



Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU
Kandidatexamensarbete, 15hp

Strategier för bevarandet av natthimlens synlighet

- en diskussion om motiv & åtgärdsförslag i ett antal internationella strategidokument

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap
Område Landskapsarkitektur, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) Alnarp
Carl von Oelreich, 2011-05-20



SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, LTJ , Område Landskapsarkitektur

Författare	Carl von Oelreich
Titel (sve)	Strategier för bevarandet av natthimlens synlighet - en diskussion om motiv & åtgärdsförslag i ett antal internationella strategidokument
Titel (eng)	Strategies for the conservation of night sky visibility - a discussion on the motives & measures in a selection of international strategic documents
Nyckelord	natthimlen, ljusföroreningar, strategi, guide, hållbarhet
Handledare	Anna Jakobsson, Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap SLU Alnarp
Examinator	Karl Lövrje, Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap SLU Alnarp
Kurstitel	Kandidatexamensarbete i Landskapsplanering
Kurskod	EX0650
Omfattning (hp)	15 hp
Nivå och fördjupning	G2E
Serienamn	Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten
Utgivningsort	Alnarp
Utgivningsår	2011
Program/utbildning	Landskapsarkitekturprogrammet

Innehållsförteckning

Sammandrag	1	Åtgärder för bevarandet av natthimlen som	
Abstract	2	presenteras i strategierna	14
Inledning	3	Ljus	14
Bakgrund	3	Tid	17
Frågor	3	Plats	17
Mål och syfte	4	Handling	18
Metod och material	4	Diskussion	20
Avgränsningar	8	Strategier för natthimlens bevarande	20
Motiv bakom strategierna för natthimlens		Tillämpbarhet i Sverige	21
bevarande	9	Avslutning	25
Säkerhet	9	Referenser	27
Besparingar	9		
Människors hälsa	10		
Naturen	11		
Astronomiska, sociala och kulturella värden	12		

Sammandrag

Ljutföroening är ett relativt modernt fenomen som allt mer påverkar tillgången till en stjärnklar natthimmel. Det finns en mängd olika internationella organisationer som arbetar för att minska ljutföroeningar och för att bevara natthimlens synlighet, bland andra International Dark-Sky Association, Royal Astronomical Society of Canada och Starlight Initiative. I den här uppsatsen undersöker jag ett antal strategiska dokument genom textanalys, för att analysera deras huvudsakliga motiv till förändringar och för att få en överblick över vilka sorters åtgärder som dessa organisationer föreslår. De analyserade dokumenten är Astrolabs *Practical Guide for Lighting*, Dark Sky Societys *Guidelines for Good Exterior Lighting Plans*, International Dark-Sky Associations *Practical Guide*, Royal Astronomical Society of Canadas *Dark Sky Guidelines*, Patersons *Sark – Dark Sky Island Lighting Management Plan*, Flagstaff Dark Skies Coalitions *Lighting Tips*, Starlight Initiatives *Defence of the Night Sky and the Right to Starlight* och Narisda och Schreuders *Light Pollution Handbook*. Studien visar att de övergripande motiven som anges i de olika strategierna kretsar kring ekonomiska, sociala och ekologiska aspekter för bevarandet av natthimlens synlighet. De vanligast förekommande åtgärderna som

strategierna presenterar är att arbeta med ljussättning, framförallt för att undvika onödigt spill av ljus som skapar ljutföroeningar, men också genom att inrätta olika sorters reservat där natthimlen värnas och särskilt förvaltas. Uppsatsen utmynnar i en diskussion om strategiernas användbarhet och hur en strategi för minskad ljutföroening skulle kunna översättas och tillämpas för de förhållanden som råder i Sverige.

Abstract

Light pollution is a modern phenomenon that is increasingly limiting the availability of a night sky full of stars. There is a variety of international organisations working for the reduction of light pollution and for the conservation of the night sky, like the International Dark-Sky Association, the Royal Astronomical Society of Canada and the Starlight Initiative. In this paper I study a selection of strategic documents through text analysis, to explore their main motives for change and to get an overview of the kind of measures that these organisations suggest. The analysed documents are Astrolab's *Practical Guide for Lighting*, Dark Sky Society's *Guidelines for Good Exterior Lighting Plans*, International Dark-Sky Association's *Practical Guide*, Royal Astronomical Society of Canada's *Dark Sky Guidelines*, Paterson's *Sark – Dark Sky Island Lighting Management Plan*, Flagstaff Dark Skies Coalition's *Lighting Tips*, Starlight Initiative's *Defence of the Night Sky and the Right to Starlight* and Narisda and Schreuder's *Light Pollution Handbook*. This study shows that the main motives for the conservation of the night sky that are presented in the strategies are of economic, social and ecologic nature. The most common measures presented in the strategies concern working with lighting, mainly to reduce

the spill light that creates light pollution, but also by establishing reserves where the night sky is protected and conserved. This paper concludes with a discussion around the usability of the strategies and how a strategy for the reduction of light pollution can be translated and applied to local conditions in Sweden.

Inledning

Bakgrund

Jag stod en mörk natt ute på landet och såg upp mot himlen. Vintergatan låg som en enorm bergsrygg över himlavalvet, i ett oändligt hav av stjärnor. Jag kände svindel, som om jag behövde greppa tag med fötterna för att inte falla in. Jag kände mig liten och levande.

Men ljuset från en gatlykta i fjärran bländade mig så att en stor del av natthimlen inte var synlig. Det skarpa ljusskenet gjorde så att mina ögon inte kunde vänja sig vid mörkret runt omkring mig. Ljuset som nådde mig var helt överflödigt och vägen som skulle lysas upp låg långt ifrån den plats där jag stod. Med bara en liten förändring skulle hela stjärnhimlen återigen kunna avteckna sig mot natthimlens mörker.

Bländningen som jag upplevde är tillsammans med upplysning av natthimlen och ljusintrång en av de vanligaste formerna av ljusförorening (Astrolab, 2008, s. 3 [online]). Genom en artikel i *National Geographic* fick jag senare höra talas om The International Dark-Sky Association (IDA) och deras olika initiativ med åtgärder för natthimlens synlighet (Klinkenborg, 2008 [online]). IDA är en av flera organisationer

som verkar för att minska ljusföroreningar. Deras motiv är: att främja växt- och djurliv, att bidra till energi- och kostnadsbesparingar, att observatorier ska kunna studera stjärnhimlen utan störningar och inte minst att alla människor ska kunna betrakta natthimlen. De skriver att: "Our current generation is the first for whom much less than half the population has seen a star-filled night sky. Most children have never seen the Milky Way." (Dick, 2009b, s. 8 [online])

Mitt personliga motiv för arbetet är människans rätt att uppleva natthimlen och att var och en ska kunna se ut i universum och påminnas om sin egen och mänsklighetens litenhet.

Frågor

Jag vill undersöka på vilka nivåer (stad, kommun, region, stat, EU, världsorganisationer) det finns strategier¹ för bevarandet av natthimlen. Mina huvudsakliga frågor är: Vilka motiv anges i strategierna för att vidta åtgärder? Vilka åtgärder för och lösningar på problemet innehåller de studerade strategierna? Dessutom vill jag undersöka vilka slags åtgärder som finns för olika typer av miljöer (stad, park, landsbygd) och hur strategierna skiljer sig åt.

¹ Se kapitlet "Avgränsning" för min definition av begreppet.

Mål och syfte

Målet är att sammanställa grundläggande kunskap om strategier som rör ”bevarandet av natthimlen” genom att undersöka på vilka nivåer det finns strategier för bevarandet av natthimlen, genom att beskriva de befintliga strategiernas motiv samt att jämföra strategierna och göra en översikt över deras åtgärder.

Syftet är att diskutera strategier som rör ”bevarandet av natthimlen” och att undersöka möjligheten till nya forskningsfrågor som rör en eventuell användning av liknande strategier i Sverige.

Metod och material

Jag har sökt strategiska dokument genom The International Dark-Sky Associations hemsida samt genom sökmotorerna Google, Google Böcker och databasen Web of Science. På IDAs hemsida har jag sökt under rubrikerna Resources > Reports and Studies samt Resources > Practical Guides & Brochures. De sökfraser jag har använt vid min sökning på Google (www.google.se), Google Böcker (books.google.com) och Web of Science visas med respektive antal träffar i Tabell 1. Datum för sökningen var 2011-04-01. Som ett led i mitt urval har jag valt att gå igenom de första tio träffarna för respektive

sökmotor. Med utgångspunkt från det jag har hittat har jag också använt snöbollseffekten för att utöka mitt källmaterial (Bergström & Boréus, 2005).

	Google	Google Böcker	Web of Science
”light pollution’ AND policy”	1 020 000	1 030	3
”light pollution’ AND guide”	1 010 000	3 140	0
”dark sky’ AND policy”	1 430 000	605	0
”dark sky’ AND guide”	1 530 000	3 650	0

Tabell 1: Sökfraser med antal träffar.

Jag tolkar det som att begreppen ”light pollution” och ”dark sky” har lite olika innebörd, det handlar om skillnaden mellan att arbeta *mot* något och *för* något. Efter min sökning har jag valt att ta med de strategier för minskad ljusförorening där natthimlens synlighet är ett av huvudskälen till att olika åtgärder föreslås. Kriteriet som jag har använt för att avgöra detta är att sökfrasen ”dark sky” ska finnas med i en sökning i det studerade dokumentet. Detta fränsett de gånger orden nämns som del av ”Dark Sky Association” eller när termen omnämns i direkt koppling till denna organisation. New

England Light Pollution Advisory Groups "Good neighbor guide" föll bort p.g.a. avsaknad av söktermen "dark sky" i dokumentet (NELPAG, 2008 [online]).

International Dark-Sky Association (IDA), som genom artikeln i *National Geographic* var den första organisationen jag kom i kontakt med, grundades 1988. Det är en internationell organisation som arbetar på flera plan för natthimlens synlighet, bland annat genom en praktisk guide. IDAs ganska kortfattade "Practical Guide" är uppdelad i tre delar som vardera fokuserar på ljusföroreningar, ljusets påverkan på naturen och ljus i bostadsområden (IDA, 2011b [online]; IDA, 2011c [online]; IDA, 2011d [online]). Alla de tre guiderna innehåller generella tips på åtgärder. IDAs mer specifika riktlinjer finns i deras förslag till lokal lagstiftning "Model Lighting Ordinance" som inte innefattas i min studie, se under min nästa rubrik "Avgränsningar" (IDA, 2011a, [online]). IDA arbetar även med ett program (International Dark Sky Places) där organisationen certifierar och godkänner parker, reservat och samhällen som ansöker om att klassas som Dark Sky-områden (ibid). Certifiering innebär att platserna behöver visa konkreta prov på att de vidtagit åtgärder för minskade ljusföroreningar och att de planerat att långsiktigt främja natthimlens synlighet (ibid). Tre av

strategierna som jag studerat är skapade i samband med platser som certifierats av IDA: Flagstaff, Mont Megantic och Sark. IDA är världsomspännande och har även certifierat två områden i Ungern (IDA, 2011a [online]).

Flagstaff Dark Skies Coalition (FDSC) är en undergrupp av International Dark-Sky Association som verkar inom staden Flagstaff i Arizona. Utanför staden ligger ett observatorium (Lowell Observatory, 2010 [online]) och på grund av observatoriets behov av mörker har ljusföroreningar bekämpats under en längre tid (Klinkenberg, 2008, [online]). Flagstaff är den första staden som certifierats av IDA (IDA, 2011a [online]). Genom FDSCs hemsida finns mycket kortfattade konkreta tips på lämpliga lamptyper och råd om vilka justeringar som kan göras för att befintliga lampor ska sprida sitt ljus bara där det behövs. I tipsen nämns endast energibesparingar och grannsämja som motiv till förändring (FDSC, 2011b [online]; FDSC, 2011c [online]).

Ytterligare ett initiativ kopplat till International Dark-Sky Association är det som satts igång av Astrolab, ett aktivitets- och informationscentrum i anslutning till Mont Megantic-observatoriet i nationalparken Mont Megantic i Quebec, Kanada. Nationalparken är det första internationella natthimmelreservatet som certifierats av IDA (Astrolab, 2008,

s. 18 [online]). År 2003 startade Astrolab ett program för att minska ljusföroreningar som innebar ljusbyten, en uppmuntran till lagförändringar och informationsspridning för en ökad medvetenhet hos allmänheten (ibid). Baserat på de förändringar som gjorts i nationalparken har Astrolab gett ut en guide med råd för att minska ljusföroreningar och spara energi. Även i den här guiden nämns endast ett fåtal motiv för förändring, nämligen möjligheten till energibesparingar och vikten av en synlig natthimmel för människor och observatorier (Astrolab, 2008, s. 3 [online]).

Även en plan om ljusföroreningar på ön Sark i engelska kanalen är kopplad till IDA eftersom Sark är den första ö som certifierats. Sark är en liten ö, 5,5 km² stor med 630 invånare (Nationalencyclopedia, 2011 [online], uppslagsord: *Sark*). Det är La Société Sercquaise på Sark som har beställt ett policydokument som innefattar nödvändiga åtgärder och policyförslag inför Sarks ansökan om att bli ett natthimmelsområde (Paterson, 2010 [online]). Dokumentet skiljer sig från andra strategier eftersom ön påverkas mycket av ljus som når ön över vattnet från intilliggande öar och landmassor. Därför är det särskilt fokus på en detaljplanering av ön med olika åtgärder för olika zoner (ibid). Planens författare skriver kortfattat om motiven bakom förändringen

som rör turism, astronomi och Sarks inneboende möjlighet till en oförstörd natthimmel. Dessutom nämns Sarks särskilda omständigheter, det styrande organet har inte rätt att lagstifta om utomhusbelysning, så alla kommersiella och privata fastigheter kan endast uppmuntras till att göra frivilliga förändringar (Paterson, 2010, s. 5 [online]).



Flagstaff, Mont Megantic och Sark.

Utan koppling till IDA arbetar Royal Astronomical Society of Canada (RASC), en nationell organisation i Kanada, med guider och riktlinjer för åtgärder i egna kategorier av områden: natthimmelsparker i städer (Urban Sky Parks) och natthimmelreservat (Dark Sky Preserves). De här guiderna och riktlinjerna innehåller konkreta åtgärder för de två områdestyperna samt motiv till förändringarna. Strategierna hänvisar genomgående till studier av ljusföroreningars påverkan på natur, djur och människor (Dick, 2009b [online]; Dick, 2009c [online]).

Light pollution handbook är skriven av Kohei Narisada and Duco Schreuder och bygger framförallt på deras egna studier kring ljussättning och ljusföroreningar (Narisada & Schreuder, 2004). Boken går i detalj igenom motiven bakom ljussättning i allmänhet, ljusföroreningars påverkan på natur, människor och astronomi. Den är till stora delar mycket teknisk och riktar sig till de som studerat ljussättning (Narisada & Schreuder, 2004, s. XXI).

Dark Sky Society (DSS) är en liten organisation i USA som inte är kopplad till IDA och som framförallt arbetar för utbildning om ljusföroreningar och för skärpt lagstiftning (DSS, 2009 [online]). Organisationen har utvecklat en guide för samhällen som vill hejda ljusföroreningar för att bevara

natthimlens synlighet.

Starlight Initiative är ett internationellt initiativ som arbetar för att främja människans rättighet till en synlig natthimmel. Organisationen arbetar genom lobbying för att påverka bl.a. EU till att ta an den deklaration som organisationen tagit fram. Den har också en motsvarighet till IDA och RASCs olika reservat, här kallat för Starlight Reserves (Starlight Initiative, 2009 [online]).

Kanske på grund av att min sökning gjordes på engelska är alla de studerade nationella dokumenten i den här uppsatsen från engelsktalande länder: USA, Kanada och Storbritannien. Det finns initiativ i många fler länder och därmed antagligen också relevanta strategier på andra språk. Det gäller inte bara det ovannämnda Ungern utan också Italien (Cielo Buio, 2011 [online]), Nya Zeeland (Starlight Initiative, 2011 [online]), Tjeckien (Klinkenborg, 2008 [online]) m.fl. Det är värt att notera att flera av de studerade strategierna är gjorda av intresseorganisationer som är partiska till belysningsfrågan och det kan bland annat påverka vilka studier som lyfts fram i strategierna.

Texterna har bearbetats genom textanalys (Bergström & Boréus, 2005). Kategorierna och rubrikerna i kapitlet "Motiv bakom strategierna för natthimlens bevarande" och "Åtgärder

för bevarandet som presenteras i strategierna” har jag formulerat utifrån det studerade materialet. I de två delarna av uppsatsen går jag inte igenom strategierna var för sig utan gör istället en sammanställning av motiven och åtgärderna i dem. Detta för att lägga vikt på de olika motiven och åtgärderna och inte upprepa mig eftersom en stor del av strategierna är likartade. Vissa aspekter skiljer sig åt i de olika dokumenten och de fallen lyfts fram.

Uppsatsens progression innebär att jag vill redovisa *vad* det finns för motiv och åtgärder. Motiven svarar också på *varför* åtgärderna finns. Och till sist har jag en diskussion kring *hur* det här kan appliceras på de förhållanden som råder i Sverige.

Avgränsningar

Det är värt att understryka att sökningarna gjorts enbart på engelska och därmed har material på andra språk inte täckts av sökningen. De finns därmed inte heller med i arbetet.

Arbetet innefattar endast strategier i textform. Jag utgår från att termen strategier innefattar ej bindande dokument som handböcker, guider och planprogram. Däremot innefattas inte bindande dokument som lagar, lagförslag eller förordningar. Jag ser lagar som en utveckling som kommer

efter det strategiska steget.

Det är framförallt IDAs regelverk för lokal lagstiftning, det så kallade Model Ordinance som faller bort: “The International Dark-Sky Association (IDA) and the Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) Joint Task Force are developing a Model Lighting Ordinance (MLO) to address the need for strong, consistent outdoor lighting regulation.” (IDA, 2011a [online])

Motiv bakom strategierna för natthimlens bevarande

Säkerhet

IDA beskriver det något paradoxala att en kraftig belysning faktiskt kan göra att det blir svårare att se. En direkt bländning medför ofta att det inte går att se alls (IDA, 2011c [online]). Det är lättare att se när själva ljuskällan inte är synlig och sprider ett jämnt ljus än när ljuset kommer från en spotlight, där det blir svårt att se förbi den bländande ljuskällan (IDA, 2011d [online]). Det här gäller särskilt lite äldre personer eftersom känsligheten för bländning ökar med åldern (Dick, 2009b, s. 5 [online]).

Bländning påverkar i sin tur trafiksäkerheten eftersom det kan bidra till bilolyckor (DSS, 2009 [online]). Det gäller även trafiksäkerheten på havet och i vattnet, särskilt vid strandlinjer. Exemplet som nämns i RASCs guider är att navigering i kanaler försvåras i och med bländning längs strandkanten och då ökar olycksrisken (Dick, 2009b [online]).

Dessutom påverkas risken för brott. Flera av strategierna förkastar helt *mörkrets* koppling till brott (Astrolab, 2008, s. 8 [online]; Dick, 2009b, s. 4 [online]; IDA, 2011d, s. 3 [online]).

De gör snarare en koppling till *ljusets* påverkan på brott. Ljus skapar nämligen en falsk känsla av säkerhet (Astrolab, 2008, s. 8 [online]). Ett bländande ljus kan distrahera ögat och det kan bildas mörka skuggor där en förövare lätt kan gömma sig (IDA, 2011b [online]). Ljuset kan underlätta brottet när offret lysas upp, "It further reports that lighting can assist in the crime by putting the victim on display. The feeling of safety provided by the light may have the opposite effect." (Dick, 2009b, s. 4 [online]) Enligt Dick är upplysta områden även mer benägna att vandaliseras och målas med graffiti, säkerhetsbelysning kan alltså även i sådana fall få motsatt verkan (ibid).

Besparingar

Det är genomgående i strategierna att felriktat ljus innebär en förlust av energi, "Casting light upwards to the sky or onto adjacent areas is a waste of energy." (Astrolab, 2008, s. 4 [online]) Användningen av elektricitet medför ökad förbränning av fossila bränslen som används för att generera elen. Därmed innebär ljusets förorening alltså även globala föroreningar av andra slag (Paterson, 2010, s. 5 [online]). I längden förorenas luft och vatten av den onödiga förbränningen (DSS, 2009 [online]).

Att spara energi och resurser innebär också att spara pengar, "Shielded fixtures with efficient light bulbs are more cost-effective because they use less energy by directing the light toward the ground." (ibid) I planprogrammet för Sark skriver Paterson att den här sortens pengabesparingar är särskilt intressanta för invånarna på ön eftersom elektriciteten förses av en dieselgenerator som ger extra höga elkostnader (Paterson, 2010, s. 4 [online]). I Astrolabs guide redovisas fall i den lokala regionen där förändringar gjorts och de energibesparingar som gjorts i varje fall, visat i både besparade kWh och pengar (Astrolab, 2008, s.10-18 [online]).

Satsningar för natthimlen behöver inte bara innebära en besparing utan också en vinst. Det kan röra sig om turister lockade av natthimlen som drar in pengar (Paterson, 2010, s. 4 [online]). Men att behöva färdas hundratals kilometer för en klar natthimmel, som till ön Sark eller till platser långt utanför tätbefolkade områden, innebär också ökade kostnader (Astrolab, 2008, s. 3 [online]). IDA kritiserar att den viktigaste utrustningen för att skåda natthimlen idag är en karta och en fulltankad bil (IDA, 2011c [online]).

Människors hälsa

Enligt Dick har utomhusbelysning en stark påverkan på människors hälsa och beteende (Dick, 2009b, s. 5 [online]). Han beskriver hur ljusets variation på natten påverkar dygnsrytmen och människans biologiska klocka, som styr humör, sömn och blodtryck tillsammans med flera andra faktorer. Det är melatoninivån i kroppen som påverkar dessa så kallade cirkadianska rytmer (ibid; IDA, 2011c [online]). Melatoninet är centralt för att människans kropp ska läka och klara sig mot sjukdom (Dick, 2009b, s. 5 [online]). Även säsongstrytmen påverkas (Narisada & Schreuder, 2004, s. 100). När nivån av melatonin i kroppen sjunker resulterar det i fler fall av cancer (DSS, 2009 [online]; Dick, 2009a, s. 11), enligt IDA specifikt bröstcancer (IDA, 2011b [online]).

Naturen

Även många djur och växter fungerar med hjälp av cirkadianska rytmer som har en liknande roll som hos människor (Dick, 2009b, s. 6 [online]). Dagslängden är viktig för många djur och avvikelser märks tydligt:

”[...] many species of plants and animals rely on the length of the day to indicate the proper season for mating, molting, and other life cycle activities. This photoperiodic sensitivity is often so acute that many species can detect discrepancies in natural light as short as one minute.” (IDA, 2011b [online])

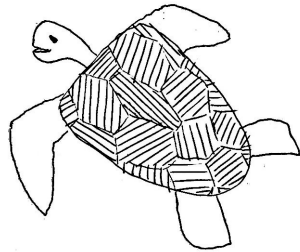
När exponeringen för ljus skiftar kan därmed även djur och växters dygnsrytm påverkas (ibid). Det innebär enligt Dick att framförallt nattaktiva djurs nattbeteenden förändras (Dick, 2009b, s. 7 [online]). Ett exempel som han ger är hur en upplyst väg kan blända djur, när de inte kan se bortom det bländande ljuset väntar de tills de kan se vart de ska och är under den tiden mycket utsatta (ibid). Förändringar i ljusmängden under natten kan påverka migrations-, födo- och parningsmönster hos djur men också trädets växtsätt (DSS, 2009 [online]). IDA ger exempel på träd som går i blom för tidigt, vissa blommor som kan sluta blomma och ekorrar och

rödhakar som parar sig vid fel tidpunkt (IDA, 2011b [online]).

Studier har framförallt undersökt och visat ljusföroreningars påverkan på insekter och fåglar (Narisada & Schreuder, 2004, s. 94). Fåglar lockas av ljus på havet och cirklar runt ljuskällan tills utmattningsgränsen är nådd, ”Many species are susceptible to fixation – also known as “capture” – on artificial lights at sea; exhausted birds will circle for hours or days until they fall into the sea.” (IDA, 2011b [online]) Det här dödar även tusentals fåglar varje år i städer (ibid). Ett annat exempel är det väldokumenterade och kanske bekanta fenomenet när insekter dras till ljuskällor, de samlas i ett litet område, och blir mer utsatta för predation eller faller till marken av utmattning på ett liknande sätt som fåglarna (Dick, 2009b, s. 7 [online]).

Ljusets påverkan gäller även fiskar och vattenlevande djur (Dick, 2009b, s. 8 [online]), som salamandrar (IDA, 2011b [online]). Sköldpaddors beteendeförändringar omnämns särskilt i IDAs guide, nykläckta ungar blir lätt förvillade av ljusförorening och kan därför inte hitta vägen till havet (IDA, 2011b [online]). Anledningen är enligt guiden att sköldpaddorna historiskt har lockats av reflektionen av månen och stjärnhimlen i vattnet och nu överväldigas av andra starkare ljuskällor. Även Narisada och Schreuder lyfter

fram sköldpaddan som särskilt påverkad av ljusföroreningar (Narisada & Schreuder, 2004, s. 94).



Sköldpadda.

Alla dessa faktorer påverkar balansen i naturen eftersom beteendet av predatorer och deras byten ofta bygger på nattens mörker (Dick, 2009b, s. 6-7 [online]). Enligt IDA kan det skapas synergieffekter i och med förändringar i de olika systemen om predation och habitat som tillsammans med den onödiga energianvändningen kan ge en kaskadeffekt med katastrofala resultat för hela ekosystem (IDA, 2011b [online]).

Astronomiska, sociala och kulturella värden

Av de studerade strategierna är det huvudsakligen Flagstaff Dark Skies Coalitions "Neighbor Friendly" och IDAs "Good Neighbor Guide" som rör vikten av att kontrollera ljus för en ökad grannsämja (FDSC, 2011c [online]; IDA, 2011d [online]).

Det är framförallt i de kortare dokumenten som grannsämja är ett viktigt motiv, det nämns också i den guide som är gjord av Dark Sky Society (DSS, 2009 [online]). Grannsämja innefattar inte bara den tidigare nämnda säkerhetsaspekten (se rubriken Säkerhet) utan också vikten av att värna om sina grannars integritet, som kan äventyras när ljus lyser in över ägogränser (ibid).

Ett av de främsta motiven för bevarandet av natthimlens synlighet är att kunna studera stjärnhimlen. Det är ett återkommande motiv i alla strategierna förutom i de som DSS och FSDC står bakom, som båda är väldigt kortfattade vad gäller motiv. En mörk himmel är nämligen en nödvändighet för att astrofysiker ska kunna studera himlakroppar, särskilt svaglysende sådana (Astrolab, 2008, s. 3 [online]). Det astronomiska intresset gäller inte bara professionella utan också amatörer, ett av huvudskälen till planen för Sark är för att kunna locka turister intresserade av stjärnhimlen (Paterson, 2010, s. 4 [online]).

Utöver ljusföroreningars konsekvenser för astronomer leder de till att människor, framförallt de som bor i städer, inte får möjlighet att njuta av natthimlens estetiska värden (Astrolab, 2008, s. 3 [online]). Dick förklarar hur ögat långsamt anpassas till mörker och hur bländning och upplysning av

natthimlen kan göra skillnaden mellan att kunna se några hundra stjärnor och att kunna se tusentals:

”After stepping outside from a lighted room and under a dark rural sky, our initial count of a few stars with photopic vision increases a hundred fold after only 10 minutes. This may increase by another order of magnitude after less than an hour as our eyes become fully dark-adapted. However, urban sky glow overwhelms the faint stars, and the glare from discrete light fixtures prevents our eyes from becoming dark-adapted. These limit the number of stars we can see from many thousands to only a few hundred.” (Dick, 2009b, s. 8 [online])

Att människan ska kunna se natthimlen är både socialt och historiskt viktigt (Paterson, 2010, s. 5 [online]; Dick, 2009b, s. 8 [online]). Stjärnhimlen har varit och är fortfarande en viktig del av alla kulturer (Dick, 2009b, s. 8 [online]; Starlight Initiative, 2007, s. 5 [online]). Genom historien har astronomi varit ett fokus för berättelser och mytologier (Dick, 2009b, s. 8 [online]). Det har i sin tur lett till en rad vetenskapliga och tekniska framsteg samt påverkat filosofins utveckling (IDA, 2011c [online]; Starlight Initiative, 2007, s. 5 [online]). Himlen

har även varit viktigt för människans förståelse för fysiska lagar och att förlora möjligheten att se natthimlen skulle göra att mänskligheten förlorar en kulturell och vetenskaplig resurs med oanade konsekvenser som följd (Starlight Initiative, 2007, s. 5 [online]). IDA påpekar att det ju faktiskt är så att under större delen av jordens historia har ett spektakulärt universum av stjärnor och galaxer varit synliga i natthimlens mörker (IDA, 2011c [online]).

Jämfört med de andra strategierna är en stor del av Starlight Initiatives deklARATION ägnad åt de sociala och kulturella motiven för natthimlens bevarande. Starlight Initiative kopplar även vikten av att bevara natthimlen till FN:s deklARATION om de mänskliga rättigheterna eftersom dess mål om bevarandet av kulturell mångfald, biologisk mångfald och landskapet m.m. direkt eller indirekt är kopplat till natthimlens synlighet (Starlight Initiative, 2007, s. 6 [online]).

Slutligen skriver Narisada och Schreuder att stjärnhimlen är nödvändig för människans förståelse för hela kosmos och mänsklighetens plats däri: ”For a human being to be conscious of the inherent unity of, and within the cosmos, the starry night is essential. There are few other ways to experience this unity and the place of humanity in it.” (Narisada & Schreuder, 2004, s. 1)

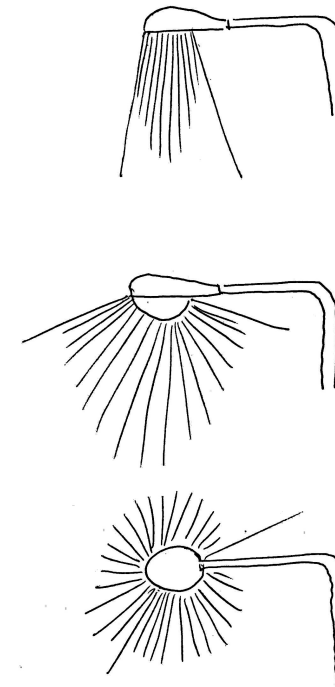
Åtgärder för bevarandet av natthimlen som presenteras i strategierna

Ljus

Att styra ljussättning är den åtgärd som det står mest om i strategierna. Det är främst ljusarmaturens utformning och ljusstyrkan som behandlas men även särskilda belysningspunkter som skyltar eller områden som har växthus behandlas (Narisada & Schreuder, 2004, s. 162-163). Dick sammanfattar huvuddragen av åtgärderna kring belysning med att belysningen ska vara så svag som är praktiskt möjligt, ytan som lysas upp ska vara så liten som möjligt, tiden det lyser ska vara så kort som möjligt och mängden blått i ljuskällan ska vara så låg som möjligt (Dick, 2009b, s.10 [online]).

För att undvika bländning är det viktigt att ljuset riktas dit det behövs och ingen annan stans (Astrolab, 2008, s. 4 [online]; FSDC, 2011a [online]). Bländning skapas när ögat utsätts för ljus som är mycket starkare än bakgrundens ljusstyrka och pupillen drar ihop sig (Astrolab, 2008, s. 4 [online]). Som jag varit inne på tidigare är det därför lättast att se när belysningen är uniform (ibid).

I USA finns det en benämning på lamparmaturer som kallas "full cutoff" vilket innebär att lampskärmen helt blockerar ljus från att lysa uppåt och lamparmaturens genomskinliga underdel, linsen, är platt istället för konkav (Astrolab, 2008, s. 7 [online]). I områden som värnar om natthimlen, som RASCs reservat, ska endast den här sortens lampskärmar användas (Dick, 2009b, s. 31 [online]).



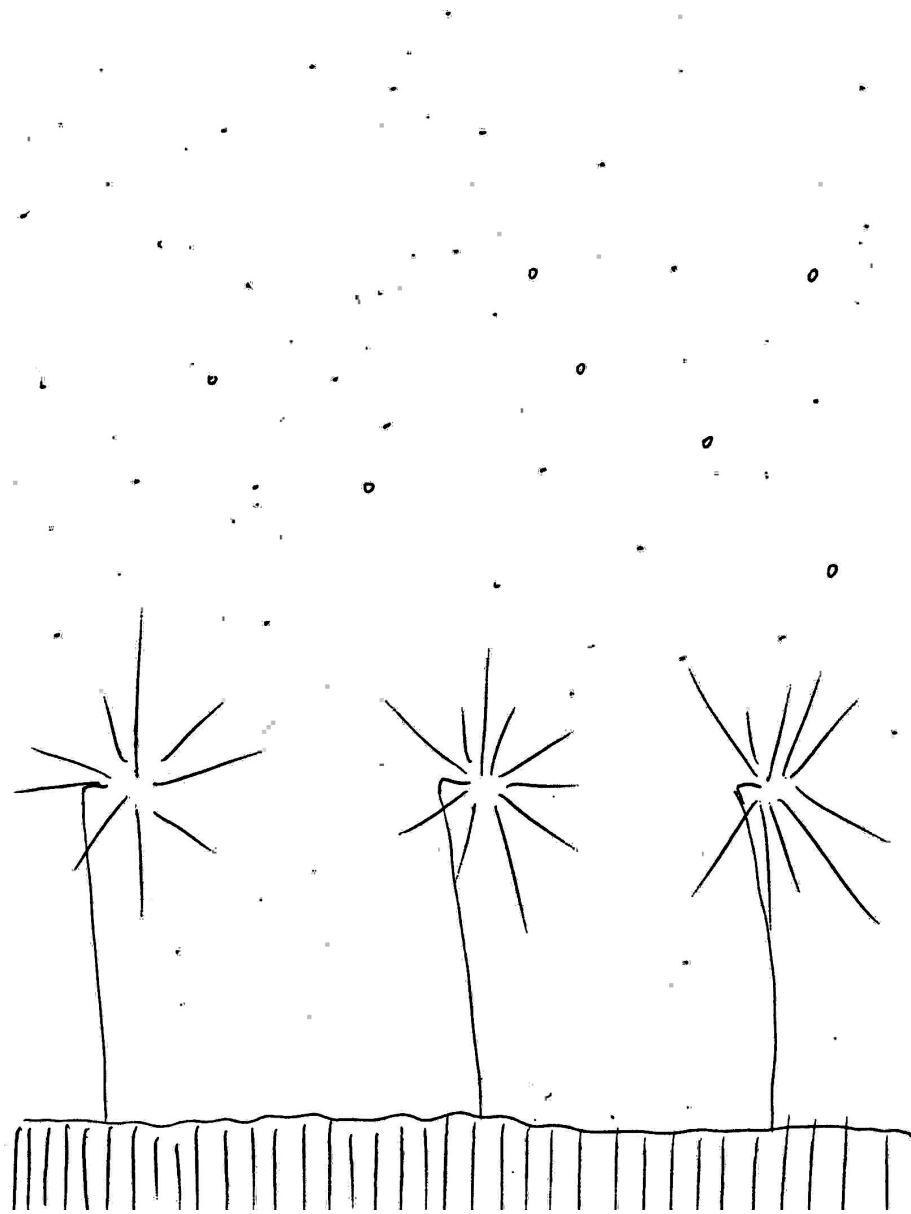
Tre olika lamparmaturer med olika avskärningsgrad.

Även färgen på ljuset inverkar på ljusföroreningar. Det är framförallt det vita ljuset ovan städer som lyser upp himlen (den här effekten kallas på engelska *sky glow*) och därför bör antalet lampor med vitt ljus minskas (Astrolab, 2008, s. 6 [online]). Det är den blå beståndsdel av en vit lampas spektrum som är huvudproblemet och därför bör alla lampor ha så lite blått i sitt spektrum som möjligt (Dick, 2009b, s. 31 [online]). Anledning till att blått ljus är särskilt problematiskt är eftersom det har kortast våglängd och sprids mest:

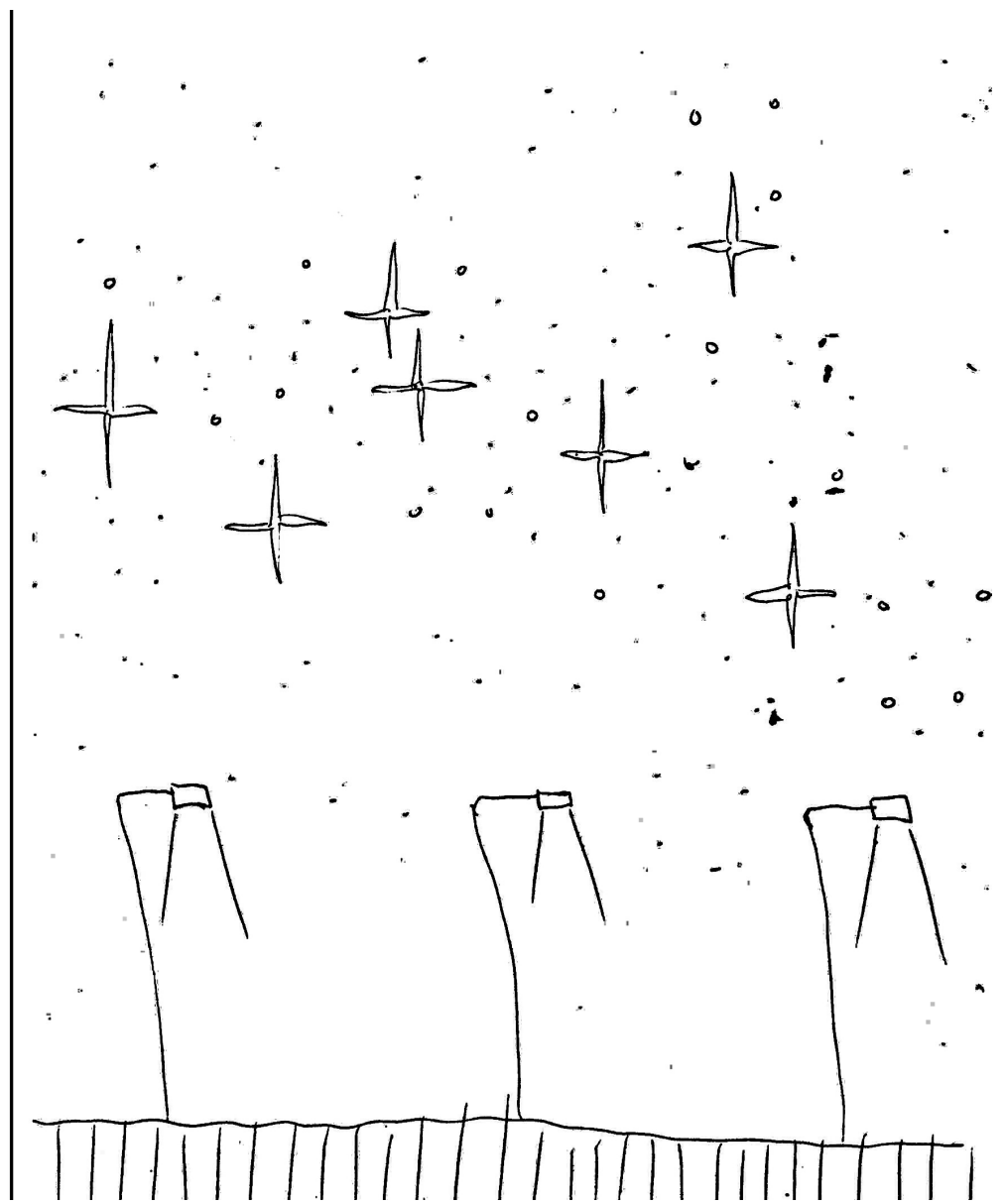
“Light in the sky is visible due to reflexion off air borne particules [sic] (dust, aerosols, humidity) and diffusion by the atmoshere [sic]. Diffusion increases as the wave length of light decreases. Thus blue light is more diffused than yellow light, which is more diffused than red light. This explains why blue light contributes disproportionately to concealment of the stars.” (Astrolab, 2008, s. 6 [online])

Det är alltså i första hand röda, sedan gula och sist vita lampor som bör användas (Astrolab, 2008, s. 6 [online]). Natriumlampor har minst påverkan på våtmarker, skogs- och kustområden vad gäller lampans påverkan på livsbetingelser än andra lampor (IDA, 2011b [online]). Det är den monokromatiska

våglängden som ges ut av de gula lamporna som lockar färre insekter och minimerar negativa effekter (ibid; Narisada & Schreuder, 2004, s 159).



A. Bländning gör så att man inte ser stjärnhimlen.



B. Samma plats med avskärmd belysning där natthimlen syns.

Tid

Narisada och Schreuder förklarar hur ljusföroreningar inte har lika stor påverkan under alla dygnets timmar och hur åtgärder för belysning därför inte alltid måste vara lika stränga (Narisada & Schreuder, 2004, s. 152). Därför kan man enligt det två författarna införa ett ”curfewⁱⁱ”-system, ett system där ljusmängden har olika gränsvärden beroende på tiden på dagen (ibid). I praktiken innebär det att belysningen borde vara kopplad till ett automatiskt tidur som kan stänga av ljus efter skymningen (Dick, 2009b, s. 31 [online]). Tidsstyrd belysning kan också styras av rörelsedetektorer (FSDC, 2011a [online]).

Plats

Bland de studerade strategierna återfinns tre separata initiativ för att inrätta platser som är särskilt skyddade mot ljusföroreningar. RASC, IDA och Starlight Initiative har någon form av klassificering av reservat eller skyddsområden där natthimlen särskilt värnas: RASCs Urban Star Parks och Dark Sky Preserves, IDAs Dark Sky Places och slutligen

ii Engelskans curfew kommer från franskans couvre-feu som betyder att ”täckta elden”. Termen är alltså mer relevant än svenskans ”utgångsförbud” och ”undantagstillstånd”.

Starlight Initiatives så kallade Starlight Reserves (Dick, 2009a [online]; Dick, 2009d [online]; IDA, 2011a [online]; Starlight Initiative, 2009 [online]).

Ett annat allmänt förekommande platsrelaterat koncept är tanken om en zonindelning eller detaljplanering som klassar olika områden så att ljusvärden kan anpassas beroende på ett områdes behov (Narisada & Schreuder, 2004, s. 151; Paterson, 2010, s. 9 [online]). Narisada och Schreuder vidareutvecklar de områdestyper som tidigare använts av International Commission on Illumination (CIE) och gör en indelning som gör skillnad mellan nationalparker, landsbygdsområden, urbana områden och storstäder, där varje område alltså kan tilldelas olika gränsvärden vad gäller styrkan på belysning (ibid).

Enligt Paterson har International Dark-Sky Association en områdesindelning för reservat som bygger på att ett kärnområde kan hållas helt utan belysning medan kringliggande zoner skyddar den inre kärnzonen (Paterson, 2010, s. 13 [online]). Den här sortens planering förespråkas och anpassas för Sark där ön blir själva kärnområdet och havet och de kringliggande öarna delar av Sarks buffertzons respektive gränzonen (ibid). Tanken om en skyddade buffertzons är också del av Royal Astronomical Society of Canadas åtgärder där de

föreslår att buffertzonen kan skärma av ljusarmaturer från intilliggande områden med hjälp av byggnader, vallar och barrträd (Dick, 2009a, s. 4 [online]).

Avskärmning är också funktionellt i andra mindre storskaliga sammanhang, i bostadsområden kan barriärer och växtlighet användas för att se till att ljus inte spiller över till områden som inte ska belysas (Dick, 2009b, s. 31 [online]). Ljusarmaturer kan också placeras under balkonger och takfoten så att himlen inte lysas upp (Astrolab, 2008, s. 7 [online]).

Vissa platser får särskilt fokus och ett skäl till förändring är att en plats har en inneboende mörkerkvalitet (Narisada & Schreuder, 2004, s. 152; Paterson, 2010, s. 5 [online]). Genom att satsa på ett specifikt område som ett reservat kan det sedan användas för att informera allmänheten om värdet av en mörk natthimmel (Dick, 2009b, s. 9 [online]). Inom de dokument som är specifikt riktade till vissa platser, som till reservat, finns också en uppdelning på fler sorters områden med specifika råd för dessa platser: byggnader, parkeringsplatser, vägar, stigar, strandlinjer, skyltar, torn, privata tomter, intilliggande områden, historiska platser, vildmark osv. (Dick, 2009b, s. 11-21 [online]). Rekommenderade illuminansnivåer mätt i lux finns i detalj i både Astrolabs guide och i Light Pollution Handbook

(Astrolab, 2008, s. 8 [online]; Narisada & Schreuder, 2004).

Även belysning inomhus kan designas så att den inte lyser upp ytor utomhus (DSS, 2009, s. 3 [online]). Dick skriver att i nattreservat bör gardiner dras för inom en halvtimme efter solnedgången för att ljus inte ska lysa ut genom fönstren nattetid (Dick, 2009b, s. 31 [online]).

Handling

Vissa av strategierna innehåller delar som ger förslag på lämpliga tillvägagångssätt för att bekämpa ljusföroreningar. Astrolab har skrivit en handlingsplan för att välja lämplig ljussättning för en plats i liten skala (Astrolab, 2008, s. 5 [online]). Den går ut på att göra en grundlig genomgång av en plats behov av upplysning och belysa därefter. I ett lite större perspektiv föreslår Dick att förändringar i städer är extra viktiga att arbeta med eftersom de både är de största källorna av ljusföroreningar och viktiga delar i utbildningen som behövs för att sprida kunskap om problemet med ljusföroreningar och för att kunna lösa det (Dick, 2009b, s. 9 [online]).

IDAs guider beskriver till skillnad från de andra strategiska dokumenten hur kunskapen om ljusföroreningar kan omsättas i lokal handling (IDA, 2011d [online]). I sin guide

ger de råd om sätt att bemöta sina grannar på: genom att skapa vänskapliga relationer, komma med konkreta förslag på förändringar, vara påläst vad gäller ljusföroreningar och elkostnader, känna till närliggande butiker och att ha en positiv attityd (ibid).

I ett inlägg i RASCs dokument skriver Bidwell om vikten av att skapa en allmän opinion och påtryckningar från allmänheten för att skapa förändringar (Dick, 2009d, s. 11 [online]). Den här sortens handlingskraft är nödvändig för att det ska bli större anslag till fortsatt forskning om ljusföroreningar och en utveckling av lagstiftning om så behövs (ibid).

Starlight Initiative har det mest globala perspektivet och värnar om att bygga upp strukturer i världen och i lokala samhällen som värnar om natthimlen (Starlight Initiative, 2007, s. 7). Organisationen föreslår en deklARATION som ska spridas till bl.a. Europeiska kommissionen och parlamentet. Deklarationen innehåller tio punkter, om att främja bra ljuskällor, om att regelverk för landskapsskydd bör inkludera natthimlen som komponent m.m. Framförallt trycker deklARATIONEN på att det ska vara en rättighet att ha tillgång till en ren och klar natthimmel (ibid).

Diskussion

Strategier för natthimlens bevarande

Fenomenet med ljusföroreningar har vuxit fram under 1900-talet. Det är först under den här tiden i mänsklighetens historia som ljusföroreningar har blivit ett verkligt problem, först i och med elektriska lampor och sedan genom en ökad urbanisering och en växande befolkning, som gjort att elektrisk belysning har spritts över världen. Nu under början av 2000-talet har det alltmer legat i tiden att undersöka hur den globala miljön påverkas av människan. Att hitta lösningar på allvarliga miljöproblem blir allt viktigare, liksom att tänka hållbart både socialt, ekologiskt och ekonomiskt. Men trots målet om större energibesparingar för att värna om miljön kan det paradoxalt nog bli så att belysning används allt mer och mer. Rekyleffekten leder till att många besparingar äts upp av användandet av allt fler lampor. Där det tidigare fanns en lampa sitter nu tio LED-lampor eller fler. Jag tror att allt detta är anledningar till att fler strategier mot ljusföroreningar har kommit till och fått uppmärksamhet just nu.

Bland de strategier som jag studerat finns allt från kortfattade strategier riktade till små samhällen och privatpersoner, som de skrivna av IDA, FSDC och DSS,

längre riktade till yrkesverksamma, som Narisada och Schreuders *Light Pollution Handbook*, och slutligen de riktade till större samhällen, som Starlight Initiatives dokument. Utöver dessa tillkommer det dokument för ytterligare nivåer, som lagar. Jag tror att syftet för strategierna är att ta fram vilka åtgärder som är mest effektiva att genomföra och att uppmana till förändring. I strategierna jag läst står det framförallt om vikten av en förändrad ljussättning genom att byta lampor och lamparmaturer. Jag uppfattar det som det lättaste sättet att förändra som ger stort utslag.

Sammantaget uppmanar de olika strategierna till förändring på olika nivåer i samhället. Är det viktigast att påverka lokalt eller globalt? Kanske behövs åtgärder samtidigt på alla nivåer: förändrade lagar, reservat som uppmärksammar frågan som något viktigt och blir till goda exempel, och tips för privatpersoner att förändra sin egen trädgårdsbelysning. Kritik kan riktas mot de olika tillvägagångssätten. Lagar kan anses bli alltför trubbiga, någon försöker ständigt utnyttja lagens luckor och det blir att leka katt och råtta. Vissa kanske skulle föredra en lösare målsättning som sedan beskrivs i termer av goda exempel.

Min uppsats visar att det behövs allt från korta broschyrer som man kan sprida till privatpersoner till dokument till

politiker, dokument till landskapsarkitekter och till ljus tekniker. Alla har olika syften och olika målgrupper och genom insatser på en bred front kan alla påverka i en positiv riktning. Jag kan också se vikten av oberoende organisationer, som inte är kopplade till belysningsindustrin eller ljus tekniker. Jag tror att det behövs mer forskning om mörkrets och nattens *positiva* påverkan på människors hälsa och fler goda exempel. Goda exempel behövs också för de som vill ha spektakulärt använd belysning, där det visas att smarta lösningar för natthimlen går att kombinera med kreativitet.

Jag tycker att det verkar som att International Dark-Sky Association har fått mest uppmärksamhet för sitt arbete, det var också den organisationen som jag först hörde talas om, men jag har upptäckt att gediget arbete sker även utanför IDA. Ett exempel är Royal Astronomical Society of Canada, vars dokument jag tycker har mycket hög kvalitet.

Frågan om hur man gör när man vill påverka sina grannar har lyfts fram i några av dokumenten. Jag tycker det är en intressant fråga om hur vi interagerar med varandra person till person, granne till granne, och hur lagar och regler passar in i det systemet. Hur kan man prata med varandra när en spotlight lyser in genom ens fönster, hur kan man prata med sina grannar, sina medmänniskor, om liknande frågor?

Mycket av säkerhetstänkandet i strategierna fokuserar på hur belysning bäst bör användas för att skydda mot brott. Det är framförallt i guiderna från USA som det perspektivet förekommer, frågan är om det har någon kulturell eller politisk koppling? Strategierna pekar också på myten om belysningens värde, och visar att mer belysning inte alltid är av godo. Går det att vända den myten? Hela säkerhetsfrågan om ljussättning ingår i en större diskussion om trygghet. Förändringar som görs för trygghetens skull kan handla om att lysa upp en promenadstig ännu mer eller att klippa ner buskage, sådant som alltså motsägs i de exempel som lyfts fram i den här uppsatsen. Men i slutändan är känslan och upplevelsen av trygghet, som kanske skiljer sig från verkligheten, ändå viktig.

Jag uppmärksammade att frågan om tillgången till natthimlen som en mänsklig rättighet tas upp av Starlight Initiative. Ska en klar natthimmel finnas överallt, var man än är, ungefär som rätten till rent vatten? Båda kanske är lika självklara i teorin, men kanske inte i praktiken?

Tillämpbarhet i Sverige

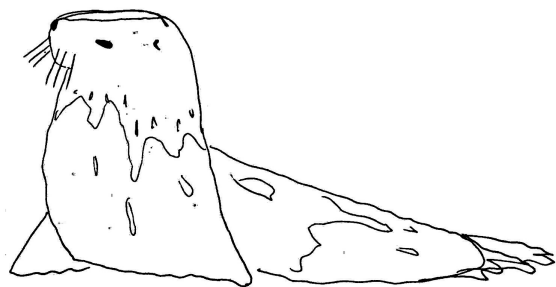
Mycket av det som står i strategierna som jag studerat går antagligen att överföra till handling även i Sverige. I väsentliga

delar är motiven och åtgärderna generella för hela planeten: vad gäller att arbeta för säkerhet, besparingar, ekologiska system och människans hälsa, genom åtgärder som innebär ändrad ljussättning, inrättandet av reservat och ökad lokal handling. Däremot finns det särskilda förutsättningar i Sverige jämfört med andra länder, vad gäller klimat, stora skiftningar i mörkrets längd över säsongerna och den i stora delar av landet låga befolkningstätheten. Sverige är ett avlångt land, och därför blir det tydligare skillnader i ljusstimmor mellan norr och söder men det finns också skillnader i ljusmängd mellan öst och väst. Det är till exempel olika befolkningstäthet i västra jämfört med östra Skåne, vilket gett upphov till mer belysning i väst, och det finns skillnader mellan Skåne och Norrland vad gäller mängden solljus. Det finns därmed ett behov av att de åtgärder som utförs är lokalt förankrade och anpassade.

I och med ett eventuellt utvecklande av strategier för Sverige finns det också utrymme för nytänkande, en möjlighet att hitta andra tänkbara åtgärder som jag inte sett i de studerade dokumenten. Det gäller allt från att justera ljusmängden vid snöfall, till att vidare undersöka påverkan av saker utöver själva ljusarmaturen, som markmaterial och arkitektur. I de studerade strategierna ligger mycket fokus

på ljuskällorna. Det finns också en stor potential för utvecklande av ny teknik. Kanske genom nya sensorer som kan avläsa molntäcket och den naturliga ljusstyrkan i stunden, där mikroprocessorer ständigt räknar ut den optimala ljusstyrkan.

Observatorier är ofta startpunkten för initiativ för att minska ljusföroreningar och de spelar en central roll i både Astrolabs och Flagstaff Dark Skies arbete. ”Astronomers were among the first to record the negative impacts of wasted lighting on scientific research [...]” (IDA, 2011c [online]) Det finns en möjlighet att åtgärder skulle kunna utgå från de observatorier som används för forskning i Sverige. Det finns också en möjlighet att hitta andra ledande exempel som i IDAs guider där sköldpaddan tas upp som ett särskilt exempel på en art som starkt påverkas av ljusföroreningar, och som kan bli en symbol för värdet av att minska dem. Finns det något liknande exempel i Sverige eller något som på samma sätt skulle kunna vara en symbol för ett initiativ?



Sälen – Sveriges sköldpadda?

Varför eventuella initiativ i Sverige skulle vara viktiga är kanske för att det finns en stor potential att se natthimlen, framförallt i och med mörkret under vinterhalvåret. Den långa tiden som det är mörkt kan vara en fördel som gör att förändringar skulle få stort utslag. Eller så gör det frågan mindre viktig, kanske är ljuset särskilt viktigt tack vare vintermörkret. Det är möjligt att vissa hellre vill värna om ljuset och ser det som ett kulturellt uttryck att natthimlen inte syns!

Som mitt arbete visar är antalet möjliga tillvägagångssätt stort och frågan är vilket eller vilka sätt som är bäst ämnade för Sverige? De mer kortfattade strategierna är nog framförallt riktade till privatpersoner. Royal Astronomical Society of

Canadas guider, Light Pollution Handbook och Astrolabs guide är mest uttömmande vad gäller sätt att handskas med ljusföroreningar. IDAs guider har däremot färre förslag på åtgärder, som jag påpekat tidigare kanske eftersom organisationen lagt mer fokus på sitt förslag till regelverk (*lighting ordinance*).

Är det bästa sättet att åstadkomma förändring genom lagar? Ibland spelar andra faktorer en större roll, som med önskan, som jag nämnt tidigare, eftersom de styrande inte har några befogenheter att lagstifta. Här kan en extern faktor som elpriset istället påverka invånarnas vilja och göra så att de sällan har sin utomhusbelysning tänd. Å andra sidan finns möjligheten att lagstifta i Sverige, men externa faktorer kan också spela roll. Antingen genom stigande elpriser som begränsar el- och ljusanvändningen eller genom större möjligheter att använda allt fler ljuskällor när priset på energinåla LED-lampor minskar.

Även gräsrotsinitiativ eller initiativ som bygger på frivilligt deltagande utgör olika tillvägagångssätt som finns tillgängliga. Det finns bra underlag för sådana åtaganden i IDAs tips på hur man påverkar sina grannar och i Starlight Initiatives öppna uppmuntran till förändring. Det går att påverka på både lokal och global nivå.

Det finns även ställningstaganden kring det sätt som vi kommer att tala om frågan på. Kommer diskussionen att ske kring att arbeta för natthimlen eller mot ljusföroreningar? Kommer vinsterna att vara i centrum eller varningar som visar riskerna, med avskräckande exempel som ökad risk för cancer? Många av dessa frågor är i allra högsta grad politiska. Krävs det att natthimlen ska ha ett syfte utöver det upplevelsemässiga, ett vetenskapligt eller ekonomiskt, för att det ska vara värt att skydda natthimlen? Är den mänskliga visuella och kulturella anledningen inte tillräckligt stor?

De studerade strategiska dokumenten är ämnade för olika miljöer (privatbostäder, ö, reservat). Ofta är de kopplade till platser där det finns stora naturområden, ett observatorium eller mindre samhällen. Det är väl avgränsade områden med relativt begränsad befolkning. Flagstaff är visserligen en stad, men en liten sådan. Strategierna visar att det finns en outnyttjad potential för att ta ett helhetsgrepp kring storstäder. Många av åtgärderna i strategierna är direkt användbara i en storstad men precis som i fallet med ön Sark krävs det en prioritetsordning och vissa faktorer som zonindelningen (d.v.s. olika belysningskrav för olika områden) blir viktigare när en strategi omfattar en hel region. Det innebär nya ställningstaganden och smarta lösningar när

en strategi ska tillämpas på ett så komplext system som storstaden. Det skulle vara världsledande att anta den här utmaningen för en storstad i Sverige, just eftersom jag inte hittat det i strategierna. Det skulle kunna innebära en ökad detaljplanering av ljussättningen, nya arkitektoniska former eller nya möjligheter till demokratiskt stadsbyggande.

En särskilt intressant möjlighet för ett initiativ i Sverige, eller internationellt, skulle vara att inkorporera belysning och ljusföroreningar i begreppet hållbarhet. I studien av de motiv som angetts i de olika strategierna ges argument som visar ljusets påverkan på sociala, ekonomiska och ekologiska förhållanden. Ett hållbarhetsperspektiv skulle i framtiden även kunna innefatta en målsättning om att bevara natthimlens synlighet.

Avslutning

Min undersökning visar att de huvudsakliga motiven i de studerade strategierna för natthimlens bevarande är säkerhet, besparingar, människors hälsa, påverkan på naturen och bevarandet av astronomiska, sociala och kulturella värden. Säkerhet innefattar bländningens effekt på ögat som gör att det blir svårare att se och att ljus kan påverka brott. Genom förändrad ljussättning kan både energi, resurser och pengar sparas. Människors hälsa påverkas negativt av nattbelysning som stör dygnsrytmen. I och med ljusföroreningar blir astronomiska studier svårare eller rent av omöjliga att genomföra. Dessutom går en viktig social och kulturell tillgång förlorad när människan inte längre kan uppleva natthimlen. Ljusföroreningar har stor inverkan på många områden och befinner sig i en skärningspunkt där ekologiska, sociala och ekonomiska värden påverkas.

Åtgärder för bevarandet av natthimlen kan kategoriseras i förändringar av olika slag som rör ljus, tid, plats och olika sätt att handla på. Det innebär att ändra ljusets riktning och skärma av ljus så att det inte lyser uppåt, över ett horisontalplan som når himlen. Den tid som ljuset lyser ska vara minsta möjliga som är praktiskt rimligt och bara på

platser där det behövs. För att förbättra tillgången till en klar natthimmel kan reservat inrättas, som också fungerar som goda exempel på förändringar för natthimlen. Strategierna visar att förändringar sker genom handling på både lokal och global nivå, allt från att prata med sina grannar till internationella organisationers arbete.

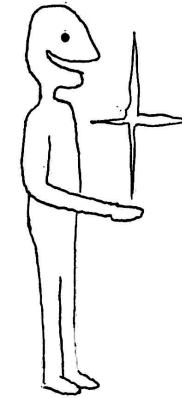
Mitt huvudsyfte var att diskutera strategiernas tillämpbarhet i Sverige. Mina slutsatser var att det i stort går att tillämpa strategierna i Sverige och att det finns stora möjligheter att ta ett initiativ till en ny nivå, där natthimlen dessutom inkorporeras i ett hållbarhetsperspektiv.

Det finns olika möjligheter för fortsatt forskning inom området. En del av de studerade strategierna för bevarandet av natthimlens synlighet berör lokala regelverk som skulle kunna studeras i koppling till Plan- och Bygglagen i Sverige. Dessutom finns det en öppning att studera vad som faktiskt gjorts internationellt och i Sverige genom fallstudier snarare än strategier. Även de genomgångar av åtgärder, de så kallade ”applications” (IDA, 2011a [online]) som IDA tar emot av områden som vill klassas som natthimmelreservat, utgör en möjlig studiegrund. Det finns också alternativa initiativ som påverkar natthimlen som ”Earth Hour”, vars uppmärksammande av belysningens koppling till natthimlen

kan undersökas.

Ett framtida arbete skulle också kunna studera olika metoder för bevarandet av natthimlen, i relation till de metoder jag beskrivit i min rubrik "Handling", förslagsvis genom att titta på de olika typerna av initiativ som finns och jämföra de olika tillvägagångssätten. Vilken blir konsekvensen/skillnaden mellan att ansluta sig till frivilliga initiativ och att införa lagstiftning? Vilken konsekvens får det att ansluta sig till antingen det ena eller det andra av de olika internationella initiativen som UNESCO:s Star Light Reserves, IDAs Dark Sky-områden och RASCs Dark Sky Preserves? Hur skiljer sig olika länders lagstiftning åt och vad beror det på? Hur ska ett regelverk eller en lagstiftning bäst se ut för att vara effektiv?

Slutligen finns möjligheten att studera andra perspektiv på frågan, som ett klassperspektiv. Vilka är det som får ta del av en mörk natthimmel? Och hur många ljus finns det per invånare i olika regioner, i staden jämfört med på landet? Var blir det då mest effektivt per capita att göra en insats?



Referenser

Astrolab du Parc national du Mont-Mégantic (2008), *Practical Guide for Lighting to reduce light pollution and save energy* [online], Tillgänglig via: http://www.astrolab-parc-national-mont-megantic.org/files/ssparagraph/767127306/astrolab_practical_guide_for_lighting.pdf [2011-04-06].

Bergström, G. & Boréus, K. (2005), *Textens mening och makt : metodbok i samhällsvetenskaplig text- och diskursanalys*, Lund: Studentlitteratur.

CieloBuio (2011), Hemsida [online], Tillgänglig via: <http://www.cielobuio.org/> [2011-04-25].

Dick, R. (2009a), *Dark Sky Preserve Guidelines (RASC-DSP)* [online], Tillgänglig via: http://www.rasc.ca/im/lpa/RASC_DSP_GUIDELINES2009.pdf [2011-04-06].

Dick, R. (2009b), *Guidelines for Outdoor Lighting in Dark Sky*

Preserves (RASC-DSP-GOL) [online], Tillgänglig via: http://www.rasc.ca/im/lpa/RASC_DSP_GOL2009.pdf [2011-04-06].

Dick, R. (2009c), *Guidelines for Outdoor Lighting in Urban Star Parks (RASC-USP-GOL)* [online], Tillgänglig via: http://www.rasc.ca/im/lpa/RASC_USP_GOL2009.pdf [2011-04-06].

Dick, R. (2009d), *Urban Star Park Guidelines (RASC-USP)* [online], Tillgänglig via: http://www.rasc.ca/im/lpa/RASC_USP_GUIDELINES2009.pdf [2011-04-06].

DSS, Dark Sky Society (2009), *Guidelines for Good Exterior Lighting Plans* [online], Tillgänglig via: <http://www.darkskysociety.org/handouts/LightingPlanGuidelines.pdf> [2011-04-15].

FSDC, Flagstaff Dark Skies Coalition (2011a), *Simple Solutions for Making Your Home Lighting Dark Sky and Neighbor Friendly Floodlights* [online], Tillgänglig via: [27](http://www.flagstaffdarkskies.org/images/solutions-</p></div><div data-bbox=)

%2ofloodlight.pdf [2011-04-15].

FSDC, Flagstaff Dark Skies Coalition (2011b), *Simple Solutions for Making Your Home Lighting Dark Sky and Neighbor Friendly Porch, Garage Lights* [online], Tillgänglig via:
<http://www.flagstaffdarkskies.org/images/solutions-porch.pdf> [2011-04-15].

FSDC, Flagstaff Dark Skies Coalition (2011c), *Simple Solutions for Making Your Home Lighting Dark Sky and Neighbor Friendly Walkway Lights* [online], Tillgänglig via:
<http://www.flagstaffdarkskies.org/images/solutions-walkway.pdf> [2011-04-15].

IDA, International Dark-Sky Association (2011a), Hemsida [online], Tillgänglig via: <http://www.darksky.org/> [2011-04-06].

IDA, International Dark-Sky Association (2011b), *Effects of Artificial Light at Night on Wildlife (PG2)* [online], Tillgänglig via: <http://docs.darksky.org/PG/PG2-wildlife.pdf> [2011-04-15].

IDA, International Dark-Sky Association (2011c), *Introduction*

to Light Pollution (PG1) [online], Tillgänglig via:
<http://docs.darksky.org/PG/PG1-light-pollution.pdf> [2011-04-15].

IDA, International Dark-Sky Association (2011d), *Practical Guide: Residential Lighting Good Neighbor Guide (PG3)* [online], Tillgänglig via: <http://docs.darksky.org/PG/PG3-residential-lighting.pdf> [2011-04-15].

Klinkenberg, V. (2008), *Our Vanishing Night* [online], Tillgänglig via:
<http://ngm.nationalgeographic.com/2008/11/light-pollution/klinkenberg-text> [2011-04-01].

Lowell Observatory (2010), Hemsida [online], Tillgänglig via:
<http://www.lowell.edu/> [2011-04-26].

Narisada, K. & Schreuder, D. (2004), *Light Pollution Handbook*, Dordrecht, Nederländerna: Springer.

Nationalencyklopedin (2011) [online], Tillgänglig via:
<http://www.ne.se/sark> [2011-04-25].

NELPAG, New England Light Pollution Advisory Group
(2008) *Good Neighbor Outdoor Lighting* [online], Tillgänglig via:
[http://nelpag.harvee.org/handouts?
action=AttachFile&do=get&target=gnol.pdf](http://nelpag.harvee.org/handouts?action=AttachFile&do=get&target=gnol.pdf) [2011-04-18].

Paterson, J H. (2010), *Sark – Dark Sky Island Lighting
Management Plan* [online], Tillgänglig via:
[http://docs.darksky.org/DarkSkyPlaces/SarkLightingManage
mentPlan.pdf](http://docs.darksky.org/DarkSkyPlaces/SarkLightingManagementPlan.pdf) [2011-04-15].

Starlight Initiative (2007), *Declaration in Defence of the Night
Sky and the Right to Starlight* [online], Tillgänglig via:
[http://www.starlight2007.net/pdf/StarlightDeclarationEN.pd
f](http://www.starlight2007.net/pdf/StarlightDeclarationEN.pdf) [2011-04-19].

Starlight Initiative (2011), *Hemsida* [online], Tillgänglig via:
<http://starlight2007.net/> [2011-04-19].

Starlight Initiative (2009), *Starlight Reserve* [online], Tillgänglig
via: <http://www.starlight2007.net/pdf/StarlightReserve.pdf>
[2011-05-13].