



# Belysning i grönområden

En konfliktanalys om ekologi och trygghet i stadens gröna rum

---

Ellinor Dromberg & Jenny Hulthén

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning  
Landskapsarkitektprogrammet  
Alnarp 2024



# Belysning i Grönområden - En analys i konflikten mellan ekologi och trygghet

*Artificial lighting in green spaces - An analysis of the conflict between ecological and safety aspects*

Ellinor Dromberg & Jenny Hulthén

**Handledare:** Mats Gyllin, Sveriges Lantbruksuniversitet, institution för människa och samhälle  
**Examinator:** Christine Haaland, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i Landskapsarkitektur  
**Kurskod:** EX0845  
**Program/utbildning:** Landskapsarkitektprogrammet  
**Kursansvarig inst.:** Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning  
**Utgivningsort:** Alnarp  
**Utgivningsår:** 2024  
**Omslagsbild:** Ankarparken, Foto: Jenny Hulthén  
**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.  
**Nyckelord:** Belysning, Grönområden, Ekologi, Trygghet

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

## Sammanfattning

Belysning är en självklarhet i våra moderna städer och en väsentlig del i att skapa trygga utomhusmiljöer under dygnets mörka timmar. Däremot medför användningen av belysning svåra konsekvenser för ekologin. Att hitta en balans mellan ljus och mörker är därför en viktig del i planeringen av hållbara städer. Denna uppsats undersöker vilken påverkan belysning i urbana grönområden har på ekologin och trygghetsupplevelsen. Studien har utgått från svenskt klimat och svensk ekologi. Litteratur som täcker forskning om belysningens påverkan på ekologin respektive tryggheten undersöktes. Tre personer som är yrkesverksamma eller har bakgrund inom ämnet intervjuades. Utifrån undersökt material kan det konstateras att belysningen är nödvändig i urbana grönområden, men påverkan på ekologin är enbart negativ. Däremot kan principer sammanställas där största möjliga hänsyn tas till ekologin när belysning installeras i grönområden. Belysning är långt ifrån det enda som bidrar till trygghet, trots att många anser att det är det mest uppenbara trygghetsskapande elementet. Det behöver upplysas om att det finns trygghetskapande åtgärder som inte förlitar sig på belysning så att de kan börja tillämpas i större utsträckning. Kommuner och andra myndigheter bör också engagera sig i frågan för ytterligare kunskapspridning.

## Abstract

Artificial lighting is a given part of our modern cities and plays an important role in creating safe outdoor environments during the dark hours. However, the usage of artificial lighting comes with ecological consequences. Finding a balance between light and darkness is therefore an essential part in planning sustainable cities. This thesis will research artificial lighting in urban green spaces and its effect on the ecology and the feeling of personal security. The study is based on the Swedish climate and the Swedish ecology. Literature covering research on lighting's impact on ecology and safety respectively was examined. Three individuals who are professionals or have a background in the subject were interviewed. Based on the examined material, it can be concluded that lighting is necessary in urban green areas, but its impact on ecology is solely negative. However, principles can be compiled where the utmost consideration is given to ecology when lighting is installed in green areas. Lighting is far from the only factor contributing to safety, although many consider it the most obvious safety-enhancing element. It needs to be highlighted that there are safety measures that do not solely rely on lighting so that they can be more widely implemented. Municipalities and other authorities should also engage in the issue for further knowledge dissemination.

## Förord

Vi skriver om detta ämne eftersom vi båda har ett stort intresse för belysning, med dess estetiska och praktiska funktioner, men har upplevt svårigheter att navigera i konflikten mellan trygghet och ekologi. Som studenter inom landskapsarkitektur har vi lärt oss hur viktiga båda aspekterna är för hållbara städer och vår förhoppning är att denna uppsats ska bidra med vidare kunskap i avvägningen mellan trygghet och ekologi när det kommer till belysningsfrågor.

Vi vill rikta ett stort tack till Marianne Lind, Christina Vildinge och Maria Johansson för att de ställde upp på intervjun och bidrog med all kunskap och sina fina insikter. Utan dem hade vår uppsats inte blivit densamma. Vi vill också rikta ett stort tack till Mats Gyllin för sin handledning, vägledning och all kunskap han har bidragit med. Det har varit en stor trygghet genom arbetets gång. Vi vill också rikta ett tack till vår motläsare Sara Hvit och till vår seminariegrupp för er granskning, era synpunkter och er uppmuntran.

# Innehållsförteckning

1. Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	8
1.3 Frågeställningar	8
1.4 Målsättning	8
1.5 Metod/Material	8
1.6 Avgränsningar	9
2. Litteraturstudie	10
2.1 Belysningens ekologiska påverkan	10
2.2 Strategier för minskad ekologiska påverkan	12
2.3 Trygghet	14
2.4 Belysningens betydelse för trygghetsupplevelsen	16
3. Intervjuer	19
3.1 Intervju 1- Marianne Lind	19
3.2 Intervju 2- Christina Vildninge	21
3.3 Intervju 3- Maria Johansson	23
3.4 Sammanfattning	25
4. Diskussion	26
4.1 Ekologi	26
4.2 Trygghet	27
4.3 Attityder, inflytande och finansiering	28
4.4 Konflikten mellan ekologi och trygghet	28
4.5 Förbättringsområden och vidare studier	29
5. Slutsats	30
Referenser	31
Bildkällor	34
Bilagor	35

# 1. Inledning

Trygghet är en väsentlig del av offentliga rum och belysning är ofta svaret på otryggheten under natten på samtliga platser i staden (Helldin 2020). Belysning har blivit en självklarhet i vardagen för oss människor och avsaknaden av den är otänkbar (Schroer & Hölker 2016). Samtidigt är de flesta av oss omedvetna om hur omfattande vår upplysning av det naturliga nattlandskapet är. Utomhusbelysning har brister när det gäller hållbar planering trots att skydd av arter, habitat och det mänskliga välmåendet kan förbättras genom att tillämpa enkla metoder (Schroer & Hölker 2016). Det finns många djurarter som inte alltid tas i beaktande och tar skada när belysning installeras i grönområden. Idag uppmärksammas biologisk mångfald mer och mer i landskapsarkitekturen och stadsplaneringen. Genom att analysera belysningen och förstå vad den tillför i grönområden samt dess påverkan på ekologin, kan mer ekologiskt hållbara platser anläggas, samtidigt som tryggheten består.

## 1.1 Bakgrund

### Ljusföroreningar och deras ekologiska påverkan

En tiondel av jordens energianvändning består av artificiellt ljus och vi drar bara nytta av en liten del av detta, resten av ljuset spiller ut över himlen och orsakar något som kallas för ljusföroreningar (Eklöf 2020). Rymdstyrelsen (2019) beskriver ljusföroreningar som ett fenomen när ljuset från belysning tillsammans med vattenpartiklar i luften skapar ett slags ljusdimma över himlen. Ljusföroreningar har blivit ett allt större miljöproblem de senaste åren, förklarar Naturskyddsföreningen (2022). Det är billigare med belysningsarmatur än någonsin tidigare och som en konsekvens av detta blir de växande städernas ljusföroreningar mer påtagliga. Det nattaktiva djurlivet påverkas negativt då ett stort antal arter söker föda på nätterna. Åtskilliga arter är beroende av stjärnornas och månens ljus för att navigera i mörkret (Naturskyddsföreningen 2022). Artificiellt ljus stör dessa arters naturliga navigation, vilket resulterar i att fåglar inte hittar hem och fjärilar lockas till lampor. Ljusföroreningar har underskattats och inte erkänts som en av de största källorna till föroreningar enligt Schroer och Hölker (2016). Den omfattande påverkan som ljusföroreningar medför visar starkt att det borde räknas till en stor stressfaktor för djur och insekter.

### Definition: trygghet/säkerhet

För att få mer förståelse för det som diskuteras i denna uppsats bör först trygghet kontra säkerhet definieras.

“[Trygg,] som man säkert kan lita på l. hysa tillit till l. som medför l. innebär l. ger säkerhet l. beskydd.” (SAOB 2008a).

Detta i jämförelse med säkerhet:

“[Säker] om person (l. djur): som är fri från fara l. risk att mista livet l. skadas l. få lida l. få det besvärligt o. d.; äv. i utvidgad anv., om sak (jfr c): som är utan risk att bli förstörd l. stulen o. d. *Här är vi säkra. Här är cykeln säker.*” (SAOB 2008b).

[Trygg] syftar på den *upplevda* säkerheten, som i denna uppsats kommer diskuteras i stor grad, medan [säker] syftar på den objektiva säkerheten.

## 1.2. Syfte

Genom att undersöka vilken påverkan belysning i urbana grönområden har på ekologin och trygghetsupplevelsen, så kan vi bidra med kunskap inom ämnet för att bättre och mer medvetna val ska göras vid planering av belysning i grönområden.

## 1.3. Frågeställningar

- Vilken betydelse har belysning för trygghetsupplevelsen i urbana grönområden?
- Hur påverkar belysning i urbana grönområden ekologin?
- Hur kan belysning i urbana grönområden planeras för att skapa trygghet och samtidigt ta största möjliga hänsyn till ekologisk påverkan?

## 1.4. Målsättning

I uppsatsen analyseras konflikten mellan trygghet och ekologi. Utifrån detta dras slutsatser som utgör grunden för principer som kan tillämpas i planering och gestaltning av grönområden.

## 1.5. Metod & material

Den huvudsakliga metoden har varit en litteraturstudie. Litteraturstudien har baserats på forskning samt publikationer som sammanställer studier som berör områdena ljusföroreningar, belysningens påverkan på ekologin och hur belysning påverkar känslan av trygghet. Databaser som Primo och Epsilon har använts för att söka källor. Sökord som: *belysning, ljusförorening, ekologi, trygghet, grönområden, artificial lightning, ecological aspects, safety aspects och green spaces* har använts. Eftersom detta är en undersökning av svenska grönområden så har huvudsakligen svensk litteratur lästs. Litteraturen består av vetenskapliga artiklar, tryckt litteratur, publicerade uppsatser och elektroniska källor.

Utöver litteraturstudien har tre personer med olika bakgrund intervjuats. Alla jobbar med belysning och frågor som berör konflikten mellan ekologi och trygghet. Intervjuerna var semistrukturerade och utgick från samma grundfrågor. Detta tillät eventuella följdfrågor att ställas samt att den intervjuade kunde berätta fritt om ämnet i fråga. Frågorna som ställdes berörde deras yrkesbakgrund, arbetssätt, metoder och uppfattning om konflikten mellan ekologi och trygghet (se Bilaga 1). Följande tre personer har intervjuats: Marianne Lind på grund av sin bakgrund som både landskapsarkitekt och ljusdesigner samt för sitt erkännande inom belysningsbranschen, sina publikationer och tidigare projekt. Christina Vildinge baserat på sina tidigare projekt, sina erfarenheter inom belysningsbranschen och bakgrund som uppdragsledare. Maria Johansson på grund av sin bakgrund inom miljöpsykologin, att hon var profilområdesmedlem vid Lunds tekniska högskolas profilområde: avancerade ljuskällor och för sitt aktuella arbete med NorDark. Urvalet av vilka personer som skulle intervjuas gjordes baserat på personer som har omnämnts i litteraturen samt rekommendation från



handledare. Intervjuerna genomfördes den 5/2 2024 och den 6/2 2024 via zoom och varade mellan 30 -45min.

### 1.6. Avgränsningar

Denna analys fokuserar på belysning i grönområden i stads- och tätortsmiljö. Svenska arter, ekosystem och klimat är det som tagits i beaktande under litteraturstudien och intervjuerna, därför diskuteras inte utländska perspektiv i vidare omfattning.

## 2. Litteraturstudie

### 2.1. Belysningens ekologiska påverkan

*“Alltsedan jordens födelse har dag avlösts av natt och varje cell i varje levande organism har ett inbyggt maskineri som arbetar i takt med den rytmen. Det naturliga ljuset kalibrerar den inre klockan och styr hormoner och processer i kroppen. Fram tills för ungefär 150 år sedan, då glödlampan uppfanns, var detta processer som utvecklas långsamt och ostört. Idag däremot ser vi illavarslande tecken på hur gatlyktor och fasadbelysningar övertrumfar det naturliga kvällsljuset och rubbar den uråldriga kroppsrytmen.”*

(Eklöf 2020 s.12).

RISE Research Institutes of Sweden (2023) bedriver forskning på ljusföroreningar och belysningens påverkan på människan och naturen. I en studie av RISE (2023) som pågick 2020-2023 fick människor gå en sträcka med varierande belysning och därefter berätta hur de uppfattade den. Resultatet i denna studie visade att barn föredrar vit belysning men vuxna tycker bättre om rödare belysning. Djur störs inte lika mycket av rött ljus, därför kan det vara ett bra alternativ till det traditionella vita ljuset (Evans m.fl. 2007). RISE (2023) understryker att för en hållbar framtid med begränsad ljusförorening så ska all belysning fylla ett syfte och kunna motiveras väl.

Enligt Annika K. Jägerbrand (2018) behöver de som arbetar med planeringen av stadens grönområden vara medvetna om att de organismer som använder stadens grönområden som habitat eller refugier har en livsrytm som är beroende av perioder av mörker. De insekter som finns i stadens grönområden och uppvisar positiv fototaxis, det vill säga rör sig mot ljuskällor, löper risk att bli utrotade. Detta är ett fenomen som brukar benämnas dammsugare-effekten och syftar på att artificiellt ljus “suger upp” insekter från omgivningen (Eisenbeis 2006, se Jägerbrand 2018). De insekter som utsätts för dammsugare-effekten kommer med hög sannolikhet att dö av antingen utmattning, brännskador eller bli uppätta av andra arter (Bruce-White & Shardlow 2011, se Jägerbrand 2018). Enligt Marianne Lind (2021) i *Ljussätt staden* kan dammsugare-effekten även leda till att andra områden töms på insekter, vilket får en negativ inverkan på ekosystemet.

Eklöf (2020) är inne på samma spår i sin bok *Mörkermanifestet*, och menar att på grund av det artificiella ljuset lockas insekter från skog till by och från landsbygden till staden, och det utarmar på så sätt hela ekosystem. En artgrupp som är extra känslig för dammsugare-effekten är nattfjärilen enligt Eklöf (2020). När nattfjärilar ger sig ut i natten navigerar de efter månljuset och håller rak kurs i förhållande till månen. När nattfjärilen kommer i kontakt med artificiellt ljus ändrar den sin riktning mot det och hamnar i en spiralformad kurs mot ljuskällan. När insekten blivit infångad av det hypnotiserade skenet är den fast och som tidigare nämnt överlever de flesta inte natten. De få insekter som överlevt när dagen återvänt har inte uppfyllt några av nattens ändamål (Eklöf 2020). De har inte fått nektar, transporterat pollen, hittat en partner eller lagt några ägg. Standardgatlyktan lockar till sig insekter inom 20 till 50 meter och oftast är dessa gatlyktor placerade med ett tätare avstånd. Eklöf (2020)

menar att det därför är oerhört svårt för insekter att korsa en väg utan att fångas in av skenet från belysningen. På grund av det blir belysningen av minsta gångstråk till en barriär. Dessa barriärer fångar in insekterna som på så sätt dras mot städer och tätorter och utarmar andra delar av ekosystemet. Idag är runt 40% av alla insekter utrotningshotade. Vidare beskriver Eklöf (2020) hur studier visat att nattsländor är den insektsgrupp som är mest drabbad. Två tredjedelar av nattsländorna visar en kritisk trend och en tredjedel är akut hotade.

Eklöf (2020) menar att artificiellt ljus även kan hämma produktionen av feromoner hos insekter. Mörkret fungerar som en signal för att hormonsystemet ska slås på, och lamporna gör att insekterna blir utan attraherande doftspår. Eklöf (2020) förklarar att det upptäcktes i laboratoriemiljö hos arten kålfly. Under påverkan av artificiell belysning gav kålflyhonan inga feromoner och ingen parning ägde därför rum. Han menar dock att det fanns undantag, men de larver som lyckades bli till under de svåra förhållandena riskerade att kläckas för tidigt. Mörkret är viktigt för att bibehålla vilan i det förpuppade stadiet hos larven, och ljus skyndar istället på larvens utveckling. Det har förekommit fall där de kläckts så tidigt som på hösten och vintern när det inte finns någon mat. Eklöf (2020) konstaterar att artificiellt ljus vilseleder insekter i alla dess stadier.

Städernas belysning leder även till ljusföroreningar som kan påverka ljuskänsliga arter i naturmiljöer som finns flera kilometer från stadskärnan (Jägerbrand 2018). Bland dessa nämner Jägerbrand (2018) arterna fåglar, groddjur och fladdermöss som alla är skyddade enligt svensk lagstiftning. Ljusets påverkan på fladdermöss i Lund diskuteras, och det konstateras att ett upplyst träd aldrig kommer kännas tryggt för en fladdermus att bosätta sig i (Mikulic 2023). Visa ekologer menar att de har full förståelse för alla som värnar om säkerhet, men i sådana fall behöver belysningen vara välmotiverad och ta ekologin i beaktande på samma sätt som säkerheten (Mikulic 2023).

En arts känslighet för artificiellt ljus kan variera under året (Jägerbrand 2018). Det mest påtagliga exemplet är de arter som vilar eller migrerar till andra länder över vintern när temperaturen sjunker. Det är även under vintern som behovet av artificiell belysning är störst för oss människor, förklarar Jägerbrand (2018). Fladdermöss, de flesta insekter och många flyttfåglar hör till de arter som migrerar eller vilar under vintern. Jägerbrand (2018) menar att vissa arters behov av mörker är som störst under kortare perioder under våren och hösten när de migrerar, samt några få mörka timmar på natten under sommartiden. Resterande tid på året är de inte lika känsliga för förekomsten av artificiellt ljus. Däremot understryker Jägerbrand (2018) att dessa korta perioder av mörker kan vara väsentliga för arten i fråga. Johan Eklöf (2020) skriver om en studie som utförs på fåglars migration varje år den 11 september under ljusinstallationen "*Tribute in light*". 88 strålkastare i New York tänds för att lysa upp himlen i syftet av att återskapa tvillingtornens silhuetter på årsdagen. Detta sken syns fem kilometer ut i atmosfären och kan även skådas på tio mils avstånd. Eklöf (2020) nämner att detta är ett värdefullt tillfälle att forska på fåglarnas beteende när ljuset denna dag är mer påtagligt än vanligt, särskilt under tidig höst då ett stort antal fåglar flyttar. Efter pelarna lysts upp börjar fåglarna cirkulera kring ljuset, sjungandes och skrånande. Denna studie pågick den 11 september i sju år mellan 2010 och 2017 och totalt uppmättes det över en miljon fåglar på

platsen. Eklöf (2020) menar på att det finns teorier att ljuset bringar ett slags hypnotiserande effekt på djuren som stör deras naturliga instinkter. Att det är ett problem förstärks av att två tredjedelar av alla fåglar migrerar på natten (Eklöf 2020).

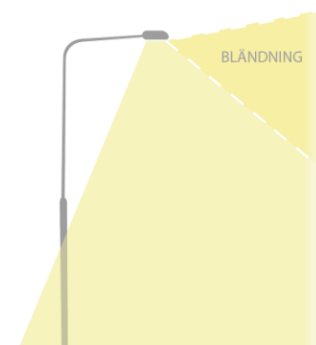
Det finns flera utförda studier som kan bekräfta att artificiellt ljus även kan påverka träd (Jägerbrand 2018). Trädens fotoperiod och åldrande förändras framförallt hos lövfällande träd i urban miljö. Eklöf (2020) skriver också om belysningens påverkan på lövfällande träd och hur bladen på träd nära belysning kan ha kvar löven långt in på senhösten. Eklöf (2020) förklarar att botaniker har noterat att lönnar och rönnar som växer i skenet från gatlyktor som haft kvar sina löv tre veckor längre än träd av samma art som växt där det finns naturligt mörker. På våren kan träd som växer under påverkan av artificiellt ljus få tidigare knoppsprickning enligt Eklöf (2020). Stora träd kan spricka upp en vecka tidigare medan mindre träd är ännu känsligare. Nyutsprungna knoppar är känsliga för kyla och kan riskera att frysa bort (Eklöf 2020).

## 2.2. Strategier för att minska belysningens ekologiska påverkan

*“Det bästa för djuren vore om vi inte hade någon belysning alls. Samtidigt fyller utomhusbelysning en mängd behov hos människan. Det gäller alltså att hitta en balans mellan djurens behov av mörker och vårt behov av funktion och trygghet i samhället.”*  
(Lind 2021, s.179).

Artificiell belysning har störst påverkan på djuren mellan april och oktober, samtidigt som vi människor har störst behov av belysning under vinterhalvåret, vilket Lind (2021) ser som positivt. Enligt Lind (2021) påverkas djur mindre av LED-ljus än traditionella ljuskällor eftersom de är enklare att styra och kan även nattsänkas. Det är även möjligt att välja våglängder på LED-ljus som har en mindre påverkan på djuren. Att enbart belysa de platser som behöver belysas ser Lind (2021) som en viktig del i att minska påverkan på djuren och den biologiska mångfalden. Ett förslag som tas upp är att utreda om det finns känsliga djurarter på platsen vid planering av belysning, till exempel på gångstråk genom naturen. Tillämpning av nattsänkning är ytterligare en aspekt som Lind (2021) tar upp som kan minska ljusets påverkan. Det är även viktigt att rikta belysningen mot något så att det inte lyser upp natthimlen för att undvika ljusföroreningar.

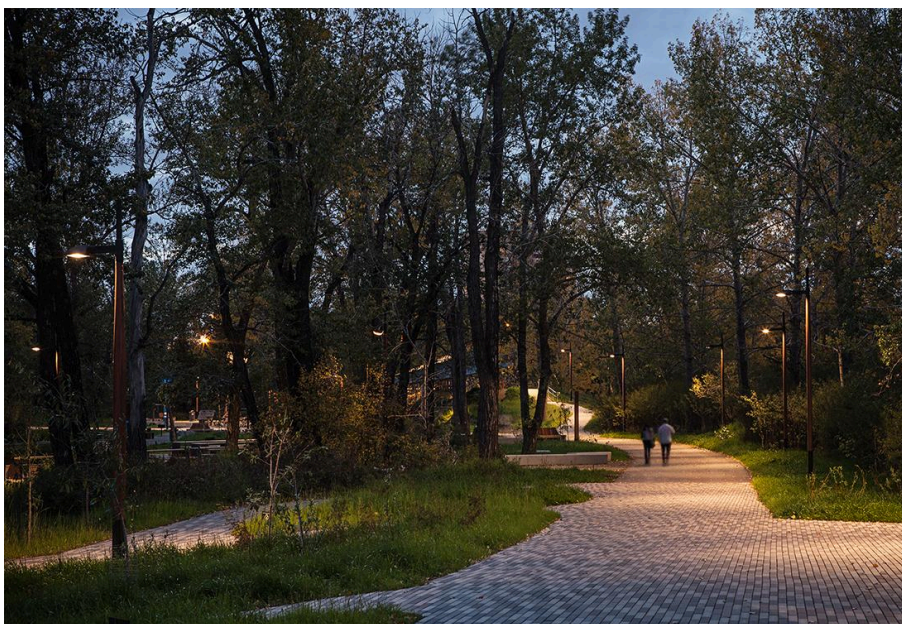
Jägerbrand (2018) anser att det är viktigt att inte skapa onödigt uppåtriktat ljus. Det kan förhindras genom att se över belysningsstyrkan eller använda sig av avskärmning. Armaturer med mindre avskärmning och större spridningsvinkel på ljuset ökar risken för bländning (Starby 1989). Att använda sig av armaturer som minskar horisontell spridning kan begränsa den ekologiska påverkan eftersom det gör att ljuset inte sprids lika långt i terrängen (Jägerbrand 2018). Genom att reducera belysningen med ljusrelä eller programmering vid kritiska biologiska aktiviteter, som migration eller reproduktion, kan den



Figur.1 Bländning

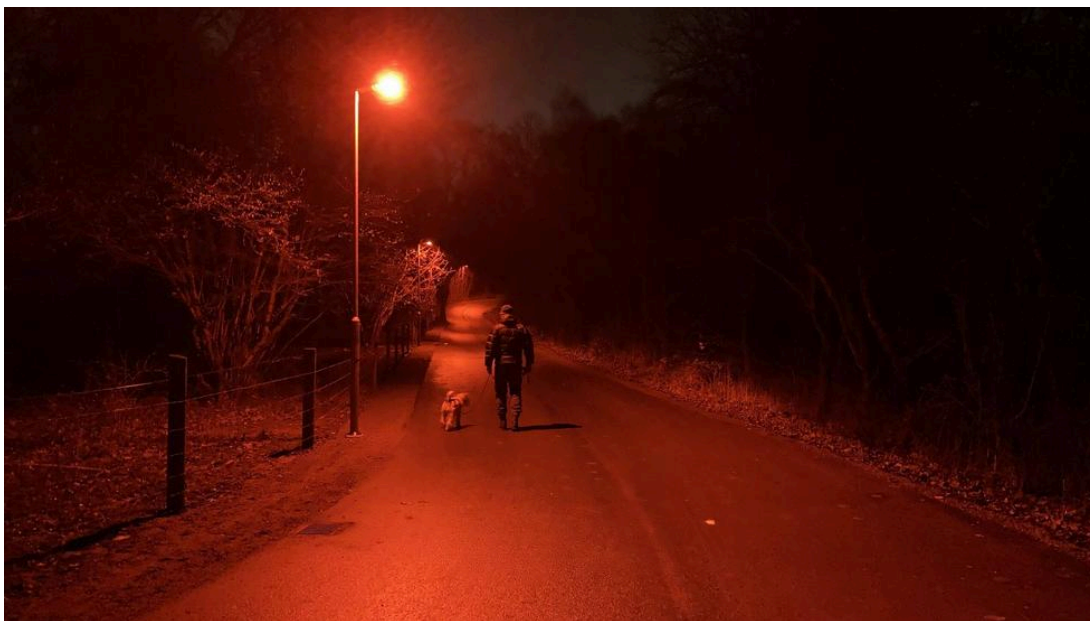
biologiska påverkan minskas. Jägerbrand (2018) menar även på att detta kan spara energi och samtidigt minska den ekologiska påverkan för vissa djurarter. När det är acceptabelt för användarna av platsen bör nedsläckning och dimning användas. Skellefteå kommun är ett exempel där staden har anpassat belysningen efter årstid och tid på dygnet. Där är all gatubelysning inaktiv mellan 1 maj och 4 augusti, och resterande del av året släcks två tredjedelar av tätorternas belysning ned mellan klockan 22:00 och 06:00 (Skellefteå kommun 2023). Arvika kommun har precis som Skellefteå kommun sommarsläckning och nattsläckning på sin gatubelysning på landsbygden (Arvika kommun 2024). Belysning med minimal bländning och mer rött ljus än blått har mindre påverkan på ekologin (Jägerbrand 2018). Blått ljus är en stor signal i dygnsrytmen för ryggradsdjur (hit räknas även människan), det kan också ha stor inverkan för insekters orientering enligt Schroer & Hölker (2016). De anser att det ökande användandet av fluorescerande ljus och LED ljus är en kritisk trend. Belysning måste riktas dit där den behövs, endast användas där det är nödvändigt och med minimal intensitet. Installation av belysning nära urbana grönområden och vattendrag bör undvikas om kraven för trygghet och säkerhet tillåter det (Schroer & Hölker, 2016). Andra viktiga aspekter är bevarandet av mörka platser och utvecklandet av mörka korridorer för att binda samman habitat för nattlevande djur som undviker belysning.

St. Patricks Island är en ö i Bow-floden nära Calgary där ett designteam utmanades att inte bara ta hänsyn till människor. Djur som fladdermöss, ugglor, myggor och andra djur och insekter som levde på ön skulle även få förutsättningar för en god livsmiljö (Tilette Lightning 2015). Resultatet blev en park där mörkret användes som en sköld för att skydda mot mänskligt intrång. Antalet belysningsarmaturer var fler än vanligt i parken men med lägre watt och därav en lägre och mer jämn ljusnivå. Utöver det användes också avskärmande armaturer. St. Patricks Island ljusdesign balanserar parkanvändarnas behov genom att skapa en trevlig kvällsdestination med jämnt belysta stigar. Belysningen kan även stängas av när parken inte används för att skydda habitatet (Tilette Lightning 2015).



Figur 2. Belysning på St Patrick's Island anpassad för att skydda fladdermöss, ugglor och mygg. (Way 2015)

På liknande sätt har Helsingborgs stad skapat en plats i Pålsjö med röd belysning för att skydda fladdermöss (Melin 2023). Helsingborgs stad arbetade tillsammans med ekologen Johan Eklöf, fladdermusexpert, för att undersöka hur fladdermössen påverkas av det röda ljuset. Två av tre sträckor i Pålsjö fick röd belysning, medan den tredje fick traditionellt blåvitt. Detta på grund av att det fanns ett välbesökt utegym där människornas behov prioriterades. Det konstaterades att de ljuskänsligare arterna på platsen fortfarande finns kvar och därför anses den röda belysningen som lyckad (Melin 2023).



Figur 3. Röd belysning för att skydda fladdermöss i Pålsjö, Helsingborg (Lorentsson 2020)

### 2.3. Trygghet

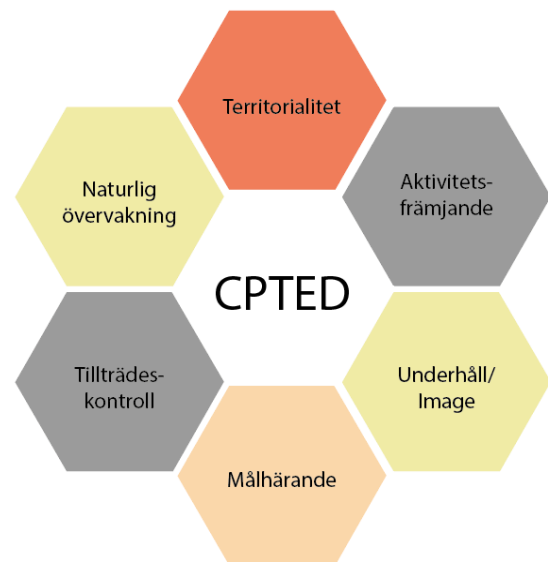
*“Säkerhet och trygghet är en grundläggande mänsklig rättighet – att få känna sig fri från risk och rädsla för fara är avgörande för alla människor och en förutsättning för det moderna samhället.”*

(Ceccato m.fl. 2019 s.183 )

Vad som klassas som en trygg miljö är i grunden subjektivt och upp till var och en att avgöra. Däremot har forskning gjorts på vad som skapar trygga miljöer och enligt *“Trygg stadsmiljö, Teori och praktik för brottsförebyggande och trygghetsskapande åtgärder”* av Vania Ceccato m.fl. (2019), så begås färre brott på välbelysta platser och den upplevda tryggheten är bättre. Vidare har Ceccato m.fl. (2019) undersökt tryggheten i bostadsgårdar där de boende understryker att välbelysta platser med låg vegetation är grundläggande för en trygg utemiljö. Studien visade att vara synlig och att möjligheten att se människor på sin bostadsgård i kombination med kunskap om de boende, bidrog till att kunna avgöra om personen i fråga är en oönskvärd person eller ej, och således ökar den upplevda tryggheten. Att kunna urskilja någons ansikte i mörkret har goda effekter på upplevd trygghet (Ceccato m.fl. 2019).

Ceccato m.fl. (2019) har även forskat på hur säkerhet och trygghet i planering-, design-, konstruktions- och förvaltningsskedet i svenska kommuner. Det konstateras att det finns tecken på att majoriteten av fastighetsutvecklarna varken prioriterar eller tar hänsyn till säkerhet under byggprocessen. I de fall där säkerheten tas i beaktande så görs det sällan med vetenskapligt grundade metoder. Många kommuner har medborgardialog som grund för säkerhets- och trygghetsåtgärder i planeringsskedet.

Crime prevention through environmental design – förkortat CPTED – är samlade designprinciper för att öka trygg- och säkerheten och minimera risken för brott på en plats (Steventon 2012). De sex principerna bygger på: Territorialitet, Aktiveringsfrämjande, Underhåll/ image, Målhårdande, Tillträdeskontroll och naturlig övervakning (Se figur 4) (Urban Utveckling, u.åa). Boverket (2023) beskriver territorialitet som när markägarna eller de verksamma känner ansvar för ett område eller har någon form av kontroll över det som pågår på platsen som i sin tur minskar risken för brott. Exempel på aktivitetsfrämjande åtgärder är att bygga olika typer av positiva mötesplatser där människor kan befina sig dygnet runt, som lekplatser, caféer och taxistationer. Underhåll visar att platsen tas om hand och signalerar säkerhet. Reparation av belysning och skräpplockning är vanliga underhållsåtgärder. Målhårdande innebär att fysiska hinder som ska begränsa tillgång till platsen finns, såsom lås, trappor och stängsel. Tillträdeskontroll liknar de målhårdande principerna, förutom att dessa åtgärder är gjorda specifikt för att förhindra brott och obehöriga människor. Lås och larm tillhör dessa åtgärder. Naturlig övervakning kan också liknas vid territorialitet, men detta syftar bland annat på översiktighet, kameraövervakning och belysning (Boverket 2023).



Figur 4. CPTED sex grundprinciper (Urban Utveckling, u.åa)

Genom att tillämpa principerna för Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) i den fysiska planeringen kan säkrare miljöer skapas, vilket ökar tryggheten för människor som vistas där (BRÅ 2022). Även om dessa principer inte är lagstadgade i planeringsprocessen, skapade Polismyndigheten under 2005 riktlinjer för att använda CPTED vid bostadsbyggande. Trots att andra länder, som exempelvis USA, har sett betydande minskningar i brottslighet i New York genom att fokusera på CPTED-principer, finns det en motvilja bland svenska myndigheter att följa dem (Landström 2019). Istället är fokus i Sverige mer inriktat på sociala åtgärder än design och gestaltning när det gäller att bekämpa brottslighet (Boverket 2019).

Det finns stora skillnader i vår trygghetsupplevelse när vi rör oss ute (Andersson-Ek 2010). Den största skillnaden är mellan män och kvinnor men det kan även skilja sig mellan andra

grupper i samhället och detta ger oss olika förutsättningar i livet. Andersson-Ek (2010) menar att känslan av att vara trygg nog för att vilja vistas ute under dygnets och årets olika tider i grunden handlar om demokrati och rättvisa. "Trygghetsvandringar innebär att en grupp människor går igenom ett område och systematiskt inventerar det ur trygghetssynpunkt. Grundtanken är att de som bor och verkar i lokalsamhället har störst kännedom om det och att deras erfarenheter är viktiga att ta tillvara." (Brå 2020). Trygghetsvandringar ett viktigt steg för ett mänskligare samhälle (Andersson-Ek 2010). Det skapar förutsättningar för trygghet, mötesplatser och trivsamma miljöer. Andersson-Ek (2010) menar att det finns flera exempel i Sverige där trygghetsvandringar har resulterat i åtgärder som lett till en tryggare miljö.

## 2.4. Belysningens betydelse för trygghetsupplevelsen

I *Mörkermanifestet* skriver Eklöf (2020) att ett av skälen till att vi människor är så ivriga att lysa upp planeten är vår nyktofobi, även kallad mörkerrädsla. Rädslan för mörker finns i vårt genetiska och kulturella arv. Det är en naturlig rädsla som likt många andra har ett överlevnadsvärde. Vi har en förmåga att kunna se hyfsat i mörkret men det är en långsam process (Eklöf 2020). Efter att dagsljuset försvinner tar det cirka 30 min för våra ögon att bygga upp rätt pigment, och lite längre tid innan vi når maximal ljuskänslighet och kan orientera oss i mörker. Men så fort en gatlykta kommer in i synfältet kan ljuskänsligheten försvinna (Eklöf 2020). Därför är det nästintill omöjligt för människor att etablera äkta mörkerseende i städer då det finns för mycket artificiellt ljus som gör att det inte kan byggas upp effektivt (Eklöf 2020).

För att hindra att grönområden ska kännas otrygga är det viktigt att de är belysta, menar Boverket (2022). Däremot är det sällan välmotiverat att ett parkområde ska vara belyst dygnet runt. Istället ska det finnas alternativa välbelysta platser att befinna sig på. Vidare skriver Boverket (2022) att tryggheten och kvaliteten på grönområdena skiftar med årstiderna då sommarhalvåret oftare upplevs som tryggare än vinterhalvåret. Detta beror dels på att natten är kortare, dels att fler människor rör sig utomhus på sommaren. Samtidigt så gör lövverket att sikten blir sämre och fler människor innebär fler potentiella gärningsmän (Boverket 2022). Trygghetskänslan dalar även vid överdriven ljussättning, skriver Boverket (2023). Många upplever att kontrasten som uppstår på starkt belysta platser försämrar förmågan att avgöra skepnader i mörkret, och starkt ljus medför även sämre naturligt mörkerseende. Rött ljus – gentemot blått och vitt ljus – gör denna effekt på mörkerseendet något mildare.

Ceccato m.fl. (2019) undersöker i sin forskning strategier utöver belysning för att skapa en trygg miljö. Ceccato m.fl. (2019) menar att det finns ett klart samband mellan upplevd trygghet och belysning, men att andra, mindre synliga aspekter glöms bort, såsom hur väl omhändertagen platsen är och hur människor rör sig i trakten. Ceccato m.fl. (2019) undersökte via formulär svenska kommunernas ställning till olika trygghetsskapande aspekter och hur ofta de appliceras i praktiken under stadsplanering. Aktivitetsstöd innebär insatser för att främja en plats användning och närvaron av människor, vilket en majoritet av alla kommuner enades om att vara en grundläggande del för trygghetsskapande. En ökad mängd



användare av en plats har visats bidra till färre brott. 39% av kommunerna svarade “vet ej” på frågan angående om det är viktigt med väl belysta entréer. Det kunde konstateras att endast 22% av de undersökta kommunerna har någon form av styrelsedokument angående trygghetsskapande och brottsförebyggande åtgärder som kan tillämpas under utformandet av nybyggnationer (Ceccato m.fl. 2019).

En undersökning av Lisa Bergdahl (2017) i Humlegården, Stockholm, utfördes där män och kvinnor fick svara på en enkät och fick ge ett betyg från 1-10 på sin egen upplevda trygghet under dag- samt nattetid, där 10 är mycket bra. Observatorielunden och Humlegården, två stadsparker i Stockholm undersöktes. Det som kunde konstateras var att kvinnor generellt sett känner sig mindre trygga på nätterna än män jämfört med dagtid då skillnaden mellan de två undersökta grupperna inte är lika markant. Anledningen till detta är att många kvinnor är oroliga över att bli utsatta för sexualbrott, där kvinnor är överrepresenterade i statistiken (Command m.fl. 2016). Detta i kombination med att få kvinnor har haft någon form av inflytande på trygghetsskapande element i stadsplaneringen genom historien, så få platser är faktiskt anpassade för den målgruppen (Svärd 2008).

	Humlegården kvinnor	Humlegården män	Observatorielunden kvinnor	Observatorielunden män
Trygghet <u>dagtid</u> 1-10, medelvärde	9,434	9,412	9,5	9,526
Trygghet <u>mörkt</u> 1-10, medelvärde	4,130	7,00	5,105	6,944

Tabell 1. Jämförelse mellan män och kvinnors upplevda trygghet i stadsparkerna Humlegården respektive Observationslunden, Stockholm. (Bergdahl 2017)

Jansson (2013) har även forskat på upplevd trygghet i urbana grönområden. Den upplevda tryggheten i grönområden har flera variabler varav flera kunde kopplas till vegetationens karaktär, såsom täthet, höjd och form. Platsens förvaltning och underhåll samt möjlighet till överblick över ytan visade sig även vara viktiga aspekter för tryggheten menar Jansson (2013).

Lind (2021) beskriver liknande mönster angående överblickbarhet och menar på att känslan av trygghet bygger till stor del på känslan av kontroll. Vid gestaltning av en miljö behövs rätt ljus på rätt plats för att skapa trygga platser, ljuset ska placeras medvetet i området. Stora öppna ytor som redan är överblickbara behöver inte belysas medan mörka vrår behöver belysning. Landmärken och identifierbara mål längs vägen är samt tydliga entréer och övergångar är viktiga för trygghet menar Lind (2021). Detta kan ge en känsla av att ett helhetsgrepp av stadsrummet och det är viktigt att kunna orientera sig i staden även under kvällstid. Det räcker inte att bara belysa stråken för att skapa trygghet, utan hela grönområdet behöver belysas. Belysning behövs vid gång- och cykelvägar för att det ska gå att ta sig fram säkert i mörkret. I större grönområden kan det vara fördelaktigt att prioritera belysning på

utvalda stråk för att folk ska välja att ta samma väg. Om fler människor rör sig på ett stråk blir det säkrare eftersom den sociala kontrollen ökar (Lind 2021).

Ljusspecialister på White använder sig av tre faktorer för att analysera kopplingen mellan belysning och trygghet (White 2019). Likt Lind (2021) och Jansson m.fl. (2013), så understryker White (2019) även vikten av de rumsliga faktorerna såsom överblick och orienterbarhet. White (2019) tar även upp sociala faktorer som att platsen är befolkad och att det finns människor som ser och hör vad som händer. Möjligheten att kunna avläsa människors ansikten är ytterligare en aspekt som tas upp. White (2019) tar också in identitetsskapande faktorer och menar att det är viktigt att analysera vilka känslor en plats ger i mörkret.

### 3. Intervjuer

Tre olika intervjuer har hållits med Marianne Lind, Christina Vildinge och Maria Johansson som alla har olika bakgrund men jobbar med belysningsfrågor. Intervjuerna har varit semistrukturerade och utgått från samma grundfrågor.

#### 3.1. Intervju 1- Marianne Lind

Marianne Lind är landskapsarkitekt i grunden men har läst ljusdesign på KTH och Jönköpings universitet. Lind har specialiserat sig och jobbar endast med ljus. Hon gör allt från att ljussätta parker, torg, broar och byggnader till att göra belysningsprogram för hela städer. Just nu arbetar hon med att ta fram ett belysningsprogram för hela Enköpings innerstad.

När det kommer till trygghet är det viktigaste plats- och gestaltningsmässigt att det ska finnas möjlighet till överblick över platsen enligt Lind. Det ska inte finnas mörka buskar precis intill gångvägen, i sådana fall behöver de gärna beskäras eller belysas.

*“En annan aspekt som är viktig är att man i samråd med polisen planerat jättenoga vilka parker och grönområden man ska belysa. “*

Finns det till exempel en park där det förekommer stor mängd oönskad aktivitet kan det vara lämpligare att lämna den mörk eftersom belysning leder folk till platsen. Människor väljer i många fall ljusa platser framför mörka. Om en väg på en plats får belysning men övriga vägar lämnas mörka kommer fler att välja den belysta sträckan. Detta ökar den sociala kontrollen som är viktig för upplevd trygghet.

När det kommer till belysningens påverkan på ekologin understryker Lind värdet av att söka experthjälp. Vid belysning av en ny plats är det svårt att veta hur den ekologiska situationen är. Då går det till exempel att kontakta kommunekologen som har kunskap om det. Lind berättar om ett projekt i Enköping där hon tillsammans med två ekologer, en vattenexpert och två beställare tillsammans gick runt på platsen som skulle ljussättas. Ekologerna kunde peka ut träd med fladdermöss och rikt fågelliv som inte fick belysas. Ett större parti längs med ån som av vattenexperten bedömdes ha haft stor biologisk mångfald lämnades därför helt mörkt.

Lind tror att ekologin har prioriterats allt mer på senare år. Hon nämner ett projekt om en lada intill Djursholms vattentorn som aldrig fick någon belysning då det visade sig bo fladdermöss på ena sidan.

*“Så då kom ekologin snarare över tryggheten, kan man säga.”*

Lind tror att i de fall där trygghetsaspekten har prioriterats på bekostnad av de ekologiska aspekterna, så är det på grund av att allmänheten inte är medveten om på vilket sätt ekologin

påverkas. Det är självklart att belysningen påverkar tryggheten Att det påverkar ekologin är inte lika självklart för gemene man. I Enköping har kommunen samordnat och hittat en balans genom att belysa vissa träd och viss mark, samt att lämna andra delar mörka för att det ska bli så bra som möjligt för djuren och samtidigt tryggt för människor.

*“Vi måste leva i samklang för att det ska fungera. För man måste ju ha trygghet och ta hänsyn till djuren.”*

Rörande frågan om hur omfattande kunskap som finns om konflikten mellan ekologi och trygghet i belysningsbranschen berättar Lind att som landskapsarkitekt är det naturligt för henne att tänka på både trygghetsaspekten och den ekologiska påverkan när det kommer till belysning. Hon har däremot svårt att veta hur övriga tänker eftersom det ingått i hennes yrke så länge. Ljusdesigners har alla olika bakgrund och tänker inte på helheten i samma utsträckning, men hon hoppas att de flesta tar det i beaktande. Lind menar även att det är viktigt att samtliga landskapsarkitekter är medvetna om ljusproblematiken och kan kräva eventuella konsulter att ha den utgångspunkten vid ljussättning. Det är även viktigt att det finns intresse från kommunens sida och att det finns bestämda krav i planer och program för belysning. I samråd med polis kan det dessutom beslutas om vilka parker som bör belysas eller ej. Om en park klassas som otrygg och lämnas utan belysning, behöver den inte nödvändigtvis bli oanvändbar. Den kan istället ses som en mörk fristad för djur och kan därmed bli något positivt. På så sätt kan en stad med både ljusa och mörka platser byggas, som är bra för djur och trygg för människan.

När det kommer till att ta in ekologin i belysningsfrågor tror Lind att det behövs mycket mer kunskap. Många gånger kan det vara armaturförsäljare som hjälper kommunen att välja armaturer. Armaturförsäljarna är vanligtvis mer intresserade av att sälja just sina armaturer, än att opartiskt välja avbländande armaturer som är bra för både människor och djur. Det bästa är att anlita en opartisk ljusdesigner som väljer de armaturer som är bäst för platsen i samråd med beställaren. Om beställaren har kunskap om belysning kan denne själv arrangera en provbelysning och utvärdera armaturer från flera olika armaturleverantörer.

*“Därför är det så viktigt för oss som landskapsarkitekter att få vår kompetens in i belysningen.”*

Enligt Lind brukar det inte vara speciellt komplicerat eller tidskrävande att ta hjälp av en ekolog i projekt, och det tror hon är viktigt för kommunerna att förstå. Då kan det bästa belysningsalternativet väljas ut.

I de flesta av Linds projekt är det i praktiken hon själv som bestämmer belysningen eftersom proverna tas fram av henne. Lind arbetar mycket med provbelysning och anser att det är väsentligt. Att belysningen inte avger ett bländande ljus är lämpligt för både djur och människor. Därför är det viktigt att provbelysa i full skala och med full effekt när nya armaturer ska köpas in till kommunen. Armaturer väljs annars ofta ut baserat på pris och att

armaturen är bra enligt de som säljer den. Är beställaren istället med och upplever effekten av de olika armaturerna och väljer en dyrare armatur eftersom den var bättre kan de stå för det.

Det Lind vill förmedla till landskapsarkitekter är först och främst att arbeta med provbelysning. Om den som ska belysa platsen inte har tillräckligt stor kunskap om belysning sedan tidigare, kan provbelysning vara ett bra alternativ. För att skapa mörka korridorer för djur är det viktigt för landskapsarkitekter att använda sin breda kunskap om planläggning, miljö, ekologi och översiktlig planering. Lind använder själv ofta sina kunskaper som landskapsarkitekt när hon skapar belysningsprogram. Där gäller det att hitta strukturer för att skapa mörka partier. Som landskapsarkitekt är det också viktigt att kontakta en ekolog vid ljussättning av ett grönområde för att ta reda på vad som inte bör ljussättas.

### 3.2. Intervju 2- Christina Vildinge

Christina Vildinge är utvecklingsledare inom forskning och innovation på stadsmiljöförvaltningen på Göteborgs Stad. Hon har varit med och tagit fram *Stadsmiljöförvaltningens vägledning för belysning av allmän plats*. Hon är i grunden civilekonom med dubbel yrkesbakgrund i design och har specialiserat sig på gestaltning och designmetoder för hållbar utveckling. Hon har tidigare jobbat 9 år på White arkitekter där hon var studioansvarig- Landskap. Där jobbade hon framförallt med uppdragsledning, landskap och belysning, med 24-timmarsperspektiv på hållbar stadsutveckling och gestaltning av offentliga rum.

När det gäller belysning går det inte att definiera en avgörande parameter, utan stadsmiljöförvaltningen brukar referera till rätt ljus, på rätt plats, i rätt tid. Hur belysning uppfattas påverkas av tid på dygnet, årstid, plats, och avvägningen mellan trygghet och det sociala är ytterligare aspekter på det.

*“Man vill kunna se människor man möter och att de inte ser skräckinjagande ut.”*

I trygghetsskapande belysning spelar faktorer som färgtemperatur och ljusets riktning roll. Att anpassa färgtemperaturen och ljusriktningen till detta brukar även vara bättre för djuren. Platser som ogenomtänkt belysta upplevs ofta som otrygga, som till exempel gång- och cykeltunnlar i förhållande till omgivningen. Kontraster mellan ljusnivåerna ska undvikas eftersom ögats adaptationsförmåga försämras. Orienterbarhet på platsen och tydliga målpunkter är ytterligare en aspekt Vildinge nämner. Det ska gå att få en bra överblick över platsen och det ska inte finnas föremål som hindrar överblicken. Andra människors närvaro är också trygghetsskapande. Vildinge tar även upp aspekter som att det inte ska vara bländande ljus, att det ska finnas tydliga entréer och att platsen ska vara välskött och omhändertagen. I sitt projekt på Stadsmiljöförvaltningen har de arbetat tillsammans med förvaltningens trygghetsexpert, Mos Lipchütz, och Whites ljusexpert, Kajsa Sperling, som har tagit fram ett trygghetsverktyg, *Tryggt och jämställt ljus*, där dessa aspekter tas upp.

När det kommer till att minska den ekologiska påverkan understryker Vildinge att det är viktigt att inte skapa uppåtljus i onödan. Det är också viktigt att välja rätt temperatur på ljuset, men det är en kunskap som behöver fortsatt utveckling och som behöver praktiseras, framför allt i förhållande till trygghetsskapande. Den stora konflikten handlar inte om en avvägning om trygghet och ekologi, även om avvägningen kan vara intressant i sig, menar Vildinge. Det handlar mer om andra aspekter som estetiska preferenser och vad som är kommersiellt gångbart. Vildinge berättar att hennes kollega Lars Ocklund stod uppe på ett berg i Göteborg och släckte ner all belysning som Göteborgs Stad hade inflytande över och de såg ingen avsevärd skillnad. Mycket belysning kommer ifrån fönster, industritomter, idrottsarenor och andra evenemangsplatser.

*“Så att det finns många ställen där vi behöver lära oss hur vi ska anpassa belysning för att matcha de mänskliga behov av elljus med ekosystemets behov av mörker.”*

När det kommer till avvägningen mellan ekologi och trygghet upplever Vildinge att det har blivit mer omtalat idag. Det har knappt diskuterats att ljusföroreningar påverkar insekter och nattaktiva djur negativt. Att inte använda för mycket belysning och rikta den vid behov har varit mer känd kunskap, men Vildinge menar på att den behöver spridas mer och ska användas i praktiken.

På frågan om hur omfattande kunskap som finns om konflikten mellan ekologi och trygghet i belysningsbranschen berättar Vildinge att belysningsbranschen inte är speciellt stor, men de flesta ljusdesigners är kunniga. Hon menar att det framförallt är beställarna som behöver sitta på kunskapen för att vara motiverade att göra rätt. Även om många tar stort ansvar behövs mer kunskap.

*“Alla vill ju oftast göra saker och ting bra, och göra det rätt, men alla kan bli bättre.”*

Nu arbetar Vildinge med ett nytt projekt: *Sätta ljus på livsmiljöer*, vars syfte är att sprida kunskap om det forskningen visar. Med projektet hoppas de kunna få beslutsfattare att agera i linje med forskning.

*“Det är skillnad på att känna till något och att veta så mycket så att man också kan agera på det.”*

Det Vildinge vill skicka med till landskapsarkitekter är att utgå från ett 24-timmarsperspektiv, både utifrån människor och djur. Det är också viktigt att tänka platsspecifikt när det kommer till belysning. Vildinge menar att landskapsarkitekter är skickliga på att ta hänsyn till flera aspekter samtidigt, och kunskapen kan användas till att göra välplanerade projekt.

### 3.3. Intervju 3- Maria Johansson

Maria Johansson är professor i miljöpsykologi på Lunds universitet. Hon arbetar med forskning och att bedriva vetenskapliga studier av människors samspel med miljön, utifrån disciplinen miljöpsykologi. Det görs utifrån individen och de processer inombords som pågår när en individ möter en miljö. Johansson bedriver forskning på miljöpsykologiska teorier i ett nära samband med den fysiska miljön. I sitt arbete brukar hon alltid ha med någon som är kunnig inom den fysiska aspekt som hon studerar. När Johansson har bedrivit studier om människan, belysning och grönområden har hon haft med sig en expert på grönområden och belysning, hennes fokus är människan.

Johansson utgår från *The human environment interaction model*, en modell som är framtagen av Rikard Küller i Lund. Kärnan i modellen består av möten mellan människa och miljö, där det sker en emotionell process där vi får intryck från den fysiska och sociala miljön. Där spelar även vilken aktivitet vi engagerar oss i in, vem vi är som individ, tidigare erfarenheter och sociodemografi in. Det är generellt inom den analysramen som Johansson och hennes kollegor arbetar.

Johansson berättar att hon började arbeta med belysningsfrågor när det uppmärksammades av Energimyndigheten. De fick ett forskningsbidrag för att hitta samband mellan studierna om mobilitet med forskningen om belysning och energi. En central fråga som ställdes då var hur energi kunde sparas.

*“Då har min utgångspunkt varit att det inte är energieffektivt att belysa miljöer på ett sätt som gör att människor ändå inte vistas utomhus eller väljer att gå och cykla på de här platserna. “*

Kärnan i Johanssons forskning har varit att undersöka hur utomhusbelysning kan tillgodose de behov människor har. Belysning måste matcha behov som fotgängare, cyklister och de som befinner sig utomhus för social interaktion har, menar Johansson. Detta arbetade Johansson med i ett antal år och i ett antal projekt. Nu på senare år berättar Johansson att de börjat undersöka hur belysning kan matcha mer än människans behov, där även ljusföroreningsproblematiken och diverse djurarter tas i beaktande. I senare projekt har de samarbetat mycket med ekologer och studerat djurs beteende i dessa miljöer.

När vi frågar Johansson vilka de viktigaste trygghetsaspekterna är när det kommer till belysning i grönområden förklarar hon att hennes utgångspunkt är att det är alldeles för snävt att titta enbart på trygghet.

*“Jag upplever att det har blivit alldeles för starkt fokus på “trygghet”, “inte trygghet”. En miljö kan ha en atmosfär, den kan vara inbjudande på olika sätt och det i sig genererar en upplevelse som i sig genererar trygghet, det handlar om att få människor att vistas i de här miljöerna”*

Det Johansson och hennes kollegor teoretiskt jobbat med kallas *conceptual environmental appraisals* vilket innebär att när de analyserar en miljö, talas det inte om mängden grönska på platsen, trädens höjd eller gångvägarnas bredd. Utan alla komponenter samverkar med varandra för att skapa en helhetsupplevelse. Något som granskas är miljöupplevelser utifrån preferens. En av teorierna kallas för *prospect refuge* och handlar om att människor föredrar miljöer där de får god överblick och kan känna att de har stöd eller skydd i ryggen. Det andra handlar om att kunna sortera de visuella intrycken. Teorin handlar även om hur mycket visuellt stimuli som finns på platsen och vilka olika intryck det ger samt i vilken mån de olika intrycken hänger samman. Detta kan avgöra om platsen upplevs på ett positivt eller negativt sätt. En aspekt är att det finns landmärken att navigera efter, en annan är att det finns något som kan fånga uppmärksamheten, det är viktigt för återhämtning och kallas *perceived restorative potential*.

När det kommer till belysning har Johansson arbetat med ett instrument som kallas *Polt perceived lightning qualities*, förkortat PLOQ. Idén med *Polt perceived lightning qualities* är att inte använda svåra begrepp som lux, nivåer och horisontella luminanser i kommunikationen med människor som inte är insatta i deras forskning. Johansson berättar att de tittat på två dimensioner: *The perceived comfort quality* och *The perceived strength quality*. *The perceived strength quality* handlar om att det finns tillräckligt med belysning för att platsen ska vara visuellt tillgänglig och kunna uppnå alla tidigare nämnda faktorer som bidrar till en positiv upplevelse av en plats. *The perceived comfort quality* handlar om hur behaglig belysningen är. Här spelar faktorer som att ljuset inte ska vara bländande och dess färgåtergivning in. Blågrönt ljus är inte prefererat i svensk kultur, utan vi lägger en mysfaktor kring rött ljus som påminner om lågan hos ett stearinljus. Johansson diskuterar gärna den sortens aspekter i sin forskning.

*“När det kommer till trygghet och belysning brukar jag säga att vi kan inte bara titta på perceived strength quality utan vi behöver också titta på comfort quality.”*

Johansson är just nu aktuell i ett forskningsprojekt som heter *NorDark*. *NorDark* arbetar med okonventionella metoder för att informera om hållbar design och tillgodose behoven hos människor och naturlivet i nordiska miljöer efter skymningen. I projektet studerar de hur människor upplever befintlig eller obefintlig belysning, samt hur djuren beter sig i dessa miljöer. De har än så länge inte några resultat publicerats, utan är studien fortfarande i datainsamlingskedet. Att kombinera forskningen om människor och djur i miljöer efter att mörkret fallit är idag mycket nytt och aktuellt, därav finansieringen av forskningsprojektet.

Det Johanson vill förmedla till landskapsarkitekter är att alltid fundera på vem belysning är till för, varför belysningen behövs och aldrig utgå från att platsen *måste* belysas. När det kommer till belysning handlar det om att ha förståelse för olika användargrupperns behov och att belysningen ska tillgodose dessa behov.



*“Om man inte har en förståelse för hur de behoven matchas så finns det risk att man faktiskt bara skapar light pollution genom det.”*

Utöver att se till att behoven tillgodoses gäller det dessutom att ha innebörden för naturlivet och platsens sammanhang i åtanke.

*“Man kanske ska ta medvetna steg och reflektera över dem och inte springa på bollen att belysning ger trygghet.”*

### 3.4. Sammanfattning

Rätt belysning för rätt plats blev nyckelordet efter de tre intervjuerna. För att detta ska kunna göras behövs framför allt kunskap och utbildning. Utbildning om belysningens påverkan på ekologin är något som bör lyftas mer inom landskapsarkitekturen. I de utförda intervjuerna så understryks det ett flertal gånger. Forskningen är på god väg inom ämnet trygghet och ekologi, men det har ännu inte haft tid att etableras i praktiken. Detta är troligtvis till stor del på grund av brist på utbildning i ljussättning. Samtidigt är inte målet att landskapsarkitekter ska bli ljusdesigners, utan att de ska ha en grundläggande förståelse och kompetens inom belysning och dess påverkan. Både utifrån ett trygghetsperspektiv och det ekologiska. Många utgår också utifrån att belysning är en självklarhet i parker, men det är för snävt att se ljusa platser som trygga och mörka som otrygga. Fler åtgärder behövs, som inte bara kopplas enbart till belysning.

## 4. Diskussion

Ekologin hamnar ofta i skuggan av trygghet när grönområden planeras. I *“Trygg stadsmiljö”* av Vania Ceccato m.fl. (2019) tas inte ekologin upp alls när trygghetsåtgärder i belysningskapitlet diskuteras. Utifrån undersökt material, till exempel Naturskyddsföreningen (2022), kan det däremot konstateras att belysning är skadligt för ekologin. Det är inte bara belysning som bidrar till trygghet. Därför är det möjligt att skapa trygga grönområden trots avsaknad eller minimerad belysning. Problemet är att många grönområden idag är planerade med belysning som central trygghetsåtgärd. Utgår projektledarna i framtida projekt däremot från att yttersta hänsyn ska tas till ekologin när en park ska anläggas så finns det mängder med åtgärder som kan göras för trygghet. Överblick och orienterbarhet har en stor betydelse för trygghetupplevelsen av en plats, vilket flera av källorna konstaterat. Detta är direkt kopplat till visuell tillgänglighet som Johansson tog upp i intervjun som en av två dimensioner när det kommer till belysningens koppling till trygghet. Utifrån detta går det att konstatera att belysning behövs för att uppnå trygghet under dygnets mörka timmar. Däremot är en plats inte trygg bara för att den är belyst, utan det är andra aspekter som spelar in. Flera av källorna, såsom Ceccato m.fl. (2019) och BRÅ (2020) nämner också att trygghetsupplevelsen ökar om det finns andra människor på platsen och att den är väl omhändertagen. Belysningens färgåtergivning, bländning och riktning är andra aspekter som också spelar in i detta.

### 4.1 Ekologi

Artificiellt ljus är en stor stressfaktor för djur och insekter. Belysning och det fenomen som i litteraturen kallas dammsugare-effekten gör att hela ekosystem kan tömmas på nattaktiva insekter. Men det finns flera åtgärder som kan minska den ekologiska påverkan. Ljusföroreningar kan minimeras genom att använda avskärmande armaturer och rikta belysningen. Belysning med minimal bländning och mer rött ljus än blått har mindre påverkan på ekologin. Schroer och Hölker (2016) tar upp och föreslår att bevara mörka platser och att skapa mörka korridorer. Alla dessa är eniga om att ljus har en förödande effekt på ekologin som måste åtgärdas, och att mörka korridorer bör undersökas mer eftersom det sällan syns ute på platser. Korridorerna behöver inte störa människors trygghet i området eftersom det sker ett välmotiverat urval av de belysta platserna. Artificiellt ljus påverkar även skyddsvärda arter som fladdermöss och fåglar. De flyger ofta inte ut om det är för ljust på en plats och har ett stort behov av mörka korridorer. Vid planering av belysning i ett grönområde är det därför viktigt att artinventera för att se om dessa arter bor eller förekommer i området.

Årstidsvariationen som vi har i Sverige är en fördel eftersom vårt behov av belysning är som störst på vintern och djuren och insekternas behov av mörker är som störst på sommaren. Detta lyfte både Lind (2021) och Jägerbrand (2018). Det beror på att de flesta insekter och även vissa djur går i vila eller migrerar under vintern. Att tillämpa sommarsläckning på gatubelysningen som Skellefteå och Arvika kommun gör, är därför väldigt gynnsamt för ekologin (Skellefteå kommun 2023, Arvika kommun 2024). Även om det inte framgår om kommunerna gör detta för att minska ekologisk påverkan eller om det är för att minimera

energikostnader, kvarstår det faktum att kommunernas sätt att schemalägga gatubelysningen kommer minska påverkan på ekologin. Att anpassa belysningen efter årstiderna och deras olika behov är en bra metod för att belysning i urbana grönområden ska kunna ge trygghet och samtidigt ta största möjliga hänsyn till ekologisk påverkan. Det är en metod som borde tillämpas i större utsträckning än vad som görs idag.

## 4.2 Trygghet

Bergdahls (2017) studie bekräftade att kvinnor känner sig mindre trygga under nattetid än män i parkområden. Resultatet visade att samtliga känner sig mycket trygga under dagtid på båda platserna, med ett medelvärde på 9,468. Under nattetid dalar medelvärdet för både män och kvinnor på trygghetsskalan till 5,795. För män på båda platserna ligger medelvärdet på 9,334 och 6,972 vid dag- respektive nattetid. Kvinnors medelvärde på båda platserna under dag- respektive nattetid var 9,467 och 4,618. Detta är en relativt markant skillnad på trygghetsupplevelsen under nattetid mellan de två undersökta grupperna. CPTED-principerna har visats vara effektiva mot brott i New York (Landström 2019), och skulle de appliceras i praktiken i Sverige hade eventuellt brottsligheten minskat och bidragit till en tryggare plats. Genom att planera trygga områden från början utifrån designprinciper och inte utgå från att belysning löser trygghetsproblem, kan landskapsarkitekter och designers få god användning av sin kompetens som platsanalytiker och sitt ständiga arbete ur det människovetande perspektivet.

Utifrån Bergdahls (2017) studie går det även att konstatera att trygghet är subjektivt och uppfattas olika beroende på vem individen är. Huruvida en plats är trygg eller otrygg är därför svårt att fastställa. Det går dock att prata om vad vi människor generellt föredrar, men trygghet är en upplevelse och känsla. Trygghetsvandringar kan därför vara viktigt för att se till att platsen upplevs som trygg av de som faktiskt kommer att bruka platsen. Som Johansson tog upp i intervjun är belysning på platser som folk ändå inte väljer att vistas i, inte energieffektivt och bidrar till ljusföroreningar. Att involvera brukarna i trygghetsvandringar under dygnets mörka timmar är viktigt för att få en förståelse för de individuella behoven. Trygghetsvandringar är en bra metod för att ta fram en belysning på en plats som gör att människor vill vistas och röra sig genom den.

Forskning visar att belysning bidrar till trygghet på en plats (Ceccato m.fl. 2019 & Bergdahl 2017), men det kan inte skapa trygghet. Belysningen är däremot skadlig för ekologin och djur, där Eklöf (2020), Jägerbrand (2018), Schroer & Hölker (2016) samt Naturskyddsföreningen (2022) instämmer. Att därför satsa på belysning och inte gå djupare ned på problemet i fråga är något att ha i åtanke i gestaltandet av framtida projekt. Trygghetsskapande element såsom de som beskrivs i CPTEDs sex grundprinciper bör vara krav för nybyggda platser då dessa principer inte enbart förlitar sig på belysning. Ett problem med okonventionella trygghetsskapande element, som bland annat CPTED, är att få känner till dem. Dessa metoder kan upplevas osäkra och ogrundade då de inte har samma visuella påverkan som belysning har. Samordning med polis kan bli ett alternativ som kan skapa tillit om det är välkommunicerat till allmänheten.

### 4.3 Attityder, inflytande och finansiering

Att kommuner börjar få belysningsplaner och belysningsprogram eller tar fram vägledningar för belysning är ett viktigt steg mot mer kunskap. Där finns också stor potential att ta fram förhållningsregler som kan gynna ekologin och dessutom se till att belysningen har ett syfte och fyller ett behov. I intervjun berättade Vildinge att hennes kollegor vid ett tillfälle släckte ner all kommunens belysning utan att se någon större skillnad, detta ger en målande bild av hur många andra som måste göras medvetna om problematiken. Precis som Vildinge sa så kommer mycket av belysningen från privatbostäder, industritomter, idrottsarenor och andra evenemangspplatser. Företag och privatpersoner spelar en viktig roll i att minska ljusföroreningar i ett större perspektiv. Problemet med ljusföroreningar ligger också bortom belysning i grönområden och avgränsningarna för denna uppsats. Dock är grönområden habitat för många belysningspåverkade arter och är ett område som vi landskapsarkitekter kan påverka i större utsträckning.

Det som förhindrar en omställning för många kommuner kan vara pengar. Expertkompetens är dyrt, men nödvändigt för att så goda förutsättningar som möjligt ska ges till en hållbar ekologisk miljö. Som Vildinge nämnde i intervjun, många vill göra rätt, men för att allmänheten ens ska känna till problemet behöver fler förespråka det. Är inte den kommersiella marknaden beredd att lägga ned extra resurser på belysningsfrågor lär inget hända. Det som stödjer detta är även att flera kommuner valde att tänka om sin belysning under energikrisen vintern 2022 (Sinder & Haj Mohammad 2022). Pengar som motivation kan bli en morot för kommuner att behålla mörka platser. Även om det inte är många tusen som sparas i månaden så är detta stor hjälp för ekologin. Detta visar att kommunen bryr sig och leder till att de kan ses som ett praktexemplar som vill göra rätt från allmänheten, vilket i sin tur kan leda till att andra följer i deras fotspår. Ju fler som gör detta, desto fler blir medvetna om problemet och kan bidra till bättre ekologiska förutsättningar för våra djur.

### 4.4 Konflikten mellan ekologi och trygghet

Denna studie bedrevs i syfte att analysera konflikten mellan ekologi och trygghet. I det avseende att människor behöver belysning för att kunna uppleva ett urbant grönområde som är tryggt under dygnets mörka timmar, samtidigt som det bästa för djuren och insekterna skulle vara mörker. Däremot är flera av aspekterna som tas upp som åtgärder för att trygghetsanpassa belysning i grönområden, aspekter som även spelar en viktig roll i att minska belysningens ekologiska påverkan. Båda perspektiven behöver tas i beaktande och det finns metoder och åtgärder som kan bidra till en bättre samverkan mellan ekologi och trygghet. Närvaron av andra människor på platsen är en central trygghetsaspekt, detta konstaterades i litteraturstudien såväl som i intervjuerna. Johansson tog upp i intervjun att det inte är energieffektivt att belysa platser om människor ändå inte väljer att vistas på dem. Att planera vilka grönområden som ska belysas kan därför ses som en betydande del i att planera för städer med trygga grönområden samtidigt som hänsyn tas till ekologin. På grund av detta är det viktigt att den primära utgångspunkten är om platsen bör ha belysning alls.

Bländande ljus är en effekt av att ljusstyrkan är för hög eller att armaturen inte är tillräckligt avskärmad. Vilket är synonymt med ljusföroreningar. Lind, Vildinge och Johansson tog alla upp att bländande ljus ofta gör att en plats upplevs som otrygg. Att se till att belysningsarmaturerna inte avger ett bländande ljus är därför en åtgärd som ökar tryggheten på platsen samtidigt som den ekologiska påverkan minskar. Jägerbrand (2018) konstaterade att rött ljus har mindre påverkan på ekologin. I intervjun pratade Johansson om vikten av att belysningen uppfattas som behaglig och tog då upp att blågrönt ljus inte är prefererat i vår kultur och att vi anser att ljus som går åt det röda hållet har en mysfaktor. Enligt Boverket (2022) gör starkt ljus att det är svårare att avgöra skepnader och försämrar det naturliga mörkerseendet hos människor. De skrev också att rött ljus har en mindre påverkan på vårt mörkerseende än blått och vitt ljus. Utifrån detta kan det konstateras att blått och vitt ljus bör undvikas.

#### 4.5 Förbättringsområden och vidare studier

En framtida studie på trygghet i grönområden kan vara att undersöka medieskildringar. Trygghet beror starkt på den enskildes smak och tycke, vilket är omöjligt att objektivt mäta. Många är däremot troligtvis omedvetet påverkade av hur platsers rykten är, trots att det egentligen inte sker fler brott än på andra platser. En plats som är mörk behöver inte bli oanvändbar eller otrygg, precis som Lind nämnde i intervjun. I samband med detta skulle det vara intressant att utföra en fallstudie för att vidare få förståelse för olika människors trygghetsupplevelser på platser som aktivt har lämnats mörka för ekologin.

Skyltar med information om gestaltningen och motiveringar till varför platsen ser ut som den gör kan också bidra till förståelse från allmänheten. Många är villiga att göra förändringar i områden om de förstår anledningen, särskilt när det har med ekologi och djur att göra. Naturvårdsverket (2000) har bland annat skrivit en avhandling om skyltar i naturreservat, som finns både i utbildnings- och nöjessyfte. När människor får kunskap om ett ämne och förstår att det som görs på platsen bidrar till något större, så tas det ofta emot på ett mer positivt sätt (Naturvårdsverket 2000). En framtida studie på hur nedsläckning bemöts av allmänheten hade varit av intresse.

Denna studie har utgått från svenskt klimat och det svenska ekosystemet. Däremot kan stora delar av uppsatsens innehåll tillämpas på länder i andra delar av världen. Djur och insekter påverkas av ljusföroreningar världen över och vikten av trygghet är också universell. Däremot är det naturliga förhållandet mellan ljus och mörker inte detsamma världen över. Det som skiljer Sverige från många andra länder är våra årstidsskillnader. Behoven av ljus och mörker skiljer sig mycket från sommar till vinter. En annan viktig aspekt är att många svenska djurarter migrerar eller vilar under vintern. Runt ekvatorn och på södra halvan av jordklotet ser förhållandena helt annorlunda ut. En vidare studie där belysningens påverkan på ekologin i olika länder jämfördes hade därav varit av intresse.

## 5. Slutsats

### *Vilken betydelse har belysning för trygghetsupplevelsen i urbana grönområden?*

Utifrån utförda litteraturstudier och intervjuer så kan slutsatsen dras att belysning är ett behov vi människor har i urban miljö och dess grönområden. Belysning kan bland annat ge överblick och orienterbarhet som är viktiga aspekter i trygghetsupplevelsen av en plats. Belysning är långt ifrån det enda som bidrar till trygghet, trots att många anser att det är det mest uppenbara trygghetsskapande elementet. Därför bör alltid fler åtgärder finnas i åtanke och tillämpas för att skapa trygghet, som till exempel CPTED-principerna.

### *Hur påverkar belysning i urbana grönområden ekologin?*

Belysningen påverkar onekligen ekologin negativt. Dammsugare-effekten som dödar massvis med insekter under nätterna, belysning som vilseleder flyttfåglar och fladdermöss som inte vågar sig ut i den upplysta natten är bara några exempel på negativa effekter belysningen för med sig. På sikt utarmar detta hela ekosystem med förödande effekter.

### *Hur kan belysning i urbana grönområden planeras för att skapa trygghet och samtidigt ta största möjliga hänsyn till ekologisk påverkan?*

Det är viktigt att inte utgå från att ett grönområde ska belysas. Som Johansson sa i intervjun är det inte energieffektivt att belysa platser människor ändå inte väljer att vistas på. Vid belysning av grönområden är det viktigt att både tillämpa åtgärder för att minska ekologisk påverkan och öka tryggheten. Speciellt viktiga bland dessa åtgärder är överblick, orienterbarhet, minimal bländning, varm färgåtergivning, dygns- och årstidsanpassad belysning samt att undvika uppåtriktat ljus. Forskningen angående belysningens påverkan på trygghet och ekologi är på gång, men har ännu inte blivit tillämpad i praktiken. Utifrån de tre utförda intervjuerna så finns det en konsensus om att detta är en viktig fråga som bör tas upp oftare. Det finns kompetens inom belysningens påverkan på både trygghet och ekologi, men det är inte förrän på senare år som konflikten mellan de två har överlappats. Däremot måste belysningen också fylla ett tydligt syfte med välgrundad kunskap om platsen i fråga för att minimera ekologisk påverkan. Gärna med en expert inom ekologi som rådgivare. Som Vildinge sa i intervjun: "Rätt ljus för rätt plats vid rätt tid" är det som bör följas, alltid. Landskapsarkitekters tvärvetenskapliga perspektiv är oerhört värdefull i just denna fråga. Som landskapsarkitekt tas både det miljöpsykologiska perspektivet i beaktande liksom det ekologiska.

## Referenser

Andersson-Ek (2010) *Trygghetsvandring - tankar på vägen* Tryggare och Mänskligare Göteborg, Boverket & Brå  
<https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/trygghetsvandring-tankar-pa-vagen-100909.pdf>

Arvika Kommun (2024) *Belysning*  
<https://www.arvika.se/trafikochresor/trafikgatorrenhallning/belysning.2422.html>  
[2024-02-29]

Bergdahl L. (2017) *CPTED för en trygg park – en studie om betydelsen av den fysiska miljöns utformning i en park ur ett trygghetsperspektiv*  
[https://www.sakraplatser.abe.kth.se/wp-content/uploads/sites/13/2017/06/kandidatexamensarbete\\_LinaBergdahl.pdf](https://www.sakraplatser.abe.kth.se/wp-content/uploads/sites/13/2017/06/kandidatexamensarbete_LinaBergdahl.pdf) [2024-02-13]

BoTrygg. (2005) *Handbok för brottsförebyggande och trygghetsskapande i bostäder och bostadsområden*. Polismyndigheten i Stockholms län  
<https://svensktrygghetscertifiering.se/wp-content/uploads/2022/02/botryggt05-komplett.pdf>  
[2024-02-22]

Boverket. (2019). *Brottsförebyggande och trygghetsskapande perspektiv och åtgärder i samhällsbyggnadsprocessen*. (Rapport 2019:20)  
<https://www.boverket.se/contentassets/37fed9b575d846c1bcdd3bdfb2db47f9/brottsforebyggande-och-trygghetsskapande-perspektiv-och-atgarder.pdf> [2024-02-22]

Boverket (2022). *Trygg grönstruktur och park*.  
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/brottsforebyggande-och-trygghetsskapande-atgarder/metoder/fysiska-atgarder/trygg-gronstruktur-och-park/> [2024-01-24]

Boverket (2023). *Belysning – ett sätt att öka tryggheten*.  
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/brottsforebyggande-och-trygghetsskapande-atgarder/metoder/fysiska-atgarder/belysning/> [2024-01-23]

BRÅ-Brottsförebyggande rådet. (2022). *Situationell prevention*. Brottsförebyggande rådet.  
<https://bra.se/forebyggga-brott/forebyggande-metoder/situationellprevention.html>  
[2024-02-22]

BRÅ-Brottsförebyggande rådet. (2020) *Trygghetsvandring*  
<https://bra.se/forebyggga-brott/forebyggande-metoder/trygghetsvandringar.html> [2024-03-06]

Ceccato, V., Vasquez, L., Langefors, L., Canabarro, A., Petersson, R. (2019) *En trygg stadsmiljö: Teori och praktik för brottsförebyggande & trygghetsskapande åtgärder*. Stockholm: Institutionen för samhällsplanering och miljö, Kungliga Tekniska Högskolan, 254 sidor.

Command, C., Hambrook, E., Wallin, S., Westerberg, S., Irlander Strid, Å. och Hvitfeldt, T. (2016). Nationella trygghetsundersökningen 2016 (Rapport 2017:1) Stockholm: Brottsförebyggande rådet

Eklöf, J. (2020). *Mörkermanifestet - Om artificiellt ljus och hotet mot en ursprunglig rytm*. Stockholm: Natur och kultur.

Evans WR, Akashi Y, Altman NS, Manville II AM. (2007). *Response of night-migrating songbirds in cloud to colored and flashing light*. *North American Birds* 60:

Helldin, Jan Olof (2020) *Ljusföroreningar – ett underskattat miljöproblem*  
<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/miljoanalys/ljusfororeningar/#:~:text=Om%20ljus%20f%C3%B6r%20oreningar%20och%20h%20imlaglim,effekter%20p%C3%A5%20djur%20och%20v%C3%A4xter>. [2024-01-30]

JANSSON, M., FORS, H., LINDGREN, T. & WISTROM, B. (2013). *Perceived personal safety in relation to urban woodland vegetation - A review*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12,

Jägerbrand, A.K. (2018). *LED-belysningens effekter på djur och natur med rekommendationer: Fokus på nordiska förhållanden och känsliga arter och grupper*. Calluna AB. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1266201/FULLTEXT01.pdf>

Landström Jan. (2019). Råd för framtiden. Brottsförebyggande rådet.  
<https://www.youtube.com/watch?v=JaY-ZMJ0dp4> [2024-02-22]

Lind, M. (2021). *Ljussätt staden*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.

Melin S. (2023) *Rött gatuljus testas i Helsingborg – för fladdermössens skull*  
<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/helsingborg/fladdermusljus-testas-i-gatubelysningen-i-palsj-oskog-i-helsingborg> [2024-02-27]

Mikulic B. (2023) *Experternas varning: "Djurlivet påverkas negativt av upplysta parker"*  
<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/skane/djurlivet-paverkas-negativt-av-upplysta-parker>  
[2024-02-22]

Naturskyddsföreningen (2022) *Ljusföroreningar hotar nattaktiva djur*  
<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/ljusfororeningar-hotar-nattaktiva-djur/>  
[2024-01-22]



- Naturvårdsverket (2000) *Att Skylta Skyddad Natur*  
<https://www.naturvardsverket.se/4ac262/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/skyddad-natur/978-91-620-1233-9.pdf> [2024-02-27]
- RISE Research Institutes of Sweden (2023) *Mäter ljus som inte gör nytta*  
<https://www.ri.se/sv/berattelser/mater-ljus-som-inte-gor-nytta> [2024-01-22]
- Rymdstyrelsen (2019) *Ljusföroreningar – vad är det?*  
<https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/bloggen/2019/02/ljusfororeningar--vad-ar-det> [2024-01-22]
- SAOB (2008a) *Trygg* [https://www.saob.se/artikel/?unik=T\\_2555-0315.mLmU](https://www.saob.se/artikel/?unik=T_2555-0315.mLmU) [2024-01-22]
- SAOB (2008b) *Säker* <https://www.saob.se/artikel/?seek=s%C3%A4ker&pz=1> [2024-01-22]
- Schroer, S. & Hölker, F. (2016). "Impact of lighting on flora and fauna". I Karlicek, R., Sun, C.-C., Zisis, G., & Ma, R. (red.) *Handbook of Advanced Lighting Technology*. Springer International Publishing, Switzerland: 1–33.
- Skellefteå Kommun (2023) *När är belysningen tänd?*  
<https://skelleftea.se/invanare/start sida/trafik-och-samhallsutveckling/gator/belysning/nar-ar-det-tant> [2024-02-27]
- Sidner J. & Haj Mohammad A.(2022)*Tänt eller släckt? Så tänker kommunerna om utebelysningen* <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasternorrland/lanets-kommuner-utredet> [2024-02-26]
- Starby, L. (1989). *Utomhusbelysning*, Solna: Svensk byggtjänst
- Steventon, G. (2012). *Crime Prevention Through Environmental Design. I International Encyclopaedia of Housing and Home*. doi: 10.1016/B978-0-08-047163-1.00559-2 [2024-02-18]
- Svärd J. (2008) *Trygghetens dilemma- Trygghetsskapande arbete i det offentliga rummet*  
[https://stud.epsilon.slu.se/77/1/svard\\_j\\_090420.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/77/1/svard_j_090420.pdf) [2024-02-27]
- Tillette Lightning (2015) <https://www.tillette-lighting.com/st-patricks-island> [2024-02-21]
- Urban Utveckling. (u.åa). CPTED - Crime Prevention Through Environmental Design.  
<https://urbanutveckling.se/crime-prevention-through-environmental-design-cpted/> [2024-02-18]
- White (2019) *DeepDive: Ljus som verktyg för tryggare platser*  
<https://whitearkitekter.com/se/nyheter/deepdive-ljus-som-verktyg-for-tryggare-platser/> [2024-02-18]

## Bildkällor

Lorentsson, J. (2020)

<https://www.hd.se/2020-12-24/rott-juleljus-over-palsjo-skog-for-att-skydda-fladdermossen>

Använd med upphovspersonens tillstånd, [2024-02-14]

Way, C (2015) <https://www.tillettlighting.com/st-patricks-island> Använd med

upphovspersonens tillstånd, [2024-02-21]

Urban utveckling (U.åa)

<https://urbanutveckling.se/crime-prevention-through-environmental-design-cpted/>

[2024-02-21]

# Bilagor

## Bilaga 1

- Hur har du arbetat med belysningsfrågor inom ditt yrke?
- Vilka är i din mening de viktigaste trygghetsaspekterna när det kommer till belysning i grönområden?
- Vilka åtgärder kan man tillämpa för att minska belysningens ekologiska påverkan i urbana grönområden?
- Har du stött på konflikter kring avvägningen mellan ekologi och trygghet i ditt yrkesliv? Hur har ni resonerat då? Har du några exempel?
- Vem är det som bestämmer vilken slags belysning som installeras i staden? Kommunala tjänstemän? Önskemål från allmänheten? Sakkunniga?
- Finns det kunskap om konflikten mellan ekologi och trygghet inom branschen? Är de flesta medvetna om problematiken?
- Om du skulle få skicka med något till framtida och verksamma landskapsarkitekter, vad skulle det vara?

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.