZONER

Mängden ljusföroreningar kan begränsas genom att följa riktlinjer för ljusföroreningar enligt svensk standard SS-EN 12464-2. I denna standard ges krav och rekommendationer för begränsning av ljusföroreningar för olika så kallade miljözoner. En miljözon måste väljas innan ett gränsvärde kan läsas ut. Val av zon bestäms utifrån omgivningsljuset på den aktuella platsen. Se kriterier för respektive zoner nedan.

**Zon E1:** utgörs av mörka områden, som landsbygdsområde eller nationalparker och andra skyddade områden med inget eller väldigt svagt omgivningsljus.

**Zon E2:** utgörs av områden med allmänt svagt omgivningsljus, såsom industri- eller bostadsområden på landsbygden.

**Zon E3:** utgörs av områden med medelstarkt omgivningsljus, till exempel samhällen, industri- eller bostadsområden i förorter.

**Zon E4:** utgörs av områden med starkt omgivningsljus, såsom stadskärnor och handelsområden.

En bedömning av vilken miljözon som ska tillämpas görs i varje enskilt projekt/fall. Efter att en miljözon bestämts så kan relevant gränsvärde utläsas från tabellen på denna sida. I standarden regleras för följande punkter:

- **Ljusintrång**  
Regleras genom gränsvärde för maximal vertikal belysningsstyrka på fastigheter
- **Ljusstyrka från ljuskällor**  
Regleras genom maxvärden för ljusstyrka i potentiellt störande riktningar.
- **Himmelsströljus (sky glow)**  
Regleras genom gränsvärde för maximal andel uppåtriktat ljus (ULR, upward light ratio).
- **Överbelysning av fasader**  
Regleras genom gränsvärde för maximal medelluminans för fasader.
- **Störande ljus från skyltar**  
Regleras genom gränsvärde för maximal medelluminans för skyltar.

Miljözon	Belysningsstyrka på fastigheter		Ljusstyrka från ljuskälla		Uppåtriktat ljus	Fasad luminans	Skytt luminans
	$E_v$		$I$		ULR (%)	$L_b$	$L_s$
	[max]	[rek.]	[max]	[rek.]	[max]	[max]	[max]
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10000	1000	15	15	800
E4	25	5	25000	2500	25	25	1000

För belysningsstyrka på egendom ( $E_v$ ) och ljusstyrka från ljuskälla ( $I$ ) anges även rekommenderade gränsvärden.

$E_v$  = Maximal vertikal belysningsstyrka (lux) på fastigheter.

$I$  = Maximal ljusstyrka (candela) i potentiellt störande riktningar.

ULR = Maximal andel uppåtriktat ljus (upward light ratio) i procent.

$L_b$  = Maximal medelluminans (candela/m<sup>2</sup>) för fasadbelysning.

$L_s$  = Maximal medelluminans (candela/m<sup>2</sup>) för skyltar.



### BEGRÄNSNING AV HIMMELSSTRÖLJUS

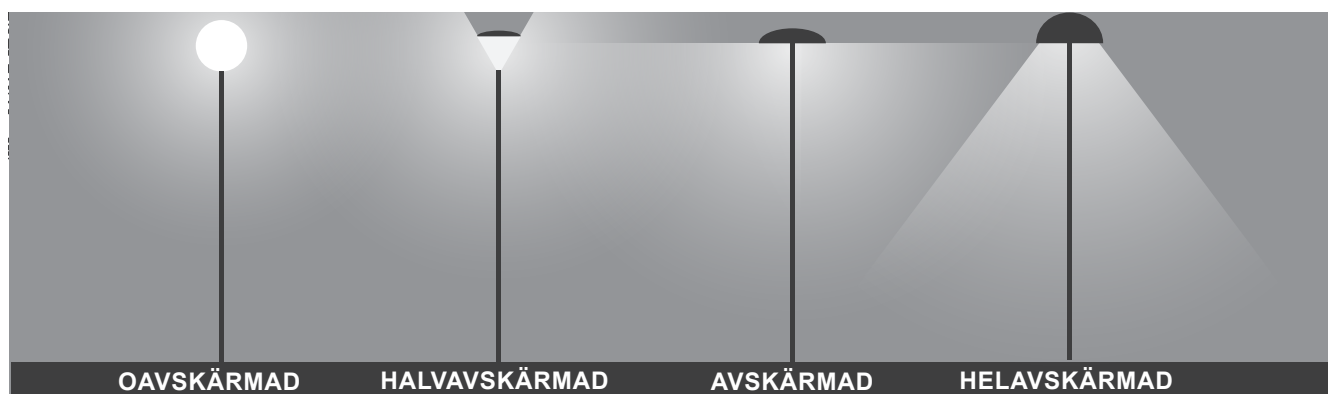
För att minska mängden himmelsströljus bör uppljus och ljus i vinklar nära horisontalplanet begränsas. En

belysningsanläggning helt utan uppljus, kan dock fortfarande ge upphov till himmelsströljus. Reflektioner från marken och ljus i vinklar strax under horisontalplanet kommer också bidra till önskat spilljus mot himmel.

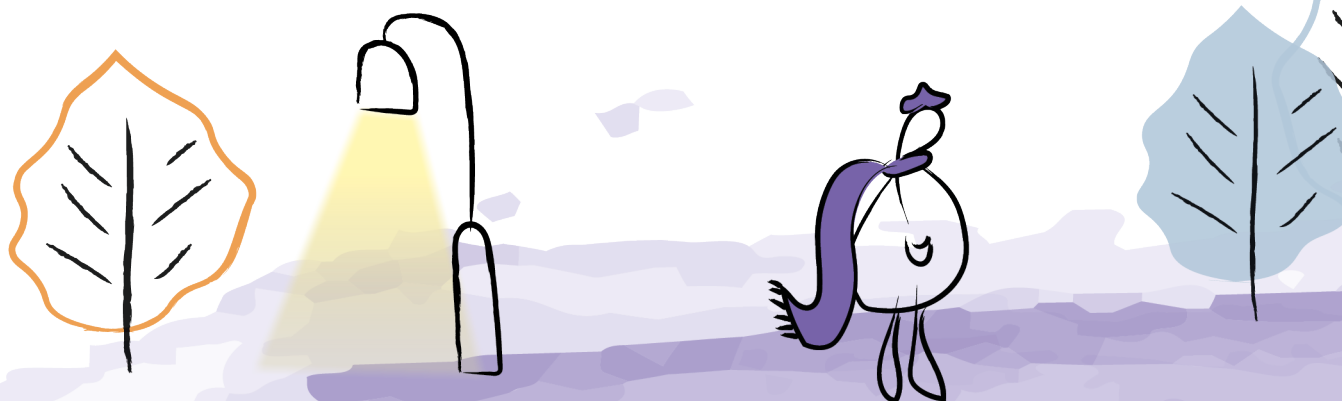
I vissa fall kan en liten mängd uppljus på utvalda platser vara motiverat för ökad attraktivitet eller trygghet. Den totala andelen uppljus från en belysningsanläggning ska dock alltid hållas på ett minimum.

### RIKTLINJER FÖR BEGRÄNSNING AV HIMMELSSTRÖLJUS

- **Begränsa mängden uppljus med ULR (upward light ratio)**  
Mängden uppljus från en belysningsanläggning kan anges som ULR (upward light ratio). ULR är procentandelen av det totala ljusflödet ovan ett horisontalt plan. Läs mer om miljözoner och gränsvärden för ULR tidigare i detta kapitel.
- **Använd avskärmningsklasser**  
Uppljus och ljus i vinklar nära horisontalplanet kan regleras med så kallade avskärmningsklasser. Läs mer om avskärmningsklasser i Trafikverkets publikation VGU. Armaturer i kommunen bör uppfylla avskärmningsklass G4-G6.



För att minska himmelsströljus bör armaturer i kommunen vara väl avskärmade och ljus ovan horisontalplanet bör minimeras.



### BEGRÄNSNING AV LJUSINTRÅNG

Störande och påträngande ljus i kommunen ska minimeras. Vid

planering av ny belysning bör det alltid säkerhetsställas att inget ljus faller utanför aktuell projektområdesgräns, på angränsade fasader eller över fastighetsgränser. Ljus mot fönster i bostadshus bör framför allt minimeras.

Det är störande och kan leda till sömnstörningar.

### RIKTLINJER FÖR BEGRÄNSNING AV LJUSINTRÅNG

- **Begränsa vertikalljus på fastigheter**  
Beräkna alltid vertikal belysningsstyrka mot befintliga eller kommande fasader vid projektering av ny belysning. Följ riktlinjer gällande maximal vertikal belysningsstyrka på fastigheter för tillämpbar miljözon enligt SS-EN 12464-2. Läs mer om miljözoner och gränsvärden tidigare i detta kapitel.
- **Begränsa störande ljus från skyltar och fasader**  
Begränsa störande ljus från lysande skyltar och fasadbelysning genom att följa riktlinjer för högst tillåtna medelluminans för tillämpbar miljözon enligt SS-EN 12464-2. Läs mer om miljözoner och gränsvärden tidigare i detta kapitel.
- **Använd väl avskärmade armaturer**  
Använd väl avskärmade armaturer utan direkt synliga ljuskällor eller upplysta ytor. Läs mer om riktlinjer för bländning tidigare i detta kapitel samt följ riktlinjer för typarmaturer längre fram i detta program.



### BEGRÄNSNING AV BLÄNDNING

Bländning uppstår framför allt då ljuskällan är direkt synlig för betraktaren, ljuskällan bör därför vara upphöjd i armaturen eller helt dold. Armaturer ska placeras och riktas på ett sådant sätt att

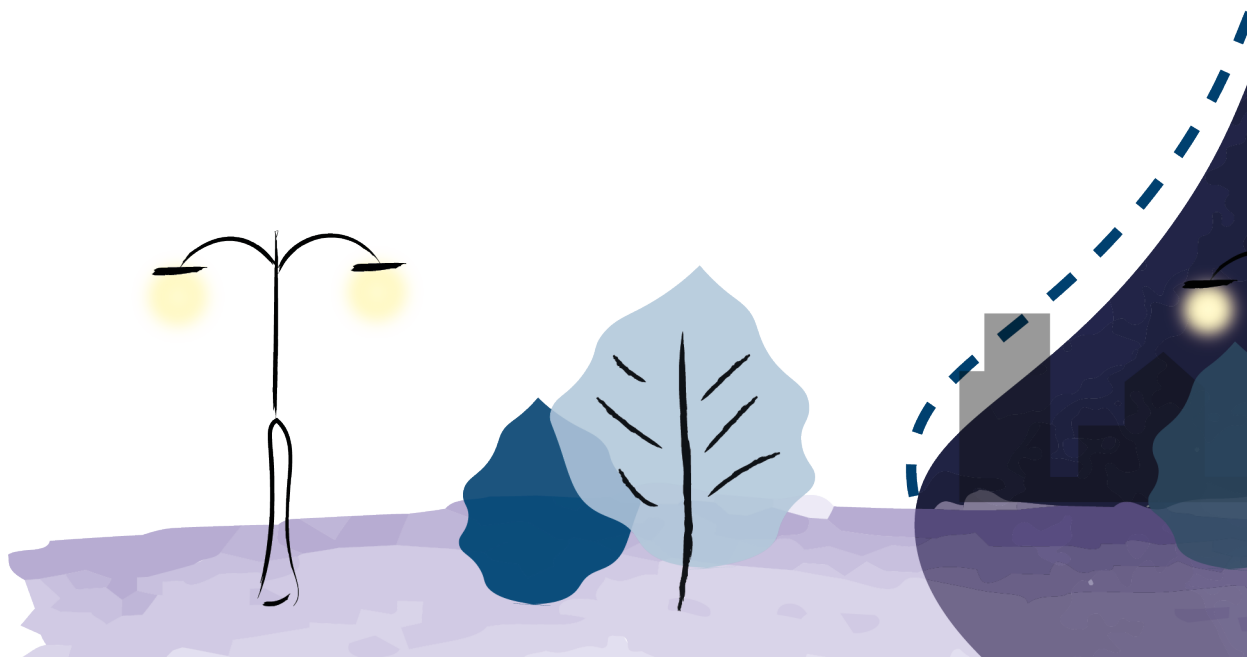
bländning undviks. Riktlinjer för minskad bländning från olika armaturtyper finns att läsa under avsnitt om typarmaturer i detta program.

Bländning är ett komplext område och bländningsberäkningar säger inte allt om mängden bländning. Det är alltid en bra idé att utvärdera en provarmatur

eller besöka en referensanläggning. Tänk på att det ofta finns olika typer av optiker och spridningsvinklar för samma armatur som kan blända olika mycket. Armaturens ljusflöde har också betydelse för mängden bländning. Ur bländningssynpunkt är det viktigt att utvärdera exakt den version av armatur som ska användas.

### RIKTLINJER FÖR BEGRÄNSNING AV BLÄNDNING

- **Följ VGU**  
I trafikverkets publikation VGU ställs krav för bländning som ska följas även i kommunen.
- **Minska synnedsettande bländning**  
Synnedsettande bländning från vägararmaturer kan även regleras genom avskärmningsklasser (G-klasser). Kommunen bör sträva efter armaturer med avskärmningsklass G4-G6.
- **Minska obehagsbländning**  
Obehagsbländning från armaturer på gång- och cykelvägar kan regleras med bländtalsindex (D-klasser) D1-D6. Kommunen bör sträva efter armaturer med bländtalsindex D5-D6.
- **Beräkna GR (glare rating)**  
Bländning på torg och andra ytor med många olika blickriktningar kan regleras med bländtal GR (glare rating). Kommunen bör sträva efter ett bländtal under 55 på dessa typer av ytor.



## LJUSFÖRORENINGAR forts.

### DJUR OCH NATUR

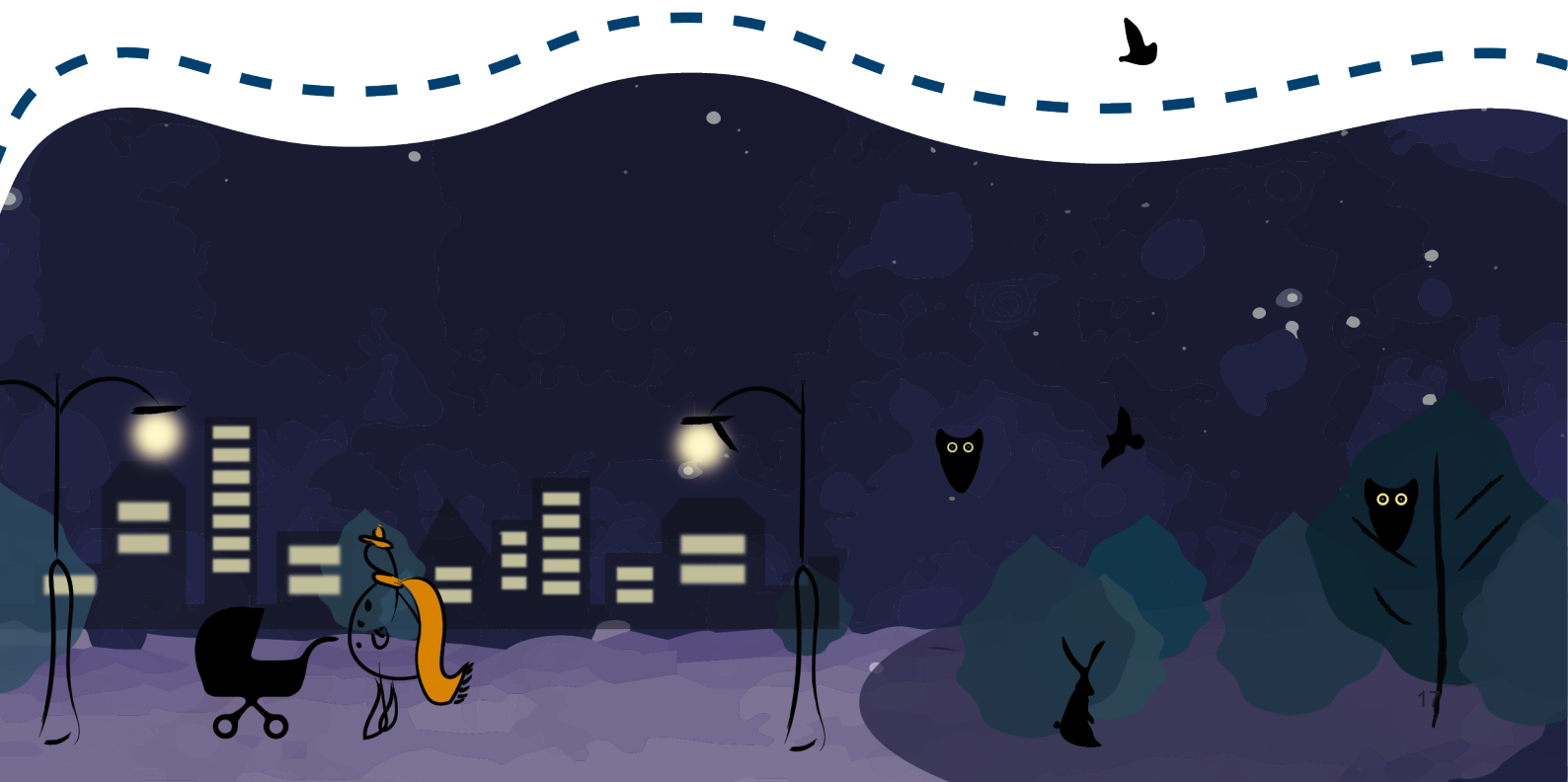
Det bästa för djur- och natur vore att inte ha någon belysning alls under natten.

I områden med rikt djurliv eller med känsliga arter bör det alltid utredas om det är bättre att lämna platsen helt obelyst. Trots detta, kan ibland tillgänglighet, trygghet och säkerhet för människan väga

tyngre. Om platsen ska belysas bör en grundlig analys av eventuell påverkan på djurliv tas fram samt att nedanstående riktlinjer följs.

### RIKTLINJER FÖR DJUR OCH NATUR

- **Använd låga ljusnivåer**  
Använd låga ljusnivåer, höga ljusnivåer påverkar djurlivet i större uträkning.
- **Använda ljusreglering**  
Använda ljusreglering och nattsänkning. Belysningen i områden med rikt eller känsligt djurliv kan regleras ner eller släckas under natten eller årstider för att ge djurlivet andrum.
- **Anpassa ljus tekniska egenskaper**  
Anpassa ljus tekniska egenskaper såsom optik, färgtemperatur och spektralfördelning efter djurliv. Generellt ger en varmare ljusfärg med mindre energi i det blåa spektrat mindre påverkan på djurliv. En varmvit färgtemperatur på 2200K-2700K är att föredra framför kallare temperaturer om 3000K-4000K
- **Undvik att belysa vatten**  
Undvik att rikta ljus mot vattenytor. Djur och organismer som lever i vatten är extra känsliga för artificiellt ljus.
- **Undvik att belysa naturskyddsområden**  
Undvik att belysa naturskyddsområden och områden där känsliga djurarter lever.
- **Minimera mängden uppljus**  
Minimera mängden uppljus för att bland annat minska påverkan på flygande djur och insekter. I områden med skyddade arter ska uppljus helt undvikas. Även belysta vertikala ytor så som träd eller fasader bör undvikas i känsliga områden. Läs mer om miljözoner och gränsvärden tidigare i detta kapitel.





# BELYSNINGSTYRNING

Teknikutvecklingen, tillsammans med LED-ljuskällans intåg har öppnat upp nya möjligheter för smart belysningsstyrning och uppkopplade armaturer. Belysning som kan fjärrövervakas och styras via ett uppkopplat styrsystem kan generera stora värden för kommunen om det används på rätt sätt.

Trelleborg ska jobba mot ett smart styrsystem för belysning och välja framtidsanpassade styrsystem och armaturer. Öppenhet och standardiserade gränssnitt ger största möjlighet till ett långsiktigt välfungerande styrsystem. Armaturer för väg och gata ska därför kunna styras med öppna styrprotokoll som är kompatibla med kommunens nuvarande styrsystem för belysning.

Nya armaturer för väg och gata ska som regel vara utrustade med drivdon med ett standardiserat kommunikationsprotokoll som bland annat ska kunna ge information om drifttid och energiförbrukning i realtid. Drivdonet ska kunna strömförsörja två socklar där olika typer av sensorer och kommunikationsnoder i efterhand kan anslutas. Armaturen ska fungera utan utrustning inkopplad i socklarna, men ska i efterhand kunna kompletteras med olika typer av sensorer och kommunikationsnoder.

Armaturen kan ha en uppåtriktad sockel på armaturhuset eller både uppåtriktad och nedåtriktad. Sockel på ovsida används generellt för inkoppling av

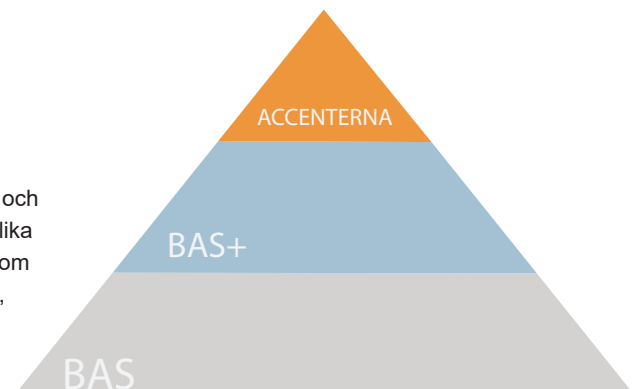
kommunikationsnod för styrning och en sockel riktad nedåt används generellt för inkoppling av närvarosensor.

En av fördelarna med ett standardiserat kommunikationsprotokoll och socklar, är att kommunen inte låser upp sig till ett visst styrsystem. Styrsystem och externa moduler kan bytas ut utan att påverka belysningsinstallationen i övrigt.

I vissa fall kan det förekomma färgväxlande belysning och effektbelysning med rörelse. Denna typ av belysning ska styras med ett styrsystem som är anpassat för uppgiften.

## BELYSNINGSTYRNING I TRE NIVÅER

Belysningsstyrning i kommunen delas in i tre nivåer. Ett "basprogram" och ett lite mer exklusivt basprogram "bas+" samt därefter "accenter". De olika nivåerna kan liknas vid en triangel där basprogrammet ligger i botten som ett grundscenario, längre upp återfinns bas+ när fler funktioner behövs, och högst upp ligger accenterna. Val av nivå och behov för styrning bestäms från fall till fall.



### BAS

Riktlinjer för grundutbud som används i de flesta fall.

- Stolpmonterade armaturer för vägar, gator och GC-vägar ska vara utrustade med drivdon med ett öppet styrprotokoll och en sockel på ovsida av armatur för inkoppling av kommunikationsnod.
- Armaturen bör som grund ha inbyggd nattsänkning.
- Armaturer ska kunna styras på gruppnivå från kommunens styrsystem.

### BAS +

Riktlinjer för ett mer exklusivt utbud som används i begränsad omfattning.

- Stolpmonterade armaturer för vägar, gator och GC-vägar ska vara utrustade med drivdon med ett öppet styrprotokoll och en sockel på ovsida av armatur. Kommunikationsnod kompatibel med stadens styrsystem monteras i sockel på armaturens ovsida.
- Armaturer kan vid behov kompletteras med ytterligare en sockel för närvarosensorer. Närvarosensor kompatibel med stadens styrsystem monteras i sockel på armaturens undersida.
- Armaturer ska kunna styras på individuell nivå från kommunens styrsystem.

### ACCENTERNA

Riktlinjer för styrning av accentbelysning, färgväxlande ljus och ljus med rörelse.

- Färgväxlande belysning och effektbelysning med rörelse bör som regel styras med DMX (styrprotokoll). Kommunen bör sträva efter att använda samma typ av styrsystem för all DMX-styrd belysning.
- Bedömning om typ av styrning för accentbelysning som t.ex. markstrålkastare, integrerad belysning och dekorativ belysning görs från fall till fall.

# DRIFT OCH UNDERHÅLL

Drift och underhåll av kommunens belysning är avgörande för att säkerställa anläggningens skick, ljuskvalitet och

energieffektivitet över en längre tid. Detta är något som kräver regelbunden tillsyn och kontroll. Beakta frågor

relaterade till drift och underhåll redan i planeringsskedet för att säkerställa att resultatet blir hållbart.

## RIKTLINJER FÖR DRIFT OCH UNDERHÅLL

- **Planera**  
Planera drift och underhåll genom schemalagda arbeten. En regelbunden rengöring av armaturer och ljuskällor gör att den planerade ljusnivån i staden kan bibehållas. Om underhåll planeras in från början behöver anläggningen inte överdimensioneras för att motverka förluster i effektivitet på grund av nedsmutsning vilket driver onödig energiförbrukning.
- **Underlätta service**  
Alla armaturer på stolpar ska kunna nås med servicefordon typ skylift. Integrerade armaturer ska kunna nås av entreprenör med standardverktyg och standardbemanning. Detta gäller exempelvis armaturer bakom glas eller plåt.
- **Minimera påkörningsrisk**  
Undvik att placera stolpar och armaturer där det är risk för påkörning av fordon eller utgör hinder för underhåll som snöröjning eller gräsklippning. Följ krav på fria höjder och bredder på körbanor och GC-vägar.
- **Tänk på armaturplacering**  
Sträva efter att placera armaturer på ett sådant sätt att de inte blir övertäckta av löv, nedlortade av fåglar, täckta av klistermärken, vandaliserade eller på annat sätt negativt påverkade av omgivande faktorer.
- **Tänk på vandalrisken**  
Välj vandalsäkra armaturer när det behövs. Om risk för skadegörelse föreligger bör armaturer placeras på minst 3 meters höjd eller integreras i något annat element.
- **Välj produkter med utbytbara komponenter**  
Välj om möjligt armaturer där man kan byta ut LED-moduler och drivdon på ett enkelt sätt om dessa går sönder.
- **Ser över riktbara armaturer med jämna intervaller**  
Riktbara armaturer behöver underhållas även avseende inriktningen. Om de byts ut behöver en ny inriktning ske, vilket måste utföras i mörker. Inventera även att befintlig inriktning bibehålls över tid, eller anpassa inriktningen vid behov om det gäller exempelvis belysning av ett växande träd.
- **Tänk på trädutbredning**  
Vid placering av stolpar intill nyplanterade träd ska hänsyn tas till kommande kronutbredning. Beskär även träd och vegetation som skymmer ljuset som en del av underhållet av belysningsanläggningen.
- **Underhåll styrsystem**  
Styrsystem och programmering av belysning kan även behöva underhållas över tid och när armaturer eller drivdon byts ut.
- **Tänk på placering av skåp**  
Belysningscentraler och styrsåp ska placeras lättåtkomligt.



# Riktlinjer för belysnings- utrustning





# STADENS BELYSNINGSUTRUSTNING



Kommunen bör inte använda sig av för många olika typer av armaturmodeller och stolpar, utan bör försöka skapa enhetlighet med ett fåtal sorter. På platser av särskild dignitet kan unika armaturtyper och stolpar användas för att framhäva platsen.

Valet av belysningsutrustning bör styras av platsens sammanhang. Belysningsanläggningen bör anpassas efter arkitektur, karaktär och skala i omgivningen. Stolphöjd och armaturval ska anpassas så att de passar in i den miljö de befinner sig. Stolphöjden kan användas för att skapa hierarkier mellan olika gatutyper. En hög stolphöjd signalerar motortrafik och hög hastighet medan en lägre stolphöjd signalerar mjuka trafikanter och en lägre hastighet.

## LJUSEGENSKAPER

En varmvit färgtemperatur på 3000K bör genomgående användas i hela kommunen. I historiska miljöer, parker och miljöer med mycket gång och cykeltrafik kan en varmare ljusfärg på 2700K användas för att skapa stämning.

Belysningen bör återge färger på ett naturligt sätt och bör ligga över Ra70 på vägar för fordonstrafik och över Ra80 i

miljöer med en stor andel fotgängare och cyklister.

## YTBEHANDLING OCH KULÖRER

Som grund används galvaniserade belysningsstolpar med rotlack. Då galvaniserade belysningsstolpar används bör armaturen ha en matchande silvergrå kulör. Färgen RAL 9006 är ett bra val som finns i många leverantörers standardsortiment och som ligger nära galvaniserat stål i färg.

Utöver silvergrå kan svart RAL 9005 och mörkare gråa kulörer användas. Mörkgråa kulörer som t.ex. Antracitgrå och Umbragrå är bra val som ofta smälter in bättre än svart i omgivningen. Som grund bör färger som finns i armaturtillverkarens standardsortiment väljas och stolpen bör lackas i samma kulör som armaturen.

Stolpar för separat belysning av övergångsställen ska särskiljas från övriga stolpar och lackas i en trafikblå kulör.

Kommunen bör sträva efter att använda ett fåtal olika kulörer. Det bör inte användas olika kulörer inom samma

område. Belysningsutrustningens kulör bör även samordnas med offentlig möblering i närområdet. Mer färgstarka kulörer kan också användas, men endast när det handlar om enstaka belysningsstolpar eller armaturer på utvalda platser. Då är färg ett enkelt medel att förstärka uttrycket. Läs mer i avsnitt om färger i Trelleborgs stadsmiljöprogram.



### RAL 9005

Svart kulör som bland annat passar bra i historiska miljöer.



### RAL 9006

Silvergrå kulör som passar bra med galvaniserat stål.



### RAL 7016

Antracitgrå kulör som finns som standard hos många leverantörer.



### RAL 7022

Varmgrå kulör som finns som standard hos många leverantörer.



### RAL 5017

Används till stolpar för separat belysning av övergångsställen.

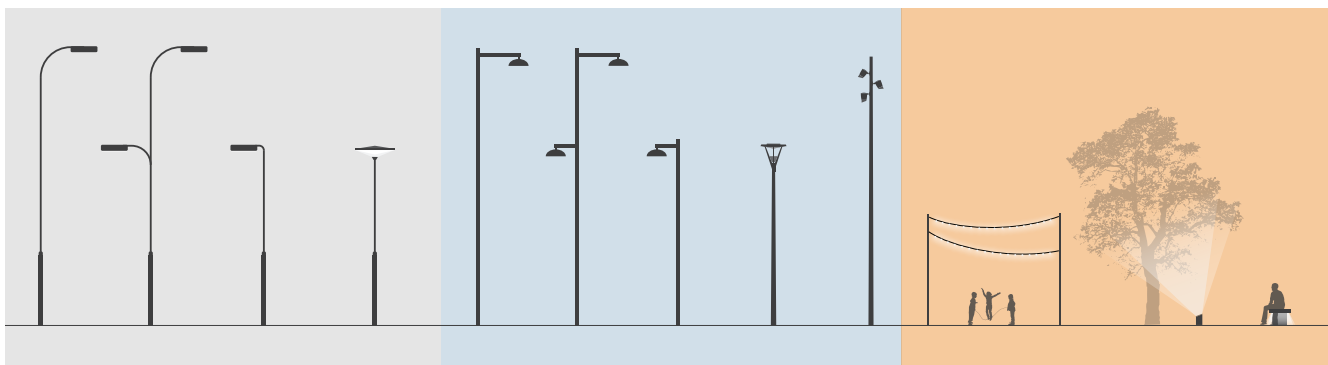
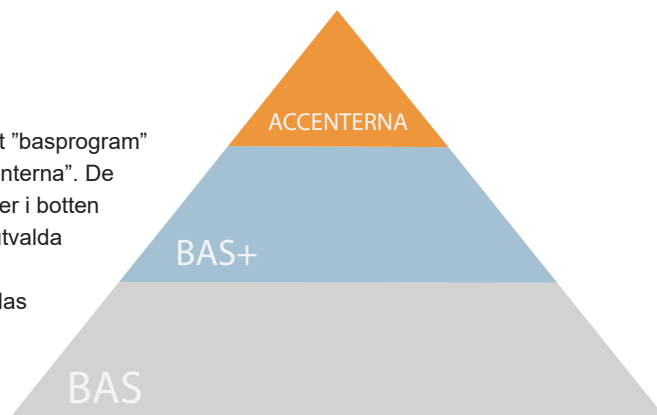
## RIKTLINJER FÖR STADENS BELYSNINGSUTRUSTNING

- **Anpassa efter omgivningen**  
Anpassa belysningsanläggningen efter omgivningens arkitektur, karaktär och skala.
- **Sträva efter enhetlighet**  
Skapa enhetlighet genom att använda ett fåtal olika armatur- och stolpmodeller.
- **Använd en enhetlig och varm färgtemperatur**  
Skapa enhetlighet genom att använda en färgtemperatur på 3000K för all väg- och gatubelysning. För att skapa stämning i utvalda områden kan varmare ljusfärger på 2700K användas.
- **Använd god färgåtergivning**  
Färgåtergivningen ska vara minst Ra70 på vägar och gator, och bör vara minst Ra80 i miljöer med fotgängare och cyklister.
- **Anpassa stolphöjden efter gatutyp och trafikslag**  
Skapa hierarki med hjälp av stolphöjden. Hög stolphöjd signalerar motortrafik och hög hastighet medan en lägre stolphöjd signalerar mjuka trafikanter och en lägre hastighet.
- **Välj nivå och ambitionsgrad**  
Välj nivå på belysningsutrustning enligt riktlinjer i tre nivåer på nästa sida.



### BELYSNINGSUTRUSTNING I TRE NIVÅER

Belysningsutrustning väljs utifrån riktlinjer för tre olika nivåer. Ett "basprogram" och ett lite mer exklusivt basprogram "bas+" samt därefter "accenterna". De olika nivåerna kan liknas vid en triangel där basprogrammet ligger i botten som ett grundutbud. Längre upp återfinns bas+ som används i utvalda områden, och högst upp högst upp ligger accenterna. För mer information om var i Staden Bas, Bas+ och Accenter bör användas se Stadsmiljöprogram för Trelleborgs stad. Zonindelning som beskrivs för stadens möbler i stadsmiljöprogrammet bör användas även för belysning.



#### BAS

Riktlinjer för grundutbud som används i de flesta fall.

- **Stolpe**  
Avtrappade stål Stolpar i standardutförande används så långt det är möjligt.
- **Ytbehandling och kulör**  
Stolpar ska vara i galvaniserat stål med rotlack. Armaturen bör vara lackad i en silvergrå färg som finns i leverantörens standardsortiment.
- **Typarmaturer**  
Väg- och gatuarmaturer samt parkarmaturer används i BAS.
- **Armaturnival**  
Prisvärda armaturer som smälter in i omgivningen ska prioriteras. Armaturer bör finnas i kommunen sedan tidigare eller komma att användas på fler platser senare.
- **Övriga armaturer**  
Kan kompletteras med väggarmaturer, takarmaturer och pollare. Läs mer under rubrik: typarmaturer.

#### BAS +

Riktlinjer för ett mer exklusivt utbud som används i begränsad omfattning.

- **Stolpe**  
Standardstål stolpar, koniska- och cylindriska stolpar kan användas i BAS+. Projektanpassade stolpar och stolparmar kan också användas.
- **Ytbehandling och kulör**  
Stolpar och armaturer lackas i gråa eller svarta kulörer.
- **Typarmaturer**  
Utöver väg-, gatu- och parkarmaturer kan riktbara strålkastare på stolpe användas.
- **Armaturnival**  
Formspråk och gestaltning prioriteras högre i BAS+. Armaturnodeller som skiljer sig från övriga i kommunen kan användas.
- **Övriga armaturer**  
Kan kompletteras med väggarmaturer, takarmaturer, pollare, markstrålkastare och integrerad belysning. Läs mer under rubrik: typarmaturer.

#### ACCENTERNA

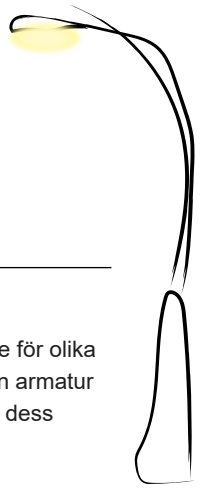
Belysningen med ett helt eget uttryck, som förhöjer och skapar identitet. En eller flera accenter kan användas i samma område eller projekt.

Tänk på att accentbelysning inte får orsaka ljusföroreningar eller ge negativ påverkan på trygghet, säkerhet och tillgänglighet. Utöver det finns inga begränsande riktlinjer. En bedömning om accentbelysning är aktuell görs från fall till fall.

##### Exempel på accenter

- Belysning som integreras i möbler och strukturer.
- Dekorativ belysning som en ljusslinga eller något annat lysande objekt.
- Färgad och färgväxlande belysning.
- Belysta träd, konstverk eller andra objekt.
- Belysningsstolpar och armaturer som lackas i en färgstark kulör.
- Tillfällig säsongsbelysning.

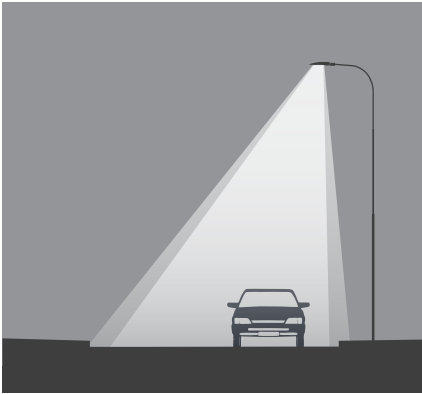
# TYPARMATURER



I följande kapitel beskrivs vanligt förekommande armaturtyper och dess egenskaper. Råd och riktlinjer ges för hur dessa typarmaturer kan och bör

användas i Trelleborgs kommun. Valet av armatur har betydelse för hur vi upplever vår omgivning både på dagtid och i mörker. Det finns många olika

armaturtyper som är anpassade för olika miljöer och situationer. Innan en armatur väljs är det viktigt att analysera dess egenskaper.



## VÄG- OCH GATUARMATUR

En väg- och gatuarmatur bör belysa hela vägbredden, och kasta ljuset i vägens längdriktning utan att blända. Armaturen bör även vara energieffektiv, gediget konstruerad, orsaka minimalt med ljusföroreningar, ge minimal miljöpåverkan, passa in i omgivningen och samtidigt vara prisvärd. En helavskärmd armatur med upphöjd ljuskälla och plant glas är oftast ett bra val som klarar av att uppfylla samtliga av ovan nämnda krav.

- För att minska ljusföroreningar bör vägarmaturer inte ha något av sitt totala ljusflöde över horisontalplanet, ljus i höga vinklar bör också minimeras. Ljus i höga vinklar kan regleras genom att välja en avskärningsklass. Läs mer om avskärningsklasser under kapitel för ljusföroreningar.
- Armaturens optik och effekt ska vara anpassad till vägtyp och vägeometri. Val av optik och ljusstyrka ska alltid föregås av en ljusberäkning enligt VGUs belysningsklasser.
- Armaturen ska vara enkel att underhålla. Ljuskälla och drivdon bör vara utbytbara och enkla att byta.

## PARKLYKTA/ PARKARMATUR

En parkarmatur används främst i parker och grönområden, och i andra miljöer där gångtrafik är det dominerande trafikslaget, exempelvis på torg och gågator. En parkarmatur kan ge både park- och stadskaraktär till ett område och är ofta ett fint komplement till annan mer avskärmd stolpbelysning.

- En parkarmatur bör ge ett rumsskapande allmänljus och ett effektivt ljus ner på marken.
- Lyktans ljusdistribution ska vara anpassad till ytan som ska belysas.
- Vid belysning av ett stråk ska den ge ett effektivt ljus ner på marken utan att blända.
- För att undvika barriäreffekter och bländning bör lyktor med jämnt upplysta opala ytor undvikas.
- För att undvika ljusintrång bör rundstrålande parkarmaturer inte placeras i närheten av fönster eller trädgårdar.
- Parkarmaturer är ofta utformade för att monteras på en lägre stolphöjd. Utvärdera gärna armaturer i verkligheten så att stolphöjden blir rätt i förhållande till armaturens storlek.

## STRÅLKASTARE PÅ STOLPE

En riktbar strålkastare som monteras på stolpe ger ett väl avskärmat ljus som efter behov kan framhäva utvalda delar av omgivningen. Det är en flexibel lösning som kan ge en variation av uttryck och stämning. Strålkastaren kan ge funktionsljus på marken men även accentuera objekt som skulpturer och träd. Strålkastare kan monteras enskilt på stolpe eller i kombination med park- och gatuarmaturer.

- För att undvika bländning ska strålkastare som regel inte riktas mer än 35° ut från masten.
- Ljuskällan ska sitta upphöjt i armaturhuset och inte ligga dikt an mot glaset.
- Strålkastare bör kunna förses med bländskydd. De kan vara integrerade i strålkastaren och/eller utvändiga.
- Tänk på att förse stolpen med ett topplock för att undvika vatten inuti stolpe.
- Strålkastaren bör ha ett väl konstruerat fäste som är utformat för att monteras på stolpe.



### MARK- STRÅLKASTARE

Markstrålkastare används främst vid effektbelysning av träd, för att belysa konstverk samt väggar och andra vertikala element på byggnader. Det uppåtriktade ljuset fungerar ofta bra som variation i förhållande till övrig belysning. Det skapar i sin tur en miljö med ett positivt och intressant uttryck.

- Vid belysning av träd passar ofta en spridningsvinkel på 30°-40°.
- Markinfällda markstrålkastare ska ha minst kapslingsklass IP67.
- Ljuskällan ska sitta försänkt i armaturen.
- Armaturen ska i möjligaste mån monteras upphöjt från marken. Infällda markstrålkastare kan användas där armaturen inte riskerar att bli täckt av snö, jord, växtlighet och liknande.
- Använd gärna en riktbar strålkastare för att ge möjlighet till justering om ett träd växer kraftigt under armaturens tilltänkta livslängd eller förändras under året.
- Se noga över installation och skötsel av markstrålkastare. En felaktig installation kan leda till att fukt inte läcker in i armaturen.

### POLLARE

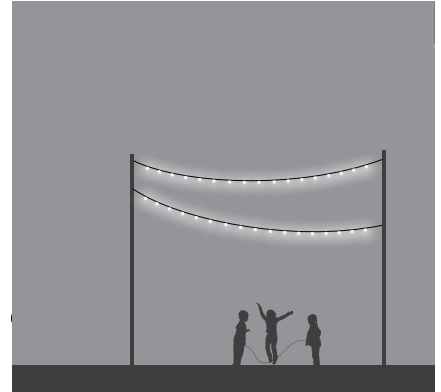
En pollare kan ha flera användningsområden. Några bra exempel på placering kan vara vid mindre gångvägar, bryggor eller längs vatten. De kan också passa bra kring mötesplatser och vid mindre platsbildningar, exempelvis intill en bänk. Eftersom ljuspunkten är under ögonhöjd är pollare ett bra val i miljöer där fri utblick är viktig.

- Välj pollare med en för ändamålet anpassad ljusfördelning som inte bländar.
- Pollare bör rikta ljuset neråt. Det innebär att ljuset inte ska spridas från en diffust lysande (opal) yta. En pollare med opal avskärmning ger ofta ljus som bländar och gör att omgivningen upplevs mörk.
- Pollarna ska vara av robust utförande. Vandalklass IK10 rekommenderas.
- Om leverantören erbjuder servicelucka till pollaren rekommenderas detta.

### INTEGRERAD- BELYSNING

Belysning som integreras i en konstruktion, blir osynlig under dagen och skapar stämning under kväll och natt. En pergola, portal eller andra högre strukturer är bra objekt som kan bli vackra blickpunkter i nattlandskapet. Belysning kan också integreras i lägre konstruktioner, som bänkar, sittmurar eller handledare, och bidra till en mer intim stämning där människor vill slå sig ner eller strosa förbi.

- Installationen ska vara robust för att minimera vandalism.
- Hur belysningen är placerad eller integrerad i elementet är av stor betydelse för slutresultatet.
- Medveten placering av armaturer eller avskärmningar förhindrar direkt insyn till ljuskällan vilket ofta är önskvärt.
- Ta gärna fram en konstruktionsdetalj där belysningens montage och placering framgår.



### VÄGGARMATUR

Belysning monterad på fasad ger en trevlig karaktär och betonar rummets väggar. En väggarmatur kan exempelvis belysa ett stråk längs en fasad eller en entré. En halvavskärmd väggarmatur kan bidra med fasadbelysning.

- Tänk på montagehöjden i förhållande till armaturens skala. En stor armatur kan lätt få ett klumpigt uttryck om den placeras för lågt samtidigt som en liten armatur kan se ynkelig ut på hög höjd. Armaturen kan även blända om den monteras på fel höjd.
- Tänk på vandalrisken. Välj en stabilt konstruerad armatur med hög IK-klass om den ska monteras på låg höjd.
- Plafonder och andra armaturer med starkt lysande opala ytor bör undvikas på grund av bländningsrisken.
- Tänk på att undersöka om elkabel till armaturen är infälld eller utanpåliggande. Alla väggarmaturer är inte anpassade för utanpåliggande kabel.

### TAKARMATURER

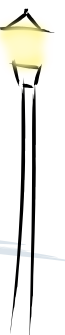
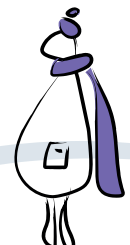
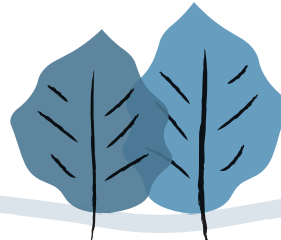
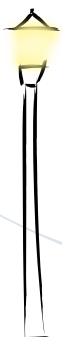
Infällda eller utanpåliggande takarmaturer kan användas i exempelvis tunnlar eller taköverhäng för att belysa både mark och vertikala ytor.

- En takarmatur kan ofta fås i olika spridningsvinklar och ljusfördelningar. Armaturens optik bör väljas efter vad som ska belysas.
- Ljuskällan bör vara upphöjd i armaturhuset för att inte blända.
- Plafonder och andra armaturer med starkt lysande opala ytor bör undvikas på grund av bländningsrisken.
- Tänk på att undersöka om elkabel till armaturen är infälld eller utanpåliggande. Alla takarmaturer är inte anpassade för utanpåliggande kabel.

### DEKORATIV-BELYSNING

Här har själva objektets form en central och identitetsskapande roll. Det dekorativa elementet kan skapa en spännande ljuseffekt men också ge ett funktionsljus ner på marken. Det kan exempelvis vara en ljusslinga eller en dekorativ armatur som specialutformats för att smycka platsen.

- Tänk på att en lysande yta ökar kontrasten till omgivningen och kan göra att miljön upplevs som mörkare.
- Det bör alltid finnas möjlighet att justera belysningsnivån för att säkra en bra balans förhållande till omgivningen.

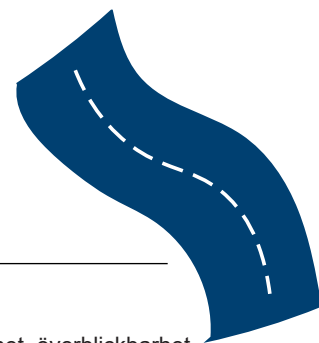




# Riktlinjer för typmiljöer



# VÄGAR & GATOR



Den största delen av kommunens belysningsanläggning utgörs av väg- och gatubelysning. Väg- och gatubelysning bidrar till att skapa trafiksäkra miljöer

under dygnets mörka timmar, både för vägtrafikanter och för oskyddade trafikanter som vistas på eller intill vägarna. All väg- och gatubelysning ska

främja god synbarhet, överblickbarhet, trafiksäkerhet och trygghet.

## VAD ska belysas?

- Riktlinjer i Trafikverkets publikation Vägars och gators utformning (VGU) ska användas för att bestämma om en väg eller gata ska ha belysning eller inte.
- Väg- och gatubelysning ska främst användas i tätbebyggda områden samt i komplexa trafikmiljöer och trafikmiljöer med många oskyddade trafikanter.
- Väggar utanför tätbebyggda områden behöver generellt inte ha väg- och gatubelysning.
- I cirkulationsplatser och i korsningar med trafikljus bör vägbelysning alltid användas.

## HUR ska det belysas?

- Belysningskrav enligt gällande version av Trafikverkets publikation Vägars och gators utformning (VGU) ska följas för kommunens vägar och gator.
- Som huvudprincip belyses vägar i kommunen med enkelsidig stolpbelysning. Sicksack placering och dubbelsidigt montage kan användas på breda gatusektioner och om en lägre stolphöjd behövs.
- Stolphöjden bör inte vara högre än vägens bredd.
- Stolphöjden ska anpassas till omgivningen och bör inte vara högre än omgivande bebyggelse.
- Stolpavståndet bör motsvara ca 4–5 gånger av stolphöjden.
- Långa stolparmlängder bör undvikas. Stolparmlängden bör inte överskrida 1/4 av stolphöjden för stolpar  $\geq 5\text{m}$ . För stolpar  $< 5\text{m}$  bör stolparmlängden inte överskrida 0,5m.
- Stolparmar bör maximalt luta  $5^\circ$  över horisontalplanet.
- Armaturen bör följa stolparmens lutning och ska alltså inte luta mer än stolparmen.
- Om stolparmen inte har lutning eller om armaturen monteras direkt på stolptopp, bör armaturen monteras horisontellt.
- Val av armaturtyp, stolptyp och stolpavstånd ska alltid föregås av en belysningsberäkning med validerad programvara för belysningstekniska beräkningar, samt utvärderas av sakkunnig person.
- För riktlinjer gällande bländning och ljusföroreningar, se kapitel om ljusföroreningar i detta dokument.
- För riktlinjer gällande väg- och gatuarmaturer se kapitel om typarmaturer i detta dokument.

## NÄR ska det belysas?

- Väg och gatubelysning kan generellt regleras ned under natten då trafikflödet minskar. Trafikflödet är normalt sett lägre mellan 22:00 och 05:00.
- Väggar som inte används eller används mycket lite under natten kan släckas ned helt eller regleras ner till en mycket låg nivå. Detta kan exempelvis gälla vägar i industriområden.
- Vägbelysningen bör inte regleras ned vid övergångsställen, korsningar, cirkulationsplatser eller andra konfliktzoner.
- Belysningen bör inte regleras ned om det kan ge negativ påverkan på brottslighet, trygghet trafiksäkerhet eller tillgänglighet.



Illustration visar principlösningar för belysning av olika vanligt förekommande vägtyper. Stolphöjden används för att förstärka hierarkin mellan olika gatutyper. En hög stolphöjd signalerar motortrafik och hög hastighet. En lägre stolphöjd signalerar mjuka trafikanter och en lägre hastighet.

### HUVUDVÄGNÄT

**Stolphöjd:** 8-12m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur

Huvudvägnätet är kommunens vägar för biltrafik inom tätort. Huvudvägnätet används främst för motortrafik till, från och genom staden samt för trafik mellan stadsdelar. Många huvudgator har cykelvägar intill vägen och fungerar även som leder för cykeltrafik. Gång- och cykelvägar bör belysas med separat belysning. GC-väg bör ha en lägre stolphöjd på 4-5m.

### UPPSAMLINGSGATA

**Stolphöjd:** 6-10m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur

Denna gatutyp består normalt av uppsamlade lokalgator och är ofta dimensionerade för oskyddade trafikanter i blandtrafik. Framkomligheten på dessa gator är god och hanterar ofta större trafikflöden och kollektivtrafik. Belysningen på dessa gator fyller en viktig funktion för att säkerställa att alla typer av trafikanter kan färdas på ett säkert sätt.

### LOKALGATA

**Stolphöjd:** 6-8m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur

Merparten av trafiken på en lokalgata har en start- eller målpunkt på gatan. Vanligt förekommande målpunkter kan vara exempelvis bostäder, skolor eller förskolor. Dessa gator saknar ofta trafiksignaler, god belysning på och utanför gatan är därför viktig.

### CENTRAL STADSGATA

**Stolphöjd:** 4-8m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur, parkarmatur

Ett kännetecken för dessa gator är att de har en stadsmässig karaktär, antalet korsningar och övergångsställen är ofta fler. Stadsgatornas belysning får gärna ha en mer påkostad utformning där exempelvis stolpar lackas för att samspela med omgivning och möbler. Miljön är ofta visuellt komplex, och belysningen ska tillgodose kraven från trafikanter och balansera behoven från verksamheter intill platsen.

### ÖVERGÅNGSSTÄLLE

**Stolphöjd:** 6m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur

Belysningen på övergångsställen ska synliggöra gångtrafikanter på och i närheten av övergångsstället. Ordinarie belysning för väg kan placeras så att även övergångsstället blir belyst. Stolplaceringar kan förtätas eller anpassas efter övergångsstället på annat sätt för att få en övergångsbelysning som är trygg och säker. Belysningsstolpar bör placeras framför övergångsstället i båda körfälten. Då faller ljus vertikalt mot fotgängaren och framhäver bland annat färg och struktur. Om vägen har en enkelsidig stolplacering kan det kompletteras med en extra stolpe på andra sidan av vägen.

Separat intensivbelysning kan också användas för att belysa övergångsställen. Vid intensivbelysning placeras en stolpe strax framför övergångsstället på båda sidor om vägen ca 3m framför mitten av övergångsstället. I många fall har armaturleverantörer speciellt utformad optik för intensivbelysning av övergångsställen. Optik anpassad för övergångsställen bör användas. Ibland används termen cross lighting för denna typ av belysning.

### VERKSAMHETS- OMRÅDE

**Stolphöjd:** 6-12m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur

I industriområden och verksamhetsområden bör trafiksäkerhet, energieffektivitet och ekonomi prioriteras framför estetiska värden. Armaturernas utseende och stolparnas höjd behöver inte anpassas till omgivande arkitektur på samma sätt som i andra bebyggda områden. Det ska dock inte göras avkall på krav gällande ljusföroreningar och bländning. Avskärmade vägararmaturer med plant glas och horisontell ljusöppning som ger låg bländning och minimalt med ljusföroreningar bör användas även här. Under perioder med mycket låg eller ingen nattlig aktivitet, kan belysningen regleras ned till en mycket låg nivå eller släckas helt.

### PARKERINGS- PLATSER

**Stolphöjd:** 4-10m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur, parkarmatur

Parkeringsplatser bör generellt belysas eftersom både fordon och oskyddade trafikanter samsas på samma yta. Fotgängare och andra fordon i rörelse behöver synas väl. Det är också viktigt att förare och passagerare känner sig trygga på vägen till och från bilen. Belysningslösningars stolphöjd och armaturval behöver anpassas efter varje parkerings storlek och läge. Huvudprincipen är dock samma för alla parkeringsplatser: Att det ska råda en jämn belysning över hela det verksamma området.

### GÅNG- OCH CYKELVÄGAR

**Stolphöjd** 4-5m

**Typarmatur:** väg- och gatuarmatur, parkarmatur, pollare

En gång- och cykelväg kan ha varierad karaktär och olika konfliktrisker beroende på omgivning och sträckning. De kan exempelvis löpa genom park- och grönområden, inne i stadskärnan, i bostadsområden samt mellan stadsdelar och tätorter. Idag används begreppet GCM-väg (gång-, cykel- och mopedväg) i VGU.

Trygghet är en viktig faktor att ta hänsyn till vid belysning av gång- och cykelvägar. Belysningen bör vara utformad så att ansikten är väl synliga och går att identifiera. Den närmsta omgivningen runt GC-banan bör också vara upplyst för ökad trygghetsupplevelse.

En avskärmd gatuarmatur på en 4-5m hög stolpe är ofta ett bra val som kan användas på de flesta GC-vägar. Det är ofta en effektiv lösning där belysningen koncentreras till GC-banan. Den högre stolphöjden används lämpligen på friliggande och regionala GC- vägar för att öka mängden vertikal ljus i området utanför GC-banan. Beakta dock alltid risken för ljusföroreningar och ljusintrång.

Pollare kan användas i begränsad omfattning som vägledande och stämningsskapande belysning på kortare sträckor längs mindre gångvägar, samt utredas som belysningslösning i känsliga naturområden





# TORG & PLATSBILDNINGAR

Torg och mindre platsbildningar kan betraktas som städernas vardagsrum där invånarna samlas. Det är viktiga målpunkter som kräver extra stor omsorg när de ska belysas. Torgytorna ska vara

väl upplysta, liksom förbindelserna till och från dem, exempelvis närliggande buss-hållplatser och gångstråk. Ett torg som är oansenligt i dagsljus kan bli karaktärsfullt och intressant med hjälp av belysning

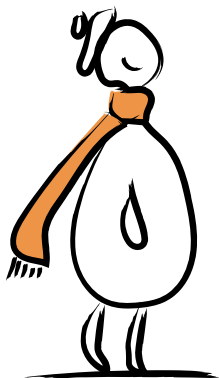
under kvällen och natten. På ett större torg kan belysning bidra till att accentuera mindre platser, där människor naturligt kan stanna till eller slå sig ner.

## VAD ska belysas?

- Torgytan bör ha en jämn grundbelysning, framför allt om den är ojämn eller har nivåskillnader. Denna typ av belysning utförs ofta av väl avskärmade armaturer och/eller lyktor.
- Markering av eventuella entréer till platser eller byggnader kan underlätta för människor att orientera sig.
- Belysning kan exempelvis integreras i bänkar och räcken och kan inbjuda till social interaktion samt medverka till att synliggöra viktiga delar av platsen.
- Belysning av träd eller grönska bidrar till rumsupplevelsen och är ett bra sätt att tillföra en trivsamt stämning.
- Belysning av fasader eller andra vertikala element kan göra att platsen upplevs som ljusare. Det bidrar också till att stärka platsens identitet.
- Accentuering av viktiga och intressanta detaljer, som en staty eller ett ornament på en fasad, tillför karaktär och positiva kontraster som ofta gör omgivningen mer intressant.

## HUR ska det belysas?

- Öppna ytor belyses med relativt jämnt ljus från bländfri allmänbelysning. Ljuset ska vara varmvitt, max 3000K, och med god färgåtergivning, min Ra >80.
- Ljusnivån ska balanseras mot omkringliggande ytor och entréer till platsen.
- Identitetsskapande detaljer belyses med fokuserade armaturer som har smal ljusspridning, till exempel strålkastare monterade på stolpar eller infällda i marken.
- Intima platser kan skapas med till exempel integrerad belysning eller pollare. En annan färgtemperatur eller ljusfärg kan användas för att ytterligare framhäva plats-specifika element.
- Stolpar och armaturer med en dekorativ utformning kan tillföra karaktär och framhäva platsens identitet.
- Stolpar och armaturer kan med fördel lackeras i samma färg för att få till ett balanserat uttryck på hela belysningsinstallationen. Samordna färgsättning med övriga möbler på platsen för att stärka platsens identitet.
- För att minska vandalisera ska integrerad belysning placeras på ett sätt som gör den mindre sårbar men ändå tillräckligt åtkomlig för drift och underhåll.



## NÄR ska det belysas?

- Torg och platsbildningar bör vara upplysta så länge det är mörkt för att säkerställa god tillgänglighet.
- Torget kan vara en lämplig plats för säsongsbelysning. Stolpar och fasader kan försees med infästningar och matning för tillfälliga installationer. Utvalda platser förbereds med evenemangsel för event och torghandel.

# PARKER & GRÖNYTOR

Parker och grönytor är viktiga att utveckla för att tillgängliggöra naturen för invånare och besökare. Utifrån invånarnas trivsel och livskvalitetsperspektiv är det viktigt att grönområden upplevs som trygga och

inbjudande. Parker och naturmiljöer är viktiga områden för biologisk mångfald och erbjuder livsmiljöer för insekter och andra djur. Deras behov av mörker tas i beaktning genom att planera en belysning

som anpassas till ljuskänsliga arter. Ljussättning av parker och grönytor måste botten i en förståelse av platsen och användning över dygnets alla timmar.

## VAD ska belysas?

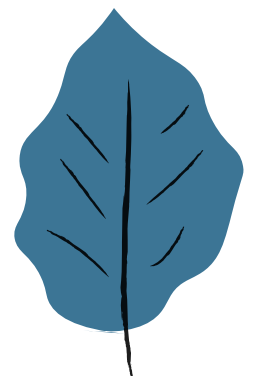
- Huvudstråk och välanvända gång- och cykelstråk bör belysas. Det är en fördel om även delar av omgivningen runt om stråken blir ljussatta för att öka överblickbarhet och trygghet.
- Ljussätt objekt i parken, såsom planteringar och konstverk med ett identitetsskapande ljus för att öka upplevelsen av parkrummet och skapa vackra blickfång.
- Belys kring sittplatser och andra mindre platsbildningar. Det bidrar till trygghetskänsla och trivsel.
- Utvalda träd kan belysas i parker som ligger i och nära stadskärnan då det bidrar till både attraktivitet, trygghet och rumslighet. Ur ekologisk hänsyn bör träd i naturområden. Belysning ovanifrån, via strålkastare på stolpe utredas som belysningsprincip för att undvika himmelsströljus.
- Markera entréer och utgångar från parkmiljön så att dessa är lätta att hitta och se från avstånd.
- Socialt ljus används för att belysa aktivitets- och samlingsytor såsom pergolor, boulebanor, grillplatser med tak och liknande för att öka användningen av dessa kvällstid.
- Lekplatser i parker bör vara belysta. Läs mer under rubrik för lekplatser och aktivitetsytor.

## HUR ska det belysas?

- Huvudstråk belyses med ett relativt mjukt och brett ljus från bländfri stolpbelysning. Stolparna bör vara 4m-5m höga. Ljuset ska vara varmvitt, max 3000K, med god färgåtergivning, min Ra >80.
- Mindre stråk och platser kan med fördel belysas med annan typ av belysning, exempelvis pollare, för att skapa variation och intimitet vid utvalda platser, exempelvis vid sittbänkar.
- Ljusnivån ska balanseras mot omkringliggande ytor och entréer till parken.
- Beakta stolpar och armaturers vägledande roll i öppna parkrum. Parklyktor med svagt upplyst kupa skapar ett lysande pärlband som visar en riktning synlig från långt håll. Observera att kupan inte bör släppa mer ljus än 1 procent av sin totala kapacitet i riktning ovanför horisontalplanet.
- Stolpar och armaturer bör samspela arkitektoniskt och gestaltningsmässigt med parken och områdets karaktär.
- Beakta var och på vilken höjd armaturer placeras i förhållande till träd så att trädet inte på sikt kommer att växa och skymma ljuset. Beskär eller ta bort stora buskar i gångstråkens närhet om de skymmer sikten eller skapar otrygga och mörka gömställen. Ett löpande underhåll av växtligheten krävs för att säkerställa en god ljussättning över tid.

## NÄR ska det belysas?

- Stråk som används frekvent bör vara upplysta så länge det är mörkt för att säkerställa tillgänglighet. Belysning av parkstråk kan med fördel nattsänkas. Även närvarostyrning via rörelsesensorer kan fungera bra i en park under natten. Det är viktigt att ljusnivån inte regleras ned för mycket, så att invånarna vågar använda stråket.
- Tänk på att anpassa ljussättningen efter årstidernas variationer. Vegetationen förändras med årstiderna, från kala grenar till full grönska och sprakande höstfärger. Belysningen i parken ska utformas så att den fungerar väl under alla årstider.



# LEKPLATSER & AKTIVITETSYTOR

En god ljussättning av lekplatser skapar förutsättningar för attraktiva och trygga samlingsplatser för barn och barnfamiljer. Belysningen kan användas som ett

verktyg för att uppmuntra till utevistelse och aktivitet oavsett vilken årstid som råder.

## VAD ska belysas?

- Lekplatser bör belysas för att främja aktivitet även under de mörka delarna av året.
- En lekplats behöver inte vara helt jämnt upplyst. Genom att arbeta med exempelvis ytor och utvalda element, skapas rumslighet och variation.
- Belys omgivningen för att skapa ett rumsligt sammanhang och öka känslan av trygghet.
- Belys viktiga stråk till lekplatsen för att säkerställa tillgänglighet under den mörka årstiden.

## HUR ska det belysas?

- Skapa gärna en lekfull belysningslösning genom att integrera belysning i lekutrustning, eller genom användande av färgat ljus eller projicerade mönster. Ljuset kan i sig skapa nya pedagogiska lekmöjligheter.
- Låt belysningen förstärka ett eventuellt tema på lekplatsen.
- Kombinera gärna ett mjukt ljus från parkarmaturer eller pollare, med ett riktat ljus från strålkastare som accentuerar lekutrustning.
- Beakta bländningsrisken för barn som leker då de ofta har en uppåtriktad blick när de exempelvis klättrar.
- Placera stolpar på ett säkert avstånd från lekutrustningen och använd produkter med mjuka kanter och så få utstickande delar som möjligt.

## NÄR ska det belysas?

- Sena kvällar och nätter då lekplatsen sällan används kan belysningen sänkas. Effektbelysning kan vara tänd för att öka tryggheten för angränsande stråk.



# LANDMÄRKEN, FASADER & KONST

Att framhäva byggnader eller objekt som har särskild betydelse för kommunen, är ofta en viktig del i att tydliggöra stadsrummet och skapa en attraktiv kvällsmiljö.

Ljussättning kan användas som ett verktyg för att förstärka identiteten hos för mindre avgränsade platser och för hela stadsrum.

## LANDMÄRKEN

Landmärken kan vara både kommunala och privata byggnader eller naturliga element som syns från längre avstånd. Landmärke kan även vara objekt av mindre skala så som en staty, entré eller historisk plats.

För information om ljussättning av kulturhistoriskt värdefulla byggnader och platser se kapitel *Kulturhistoriskt värdefulla byggnader och miljöer* s 36.

### VAD ska belysas?

- Definiera vilka landmärken som finns i staden eller området. Både större landmärken som stöder möjligheten att orientera sig, och mindre som identifierar en mindre plats. Objekt som är viktiga landmärken dagtid är ofta lämpliga att synliggöra även på kvällstid.

### HUR ska det belysas?

- Landmärken som syns på långt avstånd belyses med ett jämnare ljus då detaljer inte går att uppfatta på långt håll. Ljusstyrkan anpassas efter betraktningsavståndet samt omgivande ljus.
- För mindre landmärken som betraktas från närmre håll kan detaljer framhävas med ljussättning.
- Det kan i många fall räcka med en liten mängd upplättningsljus för att framhäva ett landmärke. Att de är synliga i kvällsmörkret kan ha ett stort värde.
- Använd god färgåtergivning och anpassa ljusfärg efter materialet som ska belysas.
- Landmärken som inte betraktas som förskönande för området, men som grund av sin storlek eller placering ändå fungerar som viktiga landmärken, kan med fördel få en effektbelysning med exempelvis färgat ljus. På så sätt kan nya kvaliteter skapas kvällstid.
- Undvik att rikta ljus upp mot himlen. Om uppåtriktat ljus används ska allt ljus träffa den avsedda ytan, och ej spilla upp i natthimlen.
- Vissa ljuskänsliga arter (t.ex. fladdermöss) trivs i historiska byggnaders konstruktion. Ta reda på om belysningen ska anpassas för att skydda deras livsmiljöer.
- Var extra försiktig med belysning i mörka naturområden. Om landmärken ska belysas i ett naturområde ska ljusstyrkan hållas så låg som möjligt och helavskärmade armaturer ska användas.

### NÄR ska det belysas?

- Landmärken som används för orientering bör vara belysta under hela den mörka delen av dygnet. Belysningen kan dock regleras ned under natten.





## LANDMÄRKEN, FASADER & KONST forts.

### FASADER

Att framhäva vertikala objekt som byggnader och fasader gör att stadsrummets gränser lättare kan

avläsas, och är därmed viktiga för rumsligheten och trygghetsupplevelsen. En bra fasadbelysning bidrar till att omgivningen upplevs ljusare och mer inbjudande.



#### VAD ska belysas?

- Definiera vilka fasader som är lämpade för fasadbelysning och var det ej bör belysas. Om för många objekt belyses kan effekten gå förlorad.
- Fasader på identitetsskapande byggnader, viktiga fonder och landmärken är lämpliga objekt för fasadbelysning. Fasader som omger torg och viktiga platsbildningar vinner ofta på att ljussättas.

#### HUR ska det belysas?

- Fasader kan belysas genom ett mjukt jämnt ljus, eller genom accentuering av olika detaljer. En kombination av de två metoderna ger oftast bäst resultat. Byggnadens arkitektoniska utformning och hierarki avgör vilka principer som är lämpliga att använda.
- Markera entréer med god belysning.
- Låt taket ingå som en del av fasadljussättningen för att inte förändra byggnadens proportioner kvällstid.
- En fasad kan även ljussättas genom belysning inifrån. Det skapar känslan av liv vilket kan vara lämpligt för offentliga byggnader som inte används kvällstid. Detta kan lösas genom att delar av den ordinarie interiöra belysningen hålls tänd under kvällen.
- Ljusnivån måste vara välavvägd mot omgivningen. All belysning bör vara dimbar för att kunna justera in ljusnivån efter installation för att inte lysa starkare än nödvändigt. Viktiga objekt måste kunna framträda utan att ljusinfation uppstår.
- Ljussättning av intilliggande fasader vid viktiga platsbildningar bör samordnas för en harmonisk helhet.
- Armaturer bör vara så diskreta som möjligt. Om de är monterade på fasad bör de målas in i samma färg som fasaden. Det gäller även kopplingsdosor och kablage.
- Använd en god färgåtergivning och anpassa ljusfärg efter materialet som ska belysas.
- På väl utvalda fasader kan färgat ljus användas som effektbelysning, antingen permanent eller vid högtider och liknande. Historiska byggnader bör inte belysas med färgat ljus.
- Undvik att rikta ljus upp mot himlen. Om uppåtriktat ljus används ska allt ljus träffa den avsedda ytan, och ej spilla upp i natthimlen.
- Säkerställ att fasadbelysningen inte lyser in i bostäder och stör boende.
- Håll ljusnivåerna så låga som möjligt utan att effekten går förlorad.

#### NÄR ska det belysas?

- Fasadbelysning kan regleras ned till en mycket låg nivå under nattetid.
- Fasader som fungerar som viktiga landmärken kan vara belysta med full effekt under hela den mörka perioden.

## LANDMÄRKEN, FASADER & KONST forts.

### KONST

Offentliga konstverk är ofta orienteringspunkter och mötesplatser i stadsrummet. Genom belysning kan dessa kvalitéer behållas även under

den mörka delen av dygnet. Att belysa konstverk kan även vara ett effektivt sätt att förstärka en plats identitet och få miljön det är placerat i att kännas mer omhändertagen. Konstverk är unika och har sina helt egna förutsättningar. Om

och hur ett konstverk ska belysas måste utredas från fall till fall. Om det är möjligt ska ljussättningen tas fram tillsammans med konstnären.

#### VAD ska belysas?

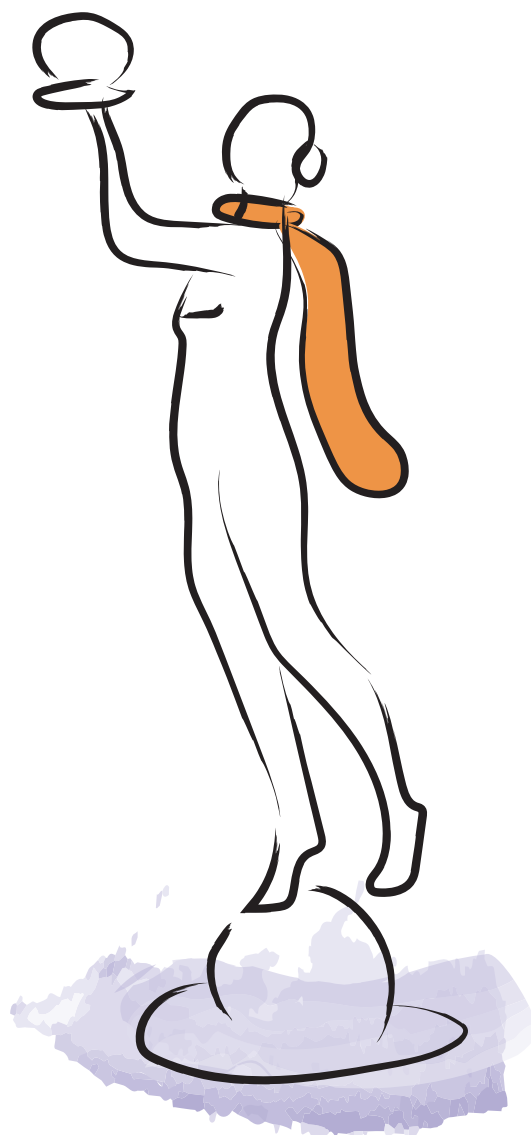
- Utred om konstverket lämpar sig för belysning.
- Ta hänsyn till omgivningens förutsättningar. Belyst konst tillsammans med andra belysta objekt skapar rumslighet.
- Renodlade ljuskonstverk är ofta uppskattade på grund av de poetiska upplevelser som de ofta skapar
- Använd belysning för att skapa nya konstverk. Projicerade mönster eller bilder mot mark eller fasader är ett enkelt sätt att förändra upplevelsen av en plats under kvällstid. Invånare kan med fördel vara delaktiga i processen, och bilderna kan förändras över tid.

#### HUR ska det belysas?

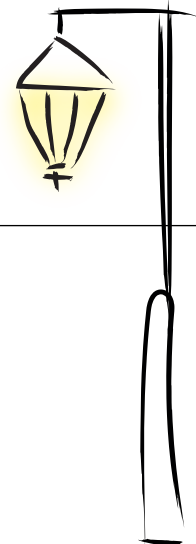
- Belysning av konstverk bör alltid utgå från en grundlig förståelse för intentionerna bakom verket. Om möjligt ska belysningslösningen tas fram i samråd med konstnären.
- Hur konstverket ska belysas beror på konstverkets form, material, storlek och färg, men även dess geografiska placering.
- Se över möjligheterna för placering av belysning. Ett konstverk kan belysas på många sätt; exempelvis från spotlights monterade på intilliggande stolpar eller fasader, genom markstrålkastare, eller via integrerad belysning i själva konstverket.
- Använd en god färgåtergivning och anpassa ljusfärg efter materialet som ska belysas.
- Utför alltid en provbelysning för att säkerställa att armaturval, ljusriktningar och färgtemperatur ger önskat resultat.

#### NÄR ska det belysas?

- Konstverk behöver oftast inte släckas ned eller dimmas eftersom de ofta fungerar som viktiga landmärken som höjer orienteringsförmågan och ökar trygghetsupplevelsen.



# KULTURHISTORISKT VÄRDEFULLA BYGGNADER OCH MILJÖER



Ljussättning av värdefulla byggnader kan göras för att framhäva den enskilda byggnadens gestalt, proportioner eller betydelse. Belysningen kan också användas för att iscensätta en stämning av byggnaden i sitt förhållande till den omgivande miljön.

Inom värdefulla områden som omfattar flera byggnader och gemensamma utemiljöer kan en medveten och avvägd ljusgestaltning bidra till och förstärka områdets identitet där val av armaturer, placering, ljusstemperatur m.m. kan hjälpa till att hålla ihop en bebyggelsemiljö och förstärka dess karaktär.

## VAD ska belysas?

- Definiera vilka fasader som är lämpade för fasadbelysning och var det ej bör belysas. Om för många objekt belyses kan effekten gå förlorad.
- Fasader på identitetsskapande byggnader, viktiga fonder och landmärken är lämpliga objekt för fasadbelysning. Fasader som omger torg och viktiga platsbildningar vinner ofta på att ljussättas.
- Medveten och karaktärsbärande ljusgestaltning av bebyggelseområden och miljöer kan förstärka dess identitet och karaktär.

## HUR ska det belysas?

- Ljussättning av kulturhistoriskt värdefulla byggnader och platser måste bottna i en förståelse av platsen och objektets arkitektur.
- Värdefulla bebyggelsemiljöer bör ges en medveten gestaltning i samklang med bebyggelseområdets karaktär.
- Kulturhistoriskt värdefulla byggnader bör generellt belysas genom ett mjukt jämnt ljus. Accentuering av enskilda detaljer kan övervägas men bör endast utföras i de fall där byggnadens arkitektoniska karaktär ges möjlighet att framträda i sin helhet. Enbart accentuerande fasadbelysning med syfte att enbart lyfta fram isolerade byggnadsdelar bör undvikas.
- Ljussättning av intilliggande fasader vid viktiga platsbildningar bör samordnas för en harmonisk helhet.
- Låt taket ingå som en del av fasadljussättningen för att inte förändra byggnadens proportioner kvällstid.
- En fasad kan även ljussättas genom belysning inifrån. Det skapar känslan av liv vilket kan vara lämpligt för offentliga byggnader som inte används kvällstid. Detta kan lösas genom att delar av den ordinarie interiöra belysningen hålls tänd under kvällen.
- På kulturhistoriskt värdefulla byggnader och i bebyggelsemiljöer bör provbelysning alltid utföras och vägval studeras innan ett definitivt beslut tas.
- Mörker är också ljus - för äldre kulturhistoriskt värdefulla byggnader och miljöer kan mörker bidra och öka förståelsen för en särskild plats där t.ex. en historisk miljö också kräver mörkare partier för att framstå som trovärdig.
- Armaturer bör utföras diskreta och/eller integreras i byggnaden- eller bebyggelseområdets arkitektur. Fasadmonterade armaturer bör inte placeras på karaktärskapande detaljer såsom gesimser, pelare eller inom dekorerade väggfält. Fasadmonterade armaturer kan målas in i samma färg som fasaden eller gestaltas i samklang med byggandens karaktär. Placering av kopplingsdosor och kablage bör i första hand ske inom byggnaden. I de fall utanpåliggande kablage och skarvdosor blir nödvändig bör de målas in i bakomvarande fasadkulör.
- Ljusnivån måste vara väl avvägd mot omgivningen. All belysning bör vara dimbar för att kunna justera in ljusnivån efter installation för att inte lysa starkare än nödvändigt.
- Använd en god färgåtergivning och anpassa ljusfärg efter materialet som ska belysas.
- Vid få spektakulära tillfällen kan byggnaderna lysa upp med ökad temporär belysning.
- Undvik att rikta ljus upp mot himlen. Om uppåtriktat ljus används ska allt ljus träffa den avsedda ytan, och ej spilla upp i natthimlen.
- Säkerställ att fasadbelysningen inte lyser in i bostäder och stör boende.
- Håll ljusnivåerna så låga som möjligt utan att effekten går förlorad.

## NÄR ska det belysas?

- Fasadbelysning kan regleras ned till en mycket låg nivå under nattetid.
- Fasader som fungerar som viktiga landmärken kan vara belysta med något ökad effekt under den mörka perioden.

## NÄR KRÄVS DET BYGGLOV?

Inom ett område som omfattas av detaljplan krävs det bygglov för att för att sätta upp, flytta eller väsentligt ändra en ljusanordning om:

- Den avsedda användningen av ljusanordningen kan ha betydande inverkan på omgivningen, eller
- Anordningen placeras på eller i anslutning till en sådan byggnad eller inom ett sådant bebyggelseområde som är särskilt värdefullt från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt (*källa: Boverket*)



KONSTHALL



# Begreppsförklaring

## LJUSFLÖDE

Det totala ljusflödet som en lampa avger i alla riktningar. Enhet lumen (lm).

## LJUSSTYRKA

Ljusets styrka i en bestämd riktning. Enhet candela (cd).

## BELYSNINGSSTYRKA

Det ljusflöde som träffar en yta per m<sup>2</sup>. Lux = Lumen/m<sup>2</sup>

## LUMINANS

Luminans är ett mått på hur ljus en yta är och avser en ytas ljusstyrka per ytenhet i en riktning.

Beteckning för luminans är L och enheten är candela per kvadratmeter (cd/m<sup>2</sup>).



# BEGREPPSFÖRKLARING

Här förklaras viktiga och vanligt förekommande ljus tekniska begrepp.

Att känna till dessa begrepp underlättar kommunikationen med belysningsleverantörer, belysningsspecialister och ljusdesigners.

## BELYSNINGSSTYRKA (LUX)

Belysningsstyrka är måttet på hur mycket ljus som faller på en yta. Enheten är lux (lx). En lux är lika med en lumen per kvadratmeter (lm/m<sup>2</sup>). Vägar för gång- och cykeltrafik mäts ofta i lux.

## EFFEKT (WATT)

En ljuskällas effekt är den energi som ljuskällan förbrukar. Effekten mäts i watt (W).

## FÄRGTEMPERATUR

Färgtemperaturen mäts i kelvin(K) och visar om vi upplever ljuset som varmt eller kallt. Dagsljusets färgtemperatur varierar mellan varma färgtemperaturer på 2500 kelvin (solnedgång) och kalla färgtemperaturer på mer än 10 000 kelvin (klarblå himmel). Ett stearinljus har en varm färgtemperatur på ca 1800K. Vanliga förekommande färgtemperaturer för exteriör belysning är 2200K-6500K.

## FÄRGÅTERGIVNING

Färgåtergivning är en ljuskällas förmåga att återge färger på ett korrekt sätt. Färgåtergivning anges vanligen med Ra-index eller CRI. Ra -index (Rendering Average) är vanligast i Sverige. Den engelska benämningen CRI (Colour Rendering Index) används ofta av utländska tillverkare. Ra/ CRI 100 är högsta värdet på skalan och motsvarar dagsljusets förmåga att återge färger. LED-armaturer för offentlig utomhusbelysning brukar ha en färgåtergivning på Ra/CRI 70-90. Över Ra/CRI 80 brukar anses som god färgåtergivning. Över Ra/CRI 90 anses som väldigt bra.

## LJUSFLÖDE (LUMEN)

Ljusflöde mäts i lumen (lm), och anger hur mycket ljus som alstras från ljuskällan i alla riktningar.

## LJUSSTYRKA (CANDELA)

Candela (cd) är den ljus tekniska enheten som anger ljusstyrka, ljusstrålningens intensitet i en viss riktning från en ljuskälla eller armatur. 1 cd motsvarar ungefär ljusstyrkan från ett vanligt stearinljus. Ljusstyrka används för att beskriva hur ljuset sprids från armaturer eller ljuskällor.

## LJUSUTBYTE (LM/W)

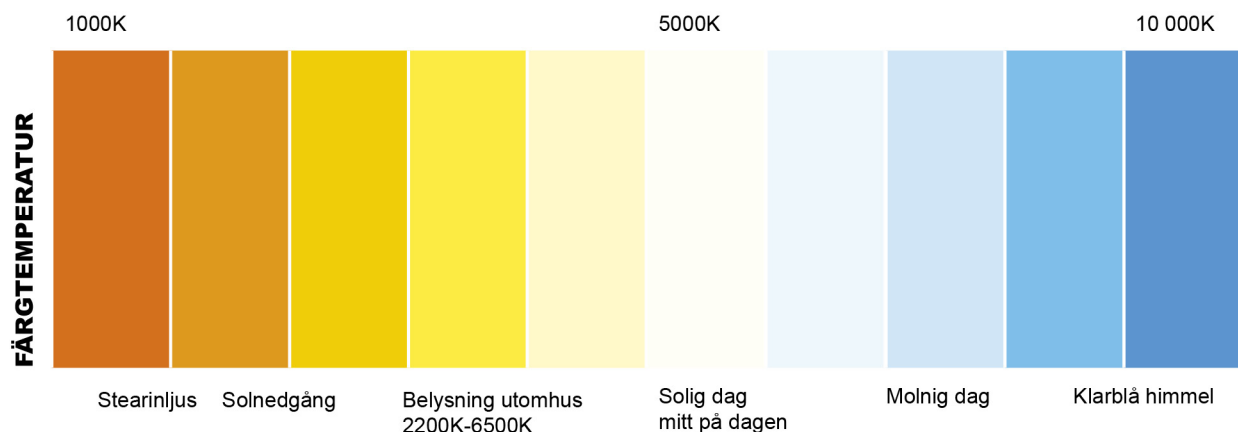
Förhållandet mellan ljusflödet (lm) och effektförbrukningen (W) som visar en ljuskällas effektivitet. Mäts i lumen/watt.

## LUMINANS (CD/M2)

Luminans är det enda ljus tekniska begrepp vi faktiskt ser. Det är en samverkan mellan den infallande ljusstrålningen och ytans färg- och reflektionsegenskaper. Luminans är alltså ett mått på hur ljus en yta är och avser en ytas ljusstyrka per ytenhet i en riktning. Beteckning för luminans är L och enheten är candela per kvadratmeter (cd/m<sup>2</sup>). En arbetsyta inomhus kan ha 150 candela per kvadratmeter medan en belyst asfaltsväg ofta inte har mer än 1 till 2 cd/m<sup>2</sup>. Solens yta har en luminans på 1,6 miljarder cd/m<sup>2</sup>. Väg belysning krävs ofta i cd/m<sup>2</sup>.

## OPAL

Opal, opalglas eller opalplast är ett vanligt förekommande begrepp inom belysning som används för att beskriva ett jämnt infärgat, ljusgenomsläppligt men ogenomsynligt, vanligen mjölkvitt material. I belysningssammanhang används ofta opala material för att fördela ljuset över en större yta och för att göra ljuset mjukare/mindre hårt.







TRELLEBORGS  
KOMMUN

