



Stockholms  
stad



# Strategi för Stockholms utomhusbelysning

Rätt belysning, på rätt plats, vid rätt tillfälle

Remissversion Januari 2024



## Strategi för Stockholms utomhusbelysning

**Publikationsnummer:** [Klicka här för att ange publikationsnummer](#)

**Dnr:** [Klicka här för att ange Dnr](#)

**ISBN:** [Klicka här för att ange ISBN](#)

**Utgivningsdatum:** Februari 2024

**Utgivare:** Miljöförvaltningen

**Kontaktperson:** Viveca Jansson

**Produktion:** Miljöförvaltningen

**Distributör:** [Klicka här för att ange distributör](#)

**Omslagsfoto:** Stockholms stad

**Foton:** Stockholms stad & Miljöförvaltningen, om inget annat anges

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	4
<b>Inledning</b> .....	5
<b>Syfte</b> .....	6
Förhållande till andra styrdokument och vägledningar .....	6
<b>Strategi för Stockholms utomhusbelysning</b> .....	6
Beskrivning av fokusområdena .....	12
Intressekonflikter och synergier .....	15
Åtgärder.....	16
<b>Ansvarsfördelning och arbetssätt</b> .....	18
<b>Ordlista</b> .....	24
<b>Referenser</b> .....	25
<b>Bilagor</b> .....	26
Bilaga 1. Beskrivningar av belysningsåtgärder .....	26



## Sammanfattning

Stockholms stad har antagit en strategi för utomhusbelysning som innebär att ljuset ska anpassas efter användarnas behov och platsens förutsättningar. Strategin behandlar utomhusbelysning i förhållande till fem fokusområden: biologisk mångfald, energi- och resurseffektivisering, ljusföroreningar, gestaltning och upplevd stadsbild samt trygghet och säkerhet.

Strategin betonar vikten av att minimera negativ påverkan på den biologiska mångfalden, särskilt för arter som är känsliga för ljus. Den föreslår att belysningen anpassas eller undviks på platser med höga naturvärden och ljuskänsliga arter. För att spara energi betonas användningen av energieffektiva ljuskällor (t.ex. LED) och olika belysningslösningar. Utomhusbelysning beskrivs även vara viktig för upplevelse av stadens skönhet och karaktär samt för att öka trygghet och säkerhet. Även behovet att minska ljusföroreningar genom att undvika uppåtriktad belysning berörs.

Strategin belyser att det kan finnas intressekonflikter mellan de olika fokusområdena. Synergieffekter identifieras särskilt mellan biologisk mångfald, energi- och resurseffektivisering och ljusföroreningar, medan det ibland kan finnas konflikter mellan gestaltning, stadsbild, trygghet och säkerhet samt de tidigare nämnda områdena. Dessutom lyfts behovet av att kommunicera planerade belysningsåtgärder till allmänheten och involvera olika kompetenser och teknik för att uppnå en hållbar utomhusbelysning.

Strategin ska implementeras hos stadens särskilt berörda förvaltningar och bolag som ansvarar för Stockholms utomhusbelysning. De bör även utarbeta kortfattade aktivitets- och åtgärdsplaner för att stödja strategin. En process för att hantera behov av utomhusbelysning föreslås, där olika lösningar övervägs och utvärderas i enlighet med strategin.

Sammanfattningsvis innebär strategin att Stockholms stad strävar efter att anpassa utomhusbelysningen för att balansera olika behov och förbättra stadsmiljön med hänsyn till funktion, upplevelse och miljö.

## Inledning

Utomhusbelysningen i den offentliga miljön är till för människor som vistas i och rör sig genom staden. Ljusmiljön ska bland annat bidra till att fler väljer att promenera eller ta cykeln, vilket är ett av stadens prioriterade hållbarhetsmål. Belysningen ska även infria invånarnas önskemål om att kunna vistas i lekpark, utegym, hundrastgårdar och på liknande platser efter mörkrets inbrott och genom sin närvaro bidra till ökad trygghet.

Ljuset är också en del av stadens identitet. Det lyfter fram dess arkitektoniska kvaliteter och bidrar till en attraktiv stad som är funktionell och tillgänglig samt upplevs trivsamt och tryggt.

Samtidigt som belysningen har en viktig funktion påverkar den miljön på flera sätt. Energiförbrukningen har en uppenbar påverkan och staden har under många år gjort energibesparande arbeten där utbyte från belysningsarmaturer med gammal och energikrävande ljus teknik till moderna ersättare har varit det dominerande inslaget.

Det är viktigt att staden ska upplevas vara trygg och tillgänglig för alla och god belysning framhålls ofta som en viktig faktor då trygghet och säkerhet ska främjas. Men belysning i nattmörkret kan även upplevas som störande av vissa och påverkar dessutom den biologiska mångfalden negativt. Belysning över städer ger också upphov till ljusföroreningar, även kallat himlaglim, vilket minskar möjligheten till att betrakta stjärnor på himlavalvet.

Att skapa en belysning som bidrar till god belysning för invånarna och besökare, sparar energi och ger goda förutsättningar för den biologiska mångfalden kan vara en utmaning på grund av intressekonflikter. Att ha en god miljö kan ha en varierande innebörd beroende på vem man talar med. God miljö innebär bland annat att effektivisera energianvändningen, minska och få bort olika slags miljögifter och föroreningar, hushålla med de resurser naturen ger oss, ta tillvara och värna de biologiska och ekologiska värdena men också att ha en god upplevd miljö med upplevelsevärden som ”säker, trygg, vacker”, vilket exempelvis belysning kan bidra till. Här kan teknisk utveckling i kombination med situationsanpassade lösningar ge goda förutsättningar för att ta hänsyn till olika intressen.

Denna strategi för Stockholms utomhusbelysning synliggör de aspekter som behöver beaktas vid utveckling av den utomhusbelysning som hanteras av stadens förvaltningar och bolag.

## Syfte

Syftet med den här strategin är att möjliggöra ett stadsövergripande och gemensamt arbetssätt och synsätt med belysning i förhållande till följande fokusområden:

- Biologisk mångfald
- Energi- och resurseffektivisering
- Gestaltning och anpassning till stadsbild
- Ljuskontaminerade områden
- Trygghet och säkerhet

Strategin ska även beskriva hur olika smarta belysningsåtgärder bidrar till uppfyllandet av respektive fokusområde. Den ska även tydliggöra ansvarsfördelningen mellan stadens olika aktörer samt utgöra ett stöd i de processer där utomhusbelysning förekommer. En grundförutsättning i strategin är att staden ska ta tillvara på den tvärvetenskapliga kunskap som finns tillgänglig och utreda hur olika åtgärder kan samverka för att skapa synergieffekter mellan de identifierade fokusområdena. Med stöd av strategin kan staden arbeta utifrån gemensamma grundprinciper för att säkerställa rätt belysning, på rätt plats, vid rätt tillfälle.

## Förhållande till andra styrdokument och vägledningar

Strategin för Stockholms utomhusbelysning har tagits fram i förhållande till följande befintliga styrdokument inom staden. Länkar till respektive dokument hittas under referenser. Notera att vissa program håller på att uppdateras och är under framtagande.



Figur 1. Hur Stockholms strategi för utomhusbelysning förhåller sig till andra styrdokument.

### **Vision 2040**

Här presenteras visionen för hur Stockholm ska vara år 2040 med fokus på hållbarhet. Därutöver redovisas hur staden ska arbeta för att visionen ska bli verklighet. Alla nämnder och bolagsstyrelser i stadens organisation har i uppdrag att arbeta i visionens riktning. Dokumentet fokuserar på tre huvudsakliga områden: ”Mångsidig storstad för alla”, ”Hållbart växande och dynamisk” samt ”Smart och innovativ storstad”. Belysning nämns inte specifikt i dokumentet, men en strategi för Stockholms utomhusbelysning bedöms bidra till uppfyllandet av stadens vision för år 2040.

### **Översiktsplan för Stockholms stad**

Stockholms stads översiktsplan tar sin utgångspunkt i den växande staden och pekar ut huvudinriktningen för stadsutvecklingen de kommande 25 åren. Översiktsplanen ska skapa en riktning för stadens planeringsarbete så att stadsbyggandet kan bidra till att skapa en bättre stad för alla. Hur och var stadsutveckling sker är en viktig del i arbetet med att skapa en mer sammanhållen och hållbar stad. Belysning nämns inte specifikt i översiktsplanen, men en ny strategi för Stockholms utomhusbelysning bedöms särskilt bidra till uppfyllandet av de mål som presenteras för stadsbyggandet med särskilt fokus på ”God offentlig miljö” och ”En klimatsmart och tålig stad”.

### **Miljöprogrammet**

Miljöprogrammet är strukturerat utifrån de högst prioriterade målen för Stockholms miljö på lång sikt, det vill säga fram till 2030 eller längre. Det är ett stadsövergripande styrdokument som utgör utgångspunkten för handlingsplaner och riktlinjer som detaljerar genomförandet för att nå målen. Ett framgångsrikt miljö- och klimatarbete lägger grunden för att skapa en stad med hög livskvalitet för stockholmarna. Stockholm ska vara en attraktiv stad med ett dynamiskt näringsliv som kombinerar hög och hållbar tillväxt, goda livsmiljöer och minimerad miljöpåverkan. Detta skapar förutsättningar för en fortsatt god välfärd och ett bra liv för Stockholms invånare. Ett framgångsrikt miljö- och klimatarbete utgår både från en långsiktig och samordnad planering av staden och en teknisk och innovativ utveckling. Belysning nämns med fokus på energieffektivisering och skapande av bättre ljusmiljöer där exempelvis närvarostyrning bör införas där det är lämpligt. En strategi för Stockholms utomhusbelysning bedöms bidra till uppfyllandet av målen ”Ett klimatanpassat Stockholm”, ”Ett resurssmart Stockholm” samt ”Ett Stockholm med biologisk mångfald i välfungerande och sammanhängande ekosystem”.

### **Trygghetsprogrammet**

Att Stockholm ska vara en trygg och säker stad är det övergripande målet för stadens brottsförebyggande och trygghetsskapande arbete. Arbetet med att skapa en trygg stad är ett ansvar som sträcker sig över samtliga nämnder och bolagsstyrelser. Genom att långsiktigt minska bakgrundsorsakerna till brott och otrygghet som segregation, ekonomisk och social utsatthet, otrygga familjeförhållanden och planering och skötsel av den offentliga miljön har staden som vision att inte ha några särskilt utsatta eller utsatta områden samt att öka tryggheten i hela staden. Belysning nämns i samband med att kunna förhindra eller försvåra brott samt att skapa en ren och attraktiv stad där gatubelysningen fungerar. Enligt den senaste trygghetsmätningen utmärker sig frågor kopplade till mörka områden och dålig belysning. En strategi för Stockholms utomhusbelysning bedöms därför bidra till stadens arbete med ökad trygghet.

### **Handlingsplan för biologisk mångfald**

Handlingsplanen anger inriktningen för arbetet med biologisk mångfald i Stockholms stad. Den innehåller fem strategier som tydliggör hur staden ska arbeta med etappmålen i miljöprogrammet om biologisk mångfald samtidigt som målen för stadens bostadsförsörjning prioriteras med en hög genomförandetakt. Belysning nämns i samband med strategin ”Uppmärksamma biologisk mångfald i stadens processer” i förhållande till rutiner för investeringsprojekt som berör natur- eller parkmark med höga naturvärden eller av stor vikt för spridningssamband. En strategi för Stockholms utomhusbelysning bedöms således bidra till stadens inriktningar för arbetet med biologisk mångfald.

### **Klimathandlingsplan**

Stockholms stads klimathandlingsplan anger hur staden ska nå sina ambitiösa klimatmål, fastlagda i miljöprogrammet. Målen är satta med ambitionen att Stockholm ska gå före och leda utvecklingen i klimatarbetet. Stadens konkreta arbete för klimatet ska vara föredöme för andra städer. Stockholms stad har under många år haft en hög ambition att minska utsläppen av växthusgaser. Staden har sedan arbetet började år 1996 nästan halverat de årliga utsläppen av växthusgaser samtidigt som folkmängden ökat kraftigt. Belysning nämns på samma sätt som i miljöprogrammet, det vill säga med fokus på energieffektivisering samt skapande av bättre ljusmiljöer och där exempelvis närvarostyrning bör införas där det är lämpligt. En strategi för Stockholms utomhusbelysning bedöms därför bidra till ett fossilfritt och klimatpositivt Stockholm 2040.



### **Stockholms byggnadsordning**

Stockholms nya byggnadsordning är ett kunskapsunderlag med vägledningar och metodstöd i planerings- och byggprocessen. Belysning nämns på flera platser i dokumentet och beskrivs som ett viktigt inslag i gestaltningen av bebyggelsen med hänsyn till stadsbilden. Det står bland annat att staden ska ljussättas med omsorg för att belysningen av bebyggelse och stadsrum ska vara i balans i stadens alla skalor; stadsfronterna, gaturummen och byggnaderna. Varm belysning och mjuka kontraster mellan ljus och mörker eftersträvas för byggnader som betraktas på långt avstånd samt vid ljussättning mot vattenrum. Den milda fasadbelysningen ger staden en drömlig ton i mörker och används främst för monumentala och offentliga byggnader men även för broar. På natten präglas stadsrummet av kontrasten mellan mörker och belysningens ljus, samtidigt som belysningen bidrar till ökad trygghet.

### **Trafikkontorets vägledande riktlinjer för belysning i Stockholms stad**

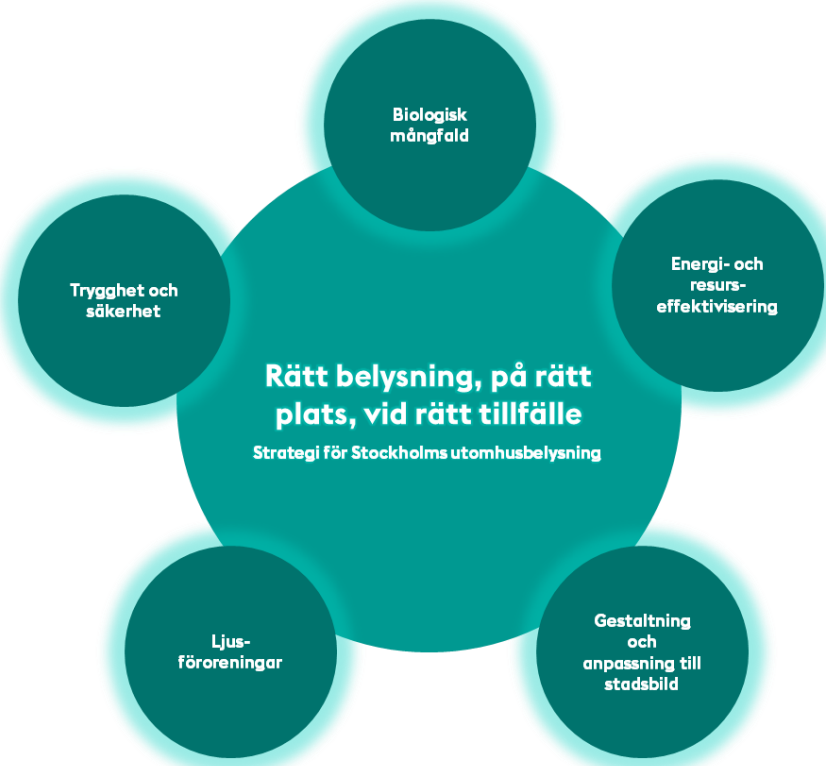
Trafikkontoret i Stockholms stad har tagit fram vägledande riktlinjer och en vision för belysning i Stockholm. Arbetet består av fyra dokument: ”Ljus i Stockholm”, ”Fasadbelysning i Stockholm” (tagits fram tillsammans med stadsbyggnadskontoret), ”Ljus på platser och torg” samt ”Ljus i parker och naturområden”. Varje dokument beskriver belysning i förhållande till en aktuell miljö utifrån olika funktioner. I dokumenten hittas checklistor och processbeskrivningar för hur utomhusbelysning hanteras inom staden. ”Ljus i Stockholm” är huvuddokumentet som innehåller stadens vision för utomhusbelysning. Innehållet sammanfaller väl med denna strategi.

Dokumenterna hittas här: <https://tillstand.stockholm/tillstand-regler-och-tillsyn/mark--och-gatuarbeten/handbocker-och-riktlinjer-vid-byggnation-i-stockholm/>



## Strategi för Stockholms utomhusbelysning

I Stockholms stad ska ljuset lysa där människor vistas och ge den funktion som behövs utifrån det aktuella behovet. Det innebär exempelvis att det inte behövs lika mycket ljus under dygnets mörka timmar under lågtrafik som under rusningstid. Platser och kommunikationsstråk behöver inte alltid lysa för fullt hela nätter när ingen använder dem. I samband med planering och utformning av utomhusbelysning ska Stockholms stad utgå från principen **”rätt belysning, på rätt plats, vid rätt tillfälle”** i förhållande till de identifierade fokusområdena.



Figur 2. Strategi för Stockholms utomhusbelysning.

Det är således nödvändigt att ta ett helhetsgrepp om stadens arbete med utomhusbelysning och identifiera hållbara lösningar som tar hänsyn till strategins fem utpekade fokusområden. Detta innebär att staden i samband med befintlig, ny eller planerad belysning bör ta hänsyn till fokusområden enligt tabell 1 (nästa sida).

Tabell 1. Identifierade fokusområden och strategiska mål för stadens arbete med utomhusbelysning.

Fokusområde	Strategiska mål och inriktningar
Biologisk mångfald	Stockholms stad ska aktivt arbeta för att minska negativ påverkan från belysning i områden värdefulla för biologisk mångfald. Undvik belysning i områden med höga naturvärden och viktiga ekologiska funktioner. Anpassa belysning för att minska negativ påverkan.
Energi- och resurseffektivisering	Staden ska fortsatt aktivt arbeta med det pågående arbetet att byta ut äldre ljus teknik till energieffektiva ljuskällor (t.ex. LED). Genom att dessutom belysa i den omfattning som behövs och att undvika belysning som inte bidrar till nödvändiga funktioner i staden är det möjligt att ytterligare minska förbrukning av energi. Produkter och material bör väljas utifrån platsens förutsättningar och behov. Anläggningar ska byggas utifrån ett livscykelperspektiv för att bli resurseffektiva.
Gestaltning och anpassning till stadsbild	Stockholms stad ska aktivt arbeta med utomhusbelysning i gestaltning av bebyggelse och med anpassning till stadsbilden på ett sätt där enskilda platser sätts i ett större geografiskt sammanhang för en enhetlig belysning vilken bidrar till stärkt identitet och ökade upplevelsevärden som ger karaktär till olika områden. En varm ton är eftersträfvansvärd.
Ljusföroreningar	Stockholms stad ska aktivt arbeta för att minska upphovet till ljusföroreningar. Det görs genom att bland annat anpassa och optimera funktionsljusets användning samt reglera ljus som inte bidrar till nödvändiga funktioner i staden. Undvik och anpassa uppåtriktad belysning.
Trygghet och säkerhet	Stockholms stad ska aktivt arbeta för att tillämpa belysningslösningar som bidrar till ökad trygghet och säkerhet på platser som bedöms vara särskilt otrygga och osäkra.



## Beskrivning av fokusområdena

### Biologisk mångfald

De flesta däggdjur, groddjur och många insekter, är beroende av mörker eller svagt ljus för att överleva. För dessa artgrupper kan förlusten av mörker resultera i ökad risk att bli uppäten, ge upphov till förändrade konkurrensförhållanden mellan arter, begränsa möjligheten att hitta föda eller att djur lockas till farliga miljöer där de riskerar att bli skadade eller dödade. Konstant och kraftig utomhusbelysning under dygnets mörka timmar bedöms medföra störst negativ påverkan på stadens biologiska mångfald. För att mildra eller undvika direkt negativ påverkan på biologisk mångfald behöver staden utreda vilka behov som finns på olika platser och utifrån behovet anpassa belysningen på platsen. Det kan till exempel handla om att undvika ny belysning eller anpassa befintlig belysning i särskilda områden med höga naturvärden, värdefulla ekologiska funktioner och förekomsten av ljuskänsliga arter.

Belysning av träd är ibland önskvärt i gestaltningssammanhang. Som för många andra arter påverkas även träd och växter av artificiellt ljus. Träd påverkas i synnerhet av artificiellt ljus under dygnets mörka timmar då det förändrar trädets dygnsrytm. Även trädens säsongsrhythm påverkas och höst- och vintertid är de särskilt känsliga för artificiell belysning eftersom det kan ge upphov till frostsador.

Utomhusbelysningens påverkan på biologisk mångfald ställer således krav på att staden behöver analysera olika förutsättningar för att se över vilka åtgärder som kan behövas för att säkerställa livsmiljön för de arter som vistas lokalt, men även för att ge förutsättning för att artrikedomen kan utvecklas över tid. Platser med höga naturvärden och viktiga ekologiska funktioner eller med förekomst av ljuskänsliga arter är särskilt betydelsefulla att beakta. I samband med sådana ställningstaganden ska en ekolog involveras.



### **Energi- och resurseffektivisering**

För att värna om miljön ska stadens utomhusbelysning vara både energieffektiv och resurseffektiv. Den mest effektiva åtgärden för minskad energianvändning är att inte alls använda energin, alltså att släcka belysningen. Det är samtidigt viktigt att utomhusbelysning som samhällsfunktion bibehålls och att belysningens negativa påverkan förtydligas och hanteras på bästa möjliga sätt. För att ha en fungerande stad måste funktioner som exempelvis belysning finnas. Däremot behöver vi kanske inte alltid ha på belysning som lyser för fullt överallt. Med hjälp av tekniska lösningar är det möjligt att anpassa ljuset så att det lyser tillräckligt mycket i förhållande till situationen eller mycket mindre när ingen vistas på platsen.

För att uppnå en effektivare energianvändning är ett initialt användande av energieffektiva belysningslösningar en självklarhet där LED-belysning i dagsläget är den bästa tekniken. Som exempel har trafikkontoret sedan 2007 bytt ut gatubelysning med gammal teknik till moderna ljuskällor och gått från 65 GWh till 36 GWh i energiförbrukning år 2022. Detta trots att det finns fler ljuskällor idag än vad det gjorde tidigare. Det finns stora energibesparingar att göra genom att fortsättningsvis byta ut gamla ljuskällor till nyare effektivare teknik med LED.

För att uppnå effektivare resursanvändning är det viktigt att tänka på vilka material som används i anläggningens produkter. Produkter och material bör väljas utifrån platsens förutsättningar och behov. Anläggningar ska byggas utifrån ett livscykelperspektiv för att bli resurseffektiva.

### **Gestaltning och anpassning till stadsbild**

Stockholms stadsmiljöer behöver utomhusbelysning både för specifika funktioner, men även för att berika stadsbilden med en väl gestaltad belysning. Stadens utomhusbelysning är värdefull för att skapa identitet, karaktär och upplevelse runt om i staden. I många fall är det därför viktigt att sätta den lokala platsen eller området i ett större geografiskt sammanhang för att bibehålla eller utveckla en viss karaktäristisk enhetlig belysning. Det är också viktigt att belysning tillämpas utifrån ett tillgänglighetsperspektiv så att alla människor har möjligheten att hitta fram och röra sig fritt runt om i staden.

### **Ljusföroreningar**

En utmaning med stadens användning av utomhusbelysning är förekomsten av ljusföroreningar. Detta fenomen benämns ofta som himlaglim och är en konsekvens av att ljus lyser uppåt och att ljus

reflekteras av marken. Himlaglim är en försvenskning av engelskans ”skyglow” och syftar på det ljus som lyser upp natthimlen. Ljuset påverkar möjligheten att se stjärnor och planeter, men påverkar även flyttfåglars orienteringsförmåga. Ljuset orsakas av flera olika ljuskomponenter som exempelvis markreflekterande ljus från gatubelysning, ströljus vid idrottsanläggningar, uppåtriktat ljus vid fasader och flaggstänger eller ljusstarka reklamskyltar.

Även ljus i staden som är störande för människor kan beskrivas som ljusföroreningar eller oljus. För att motverka detta, behövs lämpliga åtgärder som anpassas till de lokala förutsättningarna för att inte påverka platsens säkerhet, funktion och trygghetsupplevelse. Om möjligt ska uppåtriktad belysning undvikas eller anpassas. Många anläggningar med mycket och starkt ljus behöver heller inte lysa i samma omfattning hela tiden. Flera åtgärder är möjliga med ny teknik när dessa planeras in från början och rätt kravställning görs. Det går till exempel att dimma ner belysning när denna inte används. Utöver smarta belysningsåtgärder kan även ökad stadsgrönska i form av träd, ängar, regnbäddar och växtväggar bidra till minskad reflektion av ljus på gator och byggnader.

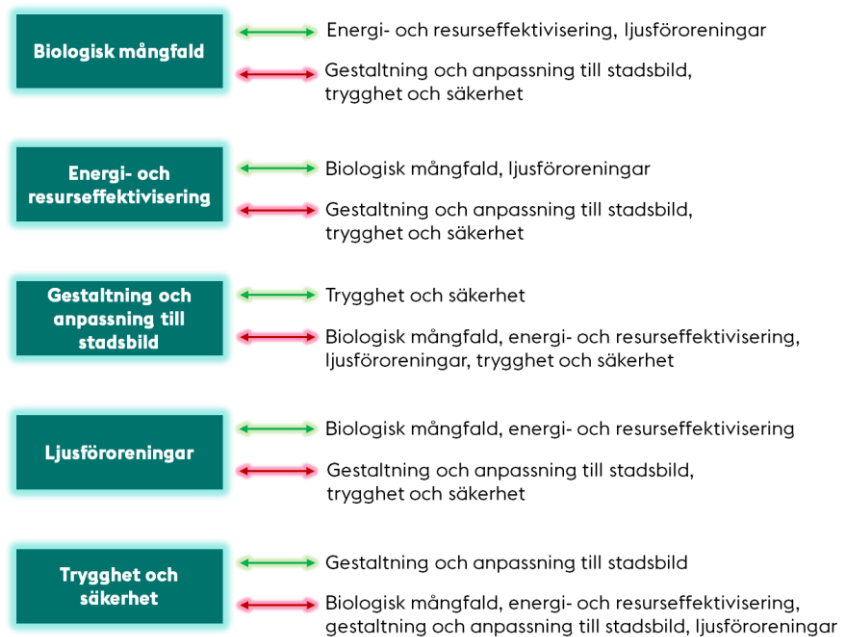
### **Trygghet och säkerhet**

För att bidra till en ökad trygghet och säkerhet med hjälp av belysning är det nödvändigt att bedöma en aktuell plats eller situation utifrån behovet och tillgången på ljus. I kombination med att en syns och då platsen som passeras är befolkad, ökas känslan av trygghet. Det är också nödvändigt att förstå förutsättningarna för platsen för att känna sig trygg. Platser behöver kunna överblickas vilket gör att byggnader, slutna torg utan bostäder, gavlar på flerfamiljshus utan fönster och parkvägar med intilliggande sly, inte är lämpliga för att få en god trygghetsupplevelse.

Belysning är således en viktig del för att skapa en god upplevd trygghet, men belysningen behöver ofta kombineras med ytterligare åtgärder. Att enbart öka belysningsstyrkan kan till exempel förbruka energi utan att en egentlig trygghetsökning upplevs. Val av åtgärder måste vara noga bedömda och övervägas så att åtgärder med mer belysning ger önskad effekt. En mer progressiv nattsänkning, närvarostyrning eller mer effektivt riktad belysning är exempel på åtgärder som sparar energi. Dessa skapar en förändrad ljusupplevelse som påverkar platsen. För att skapa förståelse och acceptans vid förändringar kan det vara lämpligt med lokal information vid genomförandet.

## Intressekonflikter och synergier

Att i en storstad alltid skapa de bästa förutsättningarna i alla situationer och med hänsyn till samtliga fokusområden kan vara svårt. När många intressen ska beaktas kan det uppstå såväl konflikter som positiva synergier mellan dessa.



Figur 3. Synergier (gröna pilar) och intressekonflikter (röda pilar) mellan strategins olika fokusområden.

Generellt sett finns synergier i olika belysningslösningar för fokusområdena biologisk mångfald, ljusföroreningar och energi- och resurseffektivisering. För dessa områden är ökat mörker och tillämpning av varierade belysningstekniker att föredra. I motsatt riktning finns det uppenbara konflikter mellan dessa tre och de andra två fokusområdena gestaltning och anpassning till stadsbild samt trygghet och säkerhet. För dessa två fokusområden kan ökad belysning eller val av belysningslösning som inte alltid tar hänsyn till övriga tre fokusområden oftast vara lämpade. Ökad utomhusbelysning för trygghet och säkerhet kan också utgöra en intressekonflikt för gestaltning och upplevd stadsbild i de fall behov att lysa särskilt starkt eller liknande är nödvändigt. Här finns ett gott exempel från Jönköpings kommun som i samarbete med polisen tagit fram en så kallad ”polisknapp” som gör det möjligt att med hjälp av smarta belysningsåtgärder anpassa belysningsstyrkan på specifika platser vid särskilda behov till skillnad från att ha en konstant belysning<sup>1</sup>. Detta förutsätter att anläggningens tekniska utförande är anpassat så att smart kommunikation kan användas.

<sup>1</sup> Olsson, T., 2023.

## Åtgärder

Sammantaget ställer dessa intressekonflikter krav på tydliga resonemang och avvägningar mellan fokusområdena vid val av belysning. Idag finns det dock stora möjligheter att med hjälp av smarta belysningsåtgärder kunna främja flera av de utpekade fokusområdena.

Vid val av belysning och smarta belysningsåtgärder är det viktigt att tänka långsiktigt och ta hänsyn till drift och underhåll. Produkter och lösningar ska i möjligaste mån väljas så att de enkelt går att drifta, underhålla eller bytas ut, helt eller delvis. Nya smarta lösningar kan ge stora effekter på fokusområdena men kan också innebära olika inläsningseffekter eller leverantörsberoenden som riskerar att leda till utmaningar eller kostnader i framtiden. Helt integrerade och stängda produkter kan leda till att en hel armatur byts istället för att byta den felande komponenten, vilket leder till både ökade kostnader och ökad resursanvändning.

Med ett helhetsperspektiv och genom att nyttja olika kompetenser i kombination med tillämpning av ny teknik i situationsanpassade lösningar, finns goda förutsättningar för ett arbetsätt som bidrar till en god och hållbar utomhusbelysning utifrån samtliga fokusområden. Nedan listas några exempel på smarta belysningsåtgärder utifrån identifierade intressekonflikter. Mer detaljer redovisas i bilaga 1.

- Närvarostyrd belysning på platser med höga naturvärden och där kommuninvånare rör sig bidrar till minskad negativ påverkan på biologisk mångfald med bibehållen trygghet och säkerhet.
- Uppåtriktad fasadbelysning ger upphov till ljusföroreningar och kan istället ändras så den är nedåtriktad alternativt dimmas ner eller släckas helt sent på natten. Detta sparar energi, minskar upphovet till ljusföroreningar och upprätthåller viss gestaltning och funktion.
- Områden med höga naturvärden som är särskilt värdefulla för biologisk mångfald bör helst undvikas eller anpassas utifrån den lokala situationen. Detta bidrar positivt till den biologiska mångfalden och sparar mycket energi.
- Gatubelysning som dimmas ner under lågtrafiktimmor sparar energi och minskar ljusföroreningar men upprätthåller ändå tillräckligt med funktionsljus för en bibehållen trygghet och säkerhet.



Utgångspunkten i strategin är således att belysningsåtgärder ska anpassas till användarnas<sup>2</sup> behov utifrån platsens förutsättningar. Strategin omfattar Stockholms stads verksamheter och stadens utomhusbelysning, exempelvis på följande platser:

- Gator - villagator, lokalgator, trafikleder, stadsgator, m.fl.
- Gång- och cykelvägar, trappleder, parkvägar, tunnlar
- Husfasader
- Idrottsplatser och bollplaner
- Naturområden
- Parker, lekplatser, utegym, löparspår, hundrastgårdar
- Parkeringar

Sammanfattningsvis ska stadens arbete med utomhusbelysning vara situationsanpassat, lösningsorienterat och eftersträva synergieffekter i största möjliga mån vid intressekonflikter. Det är även viktigt att sätta den lokala platsen i ett större geografiskt sammanhang. Innan förändringar genomförs bör planerade åtgärder kommuniceras för att bidra till ökad förståelse och acceptans för åtgärderna.



Foto: Med hjälp av närvarostyrning och färganpassning kan utomhusbelysningen ta hänsyn till flera fokusområden samtidigt. Exempel från Årstaskogens naturreservat. Foto: Mikael Ryberg.

---

<sup>2</sup> Kan vara människor, djur, fordon, m.m.

## Ansvarsfördelning och arbetssätt

Denna strategi ska implementeras hos särskilt berörda förvaltningar och bolag i Stockholms stad samt tillämpas i samband med alla typer av processer, planer och projekt som berör utomhusbelysning. Olika förvaltningar och bolag inom Stockholms stad ansvarar för den offentliga belysningen på olika sätt:

- Belysning av stadens gator, torg och parker samt effektbelysning på vissa fasader, broar och murar är trafikkontorets ansvar. En del vägar som passerar genom Stockholm är statliga och därmed Trafikverkets ansvar och omfattas inte av denna strategi.
- Stadsbyggnadskontoret ansvarar för bygglovsfrågor för till exempel fasadbelysning och skyltar.
- Kyrkogårdsförvaltningen ansvarar för utomhusbelysning på stadens begravningsplatser.
- Idrottsförvaltningen ansvarar för utomhusbelysning på idrottsplatser.
- Stadsdelsförvaltningarna ansvarar för belysning på stadens lekplatser samt mindre bollplaner.
- Övriga förvaltningar och bolag har ett ansvar för den utomhusbelysning som bidrar till funktion och trivsel lokalt.

Nedan listas de förvaltningar och bolag som bedöms vara särskilt berörda av strategin. Utöver dessa kan även stadsmuseet och skönhetsrådet beröras, främst vid utveckling och sedan som remissinstans vid tillämpning av stadsbyggnadskontorets riktlinjer för gestaltning och upplevd stadsbild.

Tabell 2. Särskilt berörda förvaltningar och bolag inom Stockholms stad.

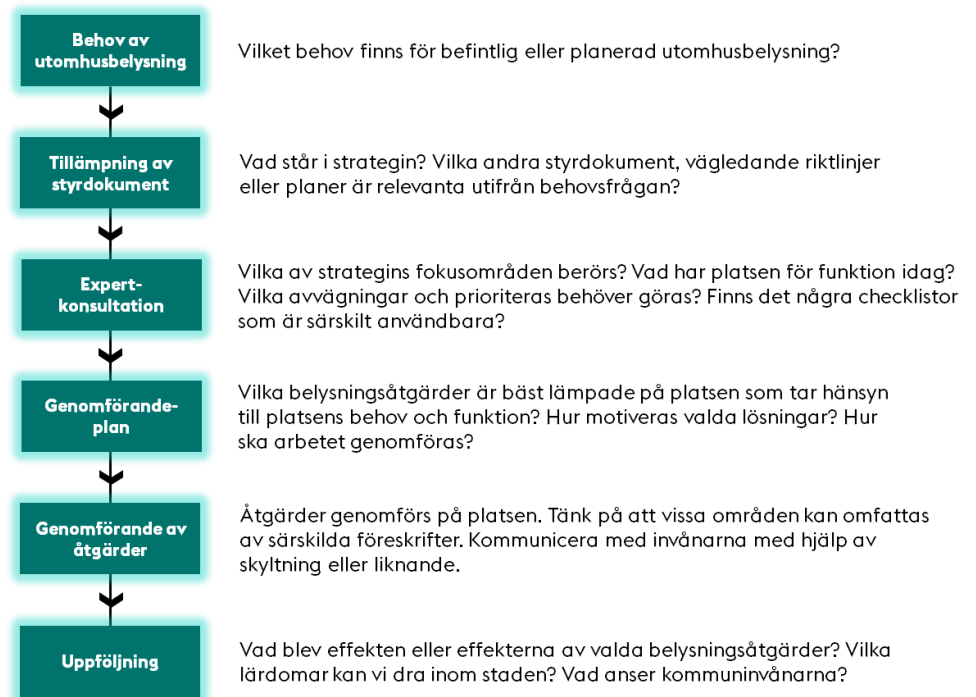
<b>Förvaltningar</b>	<b>Bolag</b>
Trafikkontoret	Sisab – Skolfastigheter i Stockholm AB
Stadsdelsförvaltningarna	AB Stockholmshem
Stadsbyggnadskontoret	Stockholms Hamn AB
Exploateringskontoret	AB Familjebostäder
Miljöförvaltningen	AB Svenska Bostäder
Kyrkogårdsförvaltningen	Micasa Fastigheter i Stockholm AB
Fastighetsförvaltningen	Mässfastigheter i Stockholm AB
Idrottsförvaltningen	Stockholm Globe Arena Fastigheter AB
Stadsledningskontoret	Stockholms Stads Parkerings AB
Serviceförvaltningen	Stockholm Vatten och Avfall AB

För att den här strategin ska få genomslag bör de särskilt berörda förvaltningarna och bolagen ta fram en plan för hur de beskriva fokusområdena och åtgärdsförslagen kan förankras och genomföras inom respektive verksamhet. Det rekommenderas att varje förvaltning och bolag bör ta fram ett vägledande dokument, förslagsvis en aktivitets- och åtgärdsplan som beskriver hur den aktuella verksamheten kan arbeta med utomhusbelysning utifrån denna strategi. Med ett gemensamt åtagande kan stadens förvaltningar och bolag tillsammans bidra till att stadens utomhusbelysning blir både vackrare och mer hållbar.

Tabell 3. Exempel på aktiviteter som berörda förvaltningar eller bolag kan genomföra för att följa strategin.

Lämpliga aktiviteter	Berörd förvaltning eller bolag
Ta fram en aktivitets- och åtgärdsplan för hur berörd organisation ska arbeta med utomhusbelysning utifrån strategin	Samtliga
Vid behov, ta fram kompletterande checklistor i samband med uppförande av ny belysning, titta på trafikkontorets befintliga checklistor	Stadsdelsförvaltningarna, kyrkogårdsförvaltningen, idrottsförvaltningen, bolagen
Analyser för att identifiera särskilda platser med behov utifrån strategins fokusområden	Miljöförvaltningen (ansvarig), trafikkontoret, stadsbyggnadskontoret
Omvärldsbevaka och sammanställ det senaste om miljöpåverkan från utomhusbelysning	Miljöförvaltningen (ansvarig), trafikkontoret, stadsbyggnadskontoret
Ta fram enhetliga skyltar för kommunikation i samband med olika belysningsåtgärder	Trafikkontoret
Uppföljning av olika belysningsåtgärder och utvärdering av åtgärdernas miljöpåverkan	Miljöförvaltningen
Ta fram en samling med goda exempel som beskriver hur utomhusbelysningen i staden kan gestaltas för att bidra till en attraktiv stadsmiljö och med bibehållen god stadsbild	Stadsbyggnadskontoret (ansvarig), trafikkontoret, skönhetsrådet, stadsmuseet
Ta fram en gemensam vägledning för upphandling av entreprenörer eller teknik	Serviceförvaltningen (ansvarig), trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna

När en av stadens förvaltningar eller bolag ska hantera olika behov av utomhusbelysning kan det ske i en process som kan illustreras enligt nedan.



Figur 4. Schematisk process av hur strategin för Stockholms utomhusbelysning kan användas i samband med ett projekt.

Denna strategi gör det möjligt för beslutsfattare att identifiera den mest lämpliga och hållbara åtgärden i samband med ett nytt eller förändrat behov av utomhusbelysning. Med stöd av trafikkontorets vägledande riktlinjer och andra styrdokument går det att fastställa olika lösningar i ett tidigt skede. Vald belysningslösning beror till stor del på vad det är för plats som ska belysas och vilket behov belysningen ska uppfylla. I de fall intressekonflikter uppstår, till exempel mellan att motverka ljusföroreningar och belysa för en ökad trygghet, kan en expertkonsultation med en eller flera lämpliga kollegor vara till hjälp. Här kan trafikkontorets checklistor även vara till hjälp. Tänk även på att stadsmuseet och skönhetsrådet är remissinstans vid bygglovsgivning, men kan också bistå med rådgivning. Efter konsultation bör en genomförandeplan upprättas som beskriver hur föreslagna åtgärder förhåller sig till denna strategi och dess fokusområden. På följande sidor redovisas en sammanfattande tabell med smarta belysningsåtgärder. Mer ingående beskrivningar tillhandahålls i bilaga 1.

Tabell 4. Sammanställning av lämpliga belysningsåtgärder utifrån strategins fokusområden. Se kommande avsnitt för mer detaljer om respektive åtgärd.

Åtgärd	Fokusområden	Funktion	Ansvariga	Anmärkning	Förväntade resultat
Ljusplanering	Energi- och resurseffektivisering	För mycket ljus undviks. Trygghet beaktas.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag Stadsbyggnadskontoret	Lämpliga placeringar och fler belysningsplatser ger bättre belysningsfunktion än få kraftfulla belysningar. Armaturers huvudsakliga ljusriktning är under horisontalplanet. Prioritering av belysningslösningar som kan regleras i efterhand. Uppåtriktat ljus begränsas till att endast lysa del av eller nedreglerad under natten och ljusskyltars rumsliga påverkan anpassas, vilket exempelvis framgår i bygglov och säkerställs av kontrollåtgärder.	Fler belysningspunkter med totalt lägre energiförbrukning Överblickbarhet ger bättre trygghetsupplevelse Ljusföreningar minskar
	Ljusföreningar				
	Trygghet och säkerhet				
Närvarostyrning	Energi- och resurseffektivisering	Ljus dämpas eller släcks vid frånvaro.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Används främst där nyttjandet av platsen varierar stort. Närvarostyrning som reglerar flera armaturer gruppvis samt dämpning av ljus vid frånvaro prioriteras, för bibehållen säkerhet och trygghetsupplevelse. Tiden för fullt ljus ställs in för platsen.	Minskad energiförbrukning Ingen påverkan på trygghetsupplevelse Ljusföreningar minskar
	Ljusföreningar				
Manuell timerstyrning	Energi- och resurseffektivisering	Funktionsljus tänds upp under inställd tid.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Används för specifika funktioner/platser och vanligen i kombination med en låg grundljusnivå, vilket kan bidra till god trygghetsupplevelse. Funktionsljuset tänds vid behov, exempelvis med lokalt placerad tryckknapp.	Minskad energiförbrukning Ingen påverkan på trygghetsupplevelse Ljusföreningar minskar
	Ljusföreningar				
Förprogrammerad styrning	Energi- och resurseffektivisering	Belysningen nedreglerar själv ljusnivå under natten.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Standardutförande för belysning av gator/platser bör vara en ljusminskning under natten med minst 33%.	Minskad energiförbrukning Ingen eller liten påverkan på säkerhet och trygghetsupplevelse Ljusföreningar minskar
	Ljusföreningar				
Individuell styrning	Energi- och resurseffektivisering	Styrsystem kontrollerar belysningen.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Armaturer anslutna till styrssystem möjliggör individuell styrning och övervakning vilket ger möjlighet till mer progressiv, plats- och områdes-anpassad, minskning av belysning, . Enkel anpassning av ljusnivå baserat på säkerhet och trygghetsbehov.	Minskad energiförbrukning Ingen eller liten påverkan på säkerhet och trygghetsupplevelse Ljusföreningar minskar
	Ljusföreningar				

Gruppstyrning	Energi- och resurseffektivisering	Styrutrustning reglerar belysningen.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Vid gruppstyrning har samtlig belysning samma ljusnivå. Lämpligt vid färre belysningspunkter och/eller liten utbredning. Mindre vanlig styrmetod för belysning utomhus.	Minskad energiförbrukning Ingen eller liten påverkan på säkerhet och trygghetsupplevelse Ljusföroreningar minskar
	Ljusföroreningar				
Nattsläckning	Energi- och resurseffektivisering	Belysning släcks, förutbestämda tider.	Trafikkontoret Idrottsförvaltningen Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Tidsstyrd släckning av belysning efter programmerat schema. Åtgärden kan vara lämplig där nedsläckning bidrar till att minska störning av natur eller boende. Tydlig information om åtgärden bidrar till förståelse och motverkar upplevd försämring av säkerhet och trygghet.	Minskad energiförbrukning Ingen eller liten påverkan på säkerhet och trygghetsupplevelse Ljusföroreningar minskar Biologisk påverkan minskar när belysning är släckt
	Ljusföroreningar				
	Biologisk mångfald				
Biologiskt anpassat nattljus, nattsänkning	Energi- och resurseffektivisering	Belysningsnivå minskas och ljusfärg ändras.	Trafikkontoret Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Tidsstyrd sänkning av belysningsstyrka med samtidig förändring av färgtemperatur för biologisk anpassning görs via i armatur integrerad teknik. Tydlig information om åtgärden bidrar till förståelse och motverkar upplevd försämring av säkerhet och trygghet.	Minskad energiförbrukning. Viss påverkan på säkerhet och trygghetsupplevelse. Ljusföroreningar minskar. Biologisk påverkan minskar
	Ljusföroreningar				
	Biologisk mångfald				
Biologiskt anpassat nattljus, närvarostyrning	Energi- och resurseffektivisering	Närvarostyrt funktionsljus och vägledande biologiskt anpassat ljus med ändrad färgtemperatur.	Trafikkontoret Stadsdelsförvaltningar Stadens bostadsbolag	Biologiskt anpassat vägledande ljus lyser vid frånvaro, vilket möjliggör att ta sig till närmsta stolpe för närvarostyrd upptändning till fullt ljus. Närvarostyrning reglerar funktionsljuset gruppvis och släcker det vid frånvaro för minskad biologisk påverkan. Tiden för fullt funktionsljus ställs in för platsen.	Minskad energiförbrukning. Ingen eller liten påverkan på säkerhet och trygghetsupplevelse. Ljusföroreningar minskar. Biologisk påverkan bedöms vara liten.
	Ljusföroreningar				
	Biologisk mångfald				

När genomförandeplanen är färdigställd genomförs åtgärdsarbetet. Under detta moment kan det vara värdefullt att kommunicera om nya belysningsåtgärder till kommuninvånarna, förslagsvis med hjälp av skyltning eller annan typ av medborgardialog.

Kommunikation bidrar till ökad förståelse och acceptans för lösningar som kanske tidigare varit okända. För att sedan kunna utvärdera om de valda belysningsåtgärderna ger önskad effekt kan det vara aktuellt med uppföljning. Genom att ha rätt belysning, på rätt plats, vid rätt tillfälle, finns alla goda förutsättningar för att Stockholm utvecklas och förblir en hållbar, dynamisk och innovativ storstad.



Foto: Med hjälp av smarta belysningsåtgärder går det att ställa in hur starkt utomhusbelysningen ska lysa under dygnets mörka timmar och automatiskt justera styrkan utifrån närvaro eller tid på dagen. Exempel från Kungsholmens strandstig.

## Ordlista

**Biologisk mångfald:** samlingsbegrepp som omfattar all den variation mellan arter, inom arter och livsmiljöer, som finns på jorden. Med biologisk mångfald avses den genetiska variationen hos individerna inom en art, variationen mellan olika arter samt variationen mellan olika naturtyper, landskap och ekosystem.

**Energi- och resurseffektivisering:** syftar på att minska energiförbrukningen samtidigt som önskad prestanda eller funktionalitet bibehålls eller förbättras. Det handlar om att använda energi på ett mer effektivt sätt för att minska utsläpp och kostnader. För att uppnå effektivare resursanvändning är det viktigt att tänka på vilka material som används i anläggningens produkter.

**Funktionsljus:** belysning som är utformad för att uppfylla specifika uppgifter eller behov, som att belysa gator eller områden med hög aktivitet. Det fokuserar på att ge tillräckligt med ljus för att underlätta utförandet av vissa aktiviteter.

**Himlaglim:** en metaforisk beskrivning av den visuella effekten som uppstår när ljus från stadens belysning reflekteras mot atmosfären och skapar en glödande himmel över staden under natten så att natthimlen och stjärnorna syns dåligt eller inte syns alls.

**LED:** står för "Light Emitting Diode". Det är en halvledarbaserad elektronisk komponent som avger ljus när elektrisk ström passerar genom den. LED-lampor används för belysning för sin energieffektivitet och långa livslängd.

**Ljusarmatur:** en anordning eller en apparat som håller, skyddar och riktar ljuskällor för att ge önskad belysningseffekt. Det är den yttre strukturen som omger och håller ljuskällan på plats, och den kan variera i design och form för att passa olika belysningsbehov och estetiska preferenser.

**Ljusföroreningar:** uppstår när onödigt eller oönskat ljus lyser i staden, sprider sig upp i atmosfären och minskar nattens naturliga mörker. Det kan påverka både människors hälsa och miljön genom att störa naturliga biologiska rytmerna och stjärnobservation.

**Ljuskälla:** den faktiska källan som avger ljus. Det kan vara en fysisk enhet som genererar ljusenergi, och det finns olika typer av ljuskällor. Ljuskällan är den komponent som faktiskt omvandlar elektrisk energi till synligt ljus eller andra former av elektromagnetisk strålning, beroende på dess teknologi och egenskaper.

**Ljusplanering:** framtagande av belysningslösningar för olika områden och ändamål. Detta kan även sammanställas i en ljus- och mörkerplan, som geografiskt kan beskrivas i kartor. Målet med en god ljusplanering är att uppnå trivsamt och funktionellt belysning samtidigt som god energieffektivitet beaktas.

**Trygghet:** handlar om att känna sig säker, skyddad och fri från fara eller hot. En genomtänkt ljusplanering kan bidra till att skapa en känsla av trygghet i olika områden, men en ökad belysning innebär inte en automatiskt ökad trygghet.

**Smart belysning:** åtgärder där belysning utförs så den kan kontrolleras och anpassas på olika sätt genom användning av teknologi som sensorer, fjärrkontroller eller programmerbara inställningar.

**Säkerhet:** innebär att vara skyddad från fara, skada eller risker. Inom belysning kan säkerhet inkludera användningen av belysning för att minska olycksrisker och förbättra övergripande säkerhet i olika miljöer.



## Referenser

SLU, 2020. Ljusföroreningar. ”Biodiverse”. Nummer 3. URL:  
[https://www.biodiverse.se/app/uploads/2021/01/Biodiverse\\_3-20\\_210105\\_low.pdf](https://www.biodiverse.se/app/uploads/2021/01/Biodiverse_3-20_210105_low.pdf) 2023-08-30

Stockholms stad, 2021. Trygghetsprogrammet. URL:  
<https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/politik-och-demokrati/styrdokument/trygghetsprogrammet-2020-2023.pdf> 2023-09-19

Stockholms stad, 2020. Byggnadsordning. URL:  
[https://vaxer.stockholm/globalassets/tema/byggnadsordningen/stockholms-byggnadsordning\\_antagen\\_low.pdf](https://vaxer.stockholm/globalassets/tema/byggnadsordningen/stockholms-byggnadsordning_antagen_low.pdf) 2023-09-19

Stockholms stad, 2020. Handlingsplan för biologisk mångfald. URL:  
<https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/natur/hpbm/Handlingsplan-biologisk-mangfald.pdf> 2023-09-19

Stockholms stad, 2020. Klimathandlingsplan. URL:  
<https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/klimathandlingsplan-sthlm-2020-2023.pdf> 2023-09-19

Stockholms stad, 2020. Miljöprogram. URL:  
<https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/mp/2020-2023/miljoprogram-sthlm-2020-2023.pdf> 2023-09-19

Stockholms stad, 2020. Vision 2040. URL:  
<https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/politik-och-demokrati/styrdokument/vision-2040-mojligheternas-stockholm.pdf> 2023-09-19

Stockholms stad, 2020. Översiktsplan för Stockholms stad. URL:  
<https://vaxer.stockholm/globalassets/tema/oversiktsplanen/uppdatering-av-op/godkannade-op/oversiktsplan-for-stockholms-stad-godkannandehandling-2020-10-03.pdf> 2023-09-19

Olsson, T., 2023. Webbinarium om Jönköpings arbete med utomhusbelysning. 2023-06-08.

## Bilagor

### Bilaga 1. Beskrivningar av belysningsåtgärder

Smarta belysningsåtgärder definieras här som när en belysningsanläggning dimensioneras baserat på hur mycket ljus platsen behöver utifrån verksamheten och den funktion eller säkerhet som belysningen ska bidra till. Detta innebär att belysningen ska "räcka till" när platsen är som mest använd, till exempel för en trafikled vid rusningstid i skymning och mörker, en tävling på en idrottsplats eller på en parkväg mellan kollektivtrafik och bostadsområde under morgon och kväll.

Däremot behöver inte gatubelysningen alltid lysa lika mycket hela tiden. Utegymmet behöver inte belysas under natten när ingen finns där och idrottsplatsen behöver inte vara fullt belyst för tävling när den är öppen för spontanidrott. Smarta belysningsåtgärder som medför energibesparing med bibehållen säkerhet och trygghet är smart för miljön och kan även minska negativ påverkan på den biologiska mångfalden.

#### Närvarostyrning

Platser och kommunikationsstråk är många gånger fullt belysta utan att de används. Samtidigt kan en nedsläckning medföra att situationen känns oöverblickbar och otrygg, vilket gör att man drar sig för att välja den tänkta vägen. En sådan lösning motverkar tanken om "en attraktiv stad som är såväl funktionell och tillgänglig som trivsam och trygg för alla".

En lämplig funktion för närvarostyrning av belysning i allmänna utomhusmiljöer innebär att ett grundljus alltid är tänd och fullt ljus uppnås när någon detekteras vid platsen eller vägen som belyses. Vid detekteringen dimmas belysning upp och ner, nästintill omärkbart mellan olika ljusnivåer. Närvarostyrningen bör också tända upp ett gemensamt område eller en sträcka utmed en väg för att ge en god överblick vilket också bidrar till en god upplevd trygghet. Med en sådan lösning känns det aldrig helt mörkt.

För närvarostyrning av belysning utmed gång- och cykelvägar har en studie visat att städer kan spara ca 40% energi i genomsnitt och att variationen är stor beroende på nyttjandegraden av den närvarostyrda sträckan.

För platser och gator med fordonstrafik ska belysningen ge en tillräcklig säkerhetsnivå och då krävs en mycket säker och stabil teknisk lösning vid användande av närvarostyrning. Därför måste

varje plats och lösning noggrant studeras inför ett genomförande med närvarostyrning för platser med flera slags trafikantslag.

### **Manuell timerstyrning**

Detta innebär att man genom en medveten handling får eller förlänger drifttiden för belysning av en plats eller ett område. Ofta startas eller förlängs tiden genom att trycka på en för funktionen tydlig knapp. Fördelen är att ljuset tänds först när det verkligen inte behövs, alltså att ingen energi förbrukas och ljuset stör inte heller omgivningen. Platsen eller området bör vara lätt överblickbart och utan dolda vrår för att upplevd trygghet inte ska vara påverkad när belysningen är släckt. En ofrivillig (ej beräknad) nedsläckning av belysningen bör inte heller skapa stor olägenhet för den som brukar platsen eller området.

Metoden är möjlig för exempelvis lokala bollplaner men nackdelen är att utrustningen för styrningen kan påverkas och bli defekt. Ur aspekten underhåll kan närvarostyrning därför vara ett mer lämpligt alternativ.

### **Förprogrammerad styrning**

Moderna armaturer med LED-belysning medger vanligen att armaturer programmeras och ljusregleras samt dimmas under natten enligt ett förutbestämt schema. Metoden är enkel och effektiv och ingår ofta som ett standardutförande vid ersättning av äldre belysning. Det finns svårigheter att i efterhand justera ljusnivåer varför en måttlig ljusreglering vanligtvis används, vilket resulterar i mindre energibesparing än det kan vara möjligt att uppnå.

Förprogrammerad nattsänkning med 33% har använts vid byte till LED-armaturer för Stockholms gatubelysning i flera år. Inga anmärkningar har noterats med anledning av ljussänkningen.

*Exempel:*

*Vid minskat ljus med 33% under 6 timmar nattetid är energibesparingen knappt 20% baserat på användningen under ett år. Ljusminskningen är visuellt inte märkbar.*

### **Individuell styrning**

Denna styrprincip utgår från att enskilda armaturer kommunicerar med och kan ”programmeras” från ett överordnat styrsystem. Fördelen är att det är mindre risk att välja en större nattsänkning vilket ger större energibesparing. Uppstår behov av att förändra ljusnivåer i efterhand kan individuell anpassning sedan enkelt utföras.

En under senare tid har uppkommen önskan att vid behov kunna minska effekttoppar i elnätet, vilket vid individuell styrning kan hanteras från det överordnade styrsystemet.

Individuell styrning ger större möjligheter att sänka ljuset anpassat till lokala förhållanden, vilket ger större energibesparing. Dessutom ger styrningen även möjlighet att höja belysningsnivån vid ändrade förutsättningar, exempelvis vid ny skolväg eller ökat trafikflöde. Individuell styrning kräver att LED-armaturer har eller är förberedda för kommunikation.

*Exempel:*

*Vid minskat ljus med 50% under 6 timmar nattetid är energibesparingen ca 27% baserat på användningen under ett år. Ljusminskningen är visuellt märkbar.*

## **Gruppstyrning**

Gruppstyrning innebär att flera belysningsarmaturer styrs gemensamt. I stort sett samma energibesparing kan uppnås som vid individuell styrning men den lägsta önskade möjliga gemensamma ljusnivån för belysningsgruppen kan begränsa energibesparingen. Även med denna metod kan man minska effekttoppar i elnätet vid behov.

Gruppstyrning kräver särskild anpassning av belysningscentral eller kabelnät vilket medför att åtgärden är mindre lämplig i många fall.

*Exempel:*

*Möjlig energibesparing är i paritet med förprogrammerad styrning.*

## **Nattsläckning**

Nattsläckning används vanligtvis för löparspår och bollplaner inom bostadsområden då ett lugn önskas på platsen. Metoden används också för begravningsplatser och andra platser där belysningen släcks under natten för att undvika att gående passerar. Ett möjligt alternativt nyttjande av nattsläckning är områden där biologisk mångfald ska värnas. Fasadbelysningar och andra anläggningar som har armaturplaceringar utförda så att ljus riktas eller reflekteras uppåt är en källa till himlaglim. En begränsning av ljuset genom nedreglering eller släckning kvälls- och nattetid kan bidra till ett minskat ”himlaglim”.

Nattsläckning kan utföras via lokalt placerad kompletterande styrutrustning alternativt programmering eller styrning av individuella armaturer.

### **Biologiskt anpassat nattljus, närvarostyrning**

I områden som både har ett dokumenterat behov av biologiskt anpassad belysning och en normal funktionsbelysning kan belysningsarmaturer i specialutförande i kombination med närvarostyrning användas. Ett vägledande ljus lyser svagt hela natten och visar vägens sträckning utan biologisk påverkan. Funktionsljus, vilket programmeras att släckas vid frånvaro, ger vid närvaro fullt ljus och normal säkerhet.

### **Biologiskt anpassat nattljus, nattsänkning**

Där behovet av biologiskt anpassad belysning är mindre omfattande kan självfunderande belysningslösning övervägas. När belysningsarmaturer i specialutförande tänds upp tidig kväll har de då normalt fullt ljus för sträckan. Sen kväll, natt och tidig morgon reduceras ljusmängd och färgtemperatur för reducerad biologisk påverkan. Den lägre ljusnivån kan påverka säkerhet och trygghetskänslan för de som använder vägen/platsen.