

Vi har set lyset, nu vil vi se stjernerne

LYSFORURENING. Kunstig udendørs belysning svækker oplevelsen af stjernehimlen og nattens natur, men det kan forebygges med en mere bevidst og styret belysning

Fra gammel tid forbinder vi mørke med fare og kulde og lys med sikkerhed og varme. Så når vi jule- og nytårsfester i den mørke tid, skal der masser af lys til. Men det naturlige nattemørke er også en kvalitet. Ikke bare for stjernehimlens skyld, men for nattens natur i det hele taget. Det er kvaliteter der udhules af en belysning hvor alt for meget rammer ved siden af. En belysning der skaber lysforurening.

Lysforurening (light pollution) er forurening i den forstand at nattens naturlige lys fra f.eks stjerner blandes med kunstigt lys. Løsningen er ikke at undgå kunstigt lys, men at bruge den mere fornuftigt.

At forklare lysforurening og hvordan den kan forebygges og bekæmpes, har civilingeniør Per Tybjerg Aldrich haft som fritidsprojekt i over 20 år. Lysforurening har i mange år

været overset i den danske miljødebat, mener Aldrich der ser lysforurening på linje med støjforurening. Han har samlet viden på hjemmesiden lysforurening.wordpress.com hvor man også finder henvisninger til dokumentation.

Flere slags lysforurening

Lysforureningen viser sig på forskellige måder. På tæt hold kan man blændes. Lyset skinner stærkt direkte ind i øjnene så man næsten intet andet kan se.

Lysforurening kan også være indtrængende lys (strølys), der falder uden for det tiltænkte område. Det kan f.eks. være gadelamper der ikke kun oplyser vejbanen, men også den nærmeste boliger der får uønsket lys ind i deres stuer. Hvor der er mange gadelamper, lysreklamer, forretningsvinduer, lysregulerede gadekryds mv.,

kan de mange lyskilder danne et flimrende lyskaos.

Lysforurening kan endelig være en overordnet 'lys-smog', et diffust skær på nattehimlen hvor svage stjerner drukner i baggrundslyset. Ser man mod en større by fra et mørkt sted på landet, ser man en lyskuppel over byen.

Stjernehimlen toner ud

At opleve stjernehimlen er en kvalitet der begrænses af lysforurening, også selv om man ikke har Aldrich' interesse for astronomi. Jo mere kunstigt lys, desto færre stjerner kan man se. Også nattehimlens andre fænomener bliver sværere at se, bl.a. planeter, mælkevejen, stjerneskud, kometer, lysende natteskyer og nordlys.

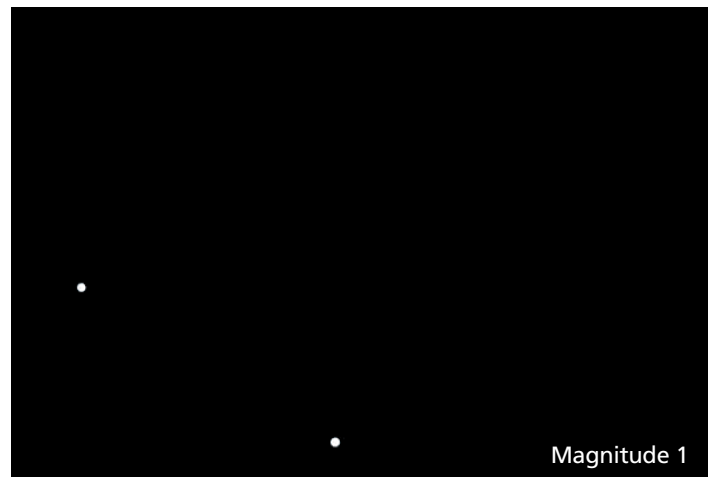
Fagastronomer har for længst trukket sig langt væk fra byerne når de skal studere nattehimlen, men den globalt

stigende lysforurening truer efterhånden også observatorier på fjerne bjergtoppe. Desuden frygter astronomerne at den almindelige interesse for astronomi dør ud når man ikke kan opleve stjernehimlen.

Lysforureningen har dog også andre ulemper. Den er i bund og grund spildlys der unødvendigt koster meget energi. Lysforureningen er desuden en følge af en belysning der spredes meget og derfor gavner mindre hvor der er brug for den. Det kan udhule trafikikkerheden og den kriminalpræventive effekt. Det samme kan blændende lys. Og selv om man tit bruger effektbelysning af bygninger, kan det også forstyrre natoplevelsen af byrum og landskaber.

Mennesker og dyr

Også menneskers, planters og dyrs sundhed og trivsel kan



14.000 STJERNER BLIVER TIL 16

Tre billeder af stjernebilledet Svanen der viser hvor mange stjerner man kan se med henholdsvis ingen, en vis og en stor lysforurening. Lysforureningen kan angives med den stjernestørrelse (magnitide) det er muligt at se, her henholdsvis til magnitide 7, 4 og 1.

Fred Schaaf har i sin bog 'Seeing the Sky. 100 Projects, Activities, and Explorations in Astronomy' fra 1990 en tabel som viser antallet af stjerner der er klarere end en given magnitide.

Hvis man antager at man på et sted uden lysforurening kan se stjerner ned til magnitide 7,0 kan man se 14.000 stjerner.

Hvis man på grund af en vis lysforurening kun kan se stjerner ned til magnitide 4,0 kan man se 540 stjerner. Sådan er det typisk i en baghave i en større provinsby eller en mørk storbypark.

Hvis man på grund af meget lysforurening kun kan se ned til magnitide 1,0 kan man se 16 stjerner. Sådan kan det være på Rådhuspladsen i København. Næsten alle stjerner er forsvundet i lys-smoggen.



Aftenrøde over Odense set fra Munkebo Bakke (58 meter over havet). Byen er domineret af vejbelysningsarmaturer som sender lys opad og skaber en kuppel af lyssmog. Almindelig luftforurening bidrager da det lys der sendes opad, reflekteres af luftbårne støvpartikler. Foto: P.T. Aldrich.

påvirkes af for meget kunstigt lys, hævder Aldrich.

Selv om et øje er lukket, registrerer det selv svagt lys og kan ikke hvile sig helt. Forsøg viser bl.a. at børn der er udsat for meget kunstigt lys om natten lettere bliver nærsynede. Der kan også være en sammenhæng med hormonet melatonin som kroppen især producerer når vi sover i mørke. Melatonin er en stærk antioxidant og virker antiinflammatorisk. Flere undersøgelser peger på at folk der arbejder om

natten har større risiko for at få kræft. Det er spørgsmålet om der også er en effekt når man ikke sover i fuld mørke.

Flere undersøgelser peger på at dyrelivet påvirkes af lysforurening, både i deres fødesøgning, spredning og reproduktion. F.eks. bliver nogle fugle der trækker om natten, tiltrukket af kunstigt lys og mister orienteringen. Nogle dyr synes at kunne tilpasse sig lysforureningen eller drage fordel af den. Der er dog ikke megen konkret og præ-

cis viden, så foreløbig kan vi kun formode at nogle naturlige balancer kan blive påvirket af lysforureningen.

Planternes sundhed

For planter kan nattebelysning forstyrre processer som ud-spring, blomstring og afmodning, forklarer Anders Ræbild, ph.d. på Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet. Arternes vækstprocesser kan styres af dag- eller natlængde, så kunstig belysning kan f.eks.

betyde at planten ikke går ind i sin naturlige vintertilpasning og derfor ikke afmodnes før frosten kommer. Det ser ifølge Ræbild ud til at belysningen skal have en vis intensitet for at virke, mere end f.eks. det månelys planterne altid har haft. Gadebelysning er derfor kun nok til at påvirke planter som står i umiddelbar nærhed af f.eks. gadelygter.

At påvirkningen er begrænset til planter der vokser lige ved lyskilderne, blev også konkluderet af det hollandske



Armaturerne ('Københavnarmaturet') er skærmede og sender det meste lys direkte ned på gaden hvor der er brug for det. Foto: P.T. Aldrich.



Armaturerne sender ikke kun lys ned på vejen, men også opad og ud til siderne hvor haver og huse får uønsket lys. Foto: P.T. Aldrich.



Lyskastere ved Sønderborg. Det er en af de mest direkte former for lysforurening, „hvor underholdningen for de få sættes over de manges adgang til en uspolet natur - i dette tilfælde nattehimmelen,“ som Aldrich udtrykker det. Foto: Kim Christensen.

sundhedsråd i 2000. Den læn- gere dag med fotosyntese kan give større tilvækst og en ekstra blomstring. For arter der er påvirket af daglængden (birk, platan, poppel mv.) anføres også her at følgen er senere løvfald og afmodning, så nattefrost kan skade træerne.

Det støttes af professor William R. Chaney fra Purdue University i USA. I modsætning til det hollandske sundhedsråd mener han dog også at plan-

terne påvirkes af lysets spektrale sammensætning. Træer der reagerer på daglængden, påvirkes mest når lyskilderne har meget lys i det røde og infrarøde område. Det har de gamle glødelamper og højtryksnatriumlamper. Det har også LED, men ikke så meget som glødepæren. Lysstofrør, kviksølvlamper og metalhalogenlamper har ifølge Chaney lav effekt på træer.

Ifølge Chaney kan træerne

også påvirkes af deres fotoperiodisme, dvs. reaktion på varigheden af døgnets lys og mørke perioder. Det skyldes at planterne registrerer selv svagt lys eller lysglimt fra f.eks. kunstigt lys. Fotoperioden påvirker især forholdet mellem vegetativ vækst og blomstring, men også blad- og rodudvikling.

Mange årsager

Årsagen til lysforureningen er i høj grad forkert brug af lys og dårligt designede armaturer. Et af de største bidrag kommer fra vejbelystningen. Flyver man over Danmark en skyfri nat ser man tusinder lysende punkter. En stor del er gadelamper som ikke bare sender lys ned på vejen, men også op i atmosfæren. Står man på en bakke, ser man at mange vejlampes også lyser i vandret plan.

Nogle gange er vejskilte belyste. Hvis armaturet er placeret under vejskiltet, så det lyser op på skiltet bidrager det til lysforureningen, ofte både med direkte og indirekte (reflekteret) lys. Det samme gælder belyste reklameskilte.

En anden udbredt kilde til lysforurening er parkeringsplads- og stibelysning. Den er tit anlagt med armaturer som ikke er fuldt afskærmede og er ofte tændt på tidspunkter hvor der ingen trafik er.

Spot på bygninger kan også skabe lysforurening, navnlig når det sker med kraftigt lys og dårligt skærmede armaturer der lyser nedefra. Selv om sigtet er modsat, ødelægges tit oplevelsen af arkitekturen da den normalt er tegnet til at blive belyst oppefra.

Også drivhusbelysning kan være et problem hvis ikke ar-

maturerne er helt afskærmede. Det samme gælder vinterhalvårets byggepladsbelysning der ofte er mester med kraftige projektører. De er tit tændt døgnet rundt for at forebygge indbrud, men effekten ville være større hvis lyset var sensorstyret og kun tændte når der var bevægelse på pladsen.

Lyskastere sender lys direkte op i atmosfæren, ofte med flere og bevægelige projektører med filtre så lyset kan feje hen over himlen, rotere og skifte farve. Lyskastere bruges f.eks. til at markere byfester, indkøbscentre, spejderlejre eller sågar private fester. De dominerer nattehimmelen meget og kan dække hundredvis af km².

Enkle løsninger

Heldigvis er det enkelt at forebygge og bekæmpe lysforurening. Og selv om løsningerne kan være dyre at etablere, tjener de sig hurtigt ind gennem lavere elforbrug.

Først og fremmest handler det om at bruge armaturer der sender lyset derhen hvor det skal bruges og derved undgå lysspild. Lysspild er alt det lys som ikke rammer den flade der primært skal belyses, f.eks. vejbanen og fortorvet. Generelt skal lyset altid dirigeres nedad, aldrig opad eller vandret ud fra lyskilden.

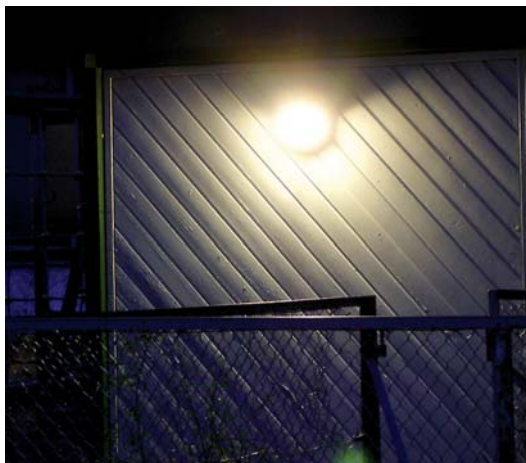
Derefter handler det om kun at etablere udendørs belysning hvor det er samfundsmæssigt nødvendigt, f.eks. for at øge trafikikkerheden eller trygheden. Her skal man nøjes med den rette mængde lys, bruge lyskilder med god energioekonomi og bruge timere, sensorer og den slags der f.eks. dæmper lyset om natten eller når der ingen trafik er.

Der er ikke nogen tvingende grund til at belyse facader, men det kan tjene en arkitektonisk rolle, og være med til at definere byens rum når det er mørkt. Principperne bør dog være de samme: Lyset skal dirigeres nedad, være skærmet og ikke for kraftigt.

Udviklingen går på flere områder i retning af mindre lysspild. Den hastige omlægning til LED-lys er i sig selv meget energibesparende. Samtidig skiftes ofte til mere afskærmede armaturerne der styrer lyset mere derhen hvor det



Armaturerne til venstre er fuldt afskærmede og sender kun lys nedad. Foto: P.T. Aldrich.



Armaturet er uafskærmet og sender også lys opad og ud til siderne. Foto: P.T. Aldrich.



Belysning på oplagspladser og byggepladser der kan være tændt året rundt, blænder trafikanter, men oplyser hele natten facaden i det nærliggende hus og bidrager til lysmog. Foto: P.T. Aldrich.

skal bruges. Man ser også mere og mere sensorstyret belysning der kun lyser helt op når f.eks. en trafikant nærmer sig.

Forbruget af el til vejbelysning mv. er dog ikke faldet. Det kan ifølge Aldrich skyldes at der etableres mere belysning end før, bl.a. fordi de nye tekniske muligheder inspirerer til at lege mere med lyset.

Svag lovregulering

Der er ikke love der direkte sigter på at begrænse lysforurening. Nogle love nævner lys-

anlæg, men af andre grunde. Naturbeskyttelsesloven siger at lysreklamer ikke må dominere i det åbne land. Det har dog ikke hindret at f.eks. virksomheder belyser facader og skilte med kraftige projektører.

Ifølge byggeloven og bygningsfredningsloven må lys ikke skæmme bygninger. Ifølge Søfartsstyrelsen må lysreklamer ikke vildlede sejladsen. Ifølge færdselsloven må lysanlæg ikke vildlede trafikken. Ifølge lov om luftfart må lysanlæg ikke være til fare for luft-

farten. Vejloven, miljøbeskyttelsesloven, lov om folkekirkens kirkebygninger og kirkegårde m.fl. siger slet intet.

Det gør vejreglerne, men kun vejledende. Vejbelysningen bør etableres så belysning af nattehimmelen begrænses bl.a. ved hjælp af skærmede armaturer. Og man bør undgå "direkte belysning af haver og fritliggende bebyggelser." Det nævnes dog også at belysning har "betydning for opfattelsen af vejrummet, af hække, hegn og den nederste del af bygninger" der bør få en "passende, begrænset belysning."

Forslag til en stramning

Aldrich foreslår at naturbeskyttelsesloven strammes, bl.a. ved at forbyde kunstig, uden-dørs belysning i landskaber der i dag er uden kunstig belysning. Endvidere foreslår han forbud mod belysning af fortidsminder og kirker i det åbne land samt et generelt forbud mod lysanlæg som lyskastere, projektører og laserlys der lyser opad. Endelig foreslår han at reglen om lysreklame i det åbne land skærpes.

Forslagene blev fremlagt for Folketingets Miljø- og Plan-

lægningsudvalg da naturbeskyttelsesloven skulle revideres i 2004. Daværende miljøminister Hans Chr. Schmidt (V) afviste forslagene for at være 'alt for vidtgående'. Siden er intet sket. Nattemørket er heller ikke nævnt i Naturstyrelsens seneste vejledninger om natur og biodiversitet. I andre lande ser man større handling. Siden 1. juli 2014 har alle forretninger og virksomheder i Frankrig skulle holde deres udendørslys slukket fra kl. 1 nat til kl. 7 morgen. sh

KILDER

www.lysforurening.wordpress.com.
Health Council of the Netherlands (2000): Impact of outdoor lighting on man and nature. The Hague: Health Council of the Netherlands. <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/00@25E.PDF>
Chaney W.R (2002): Does Night Lighting Harm Trees? FNR-FAQ-17. Purdue University, Forestry and Natural Resources, Urban Forestry. June 24. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/fnr/fnr-faq-17.pdf>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2627884/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2627884/>

PER TYBJERG ALDRICH

Per Tybjerg Aldrich er cand.polyt. med speciale i arbejdsmiljø og lysforurening og er chief project & market Manager i Cowi A/S. Han driver www.lysforurening.wordpress.com. Tlf. 3677 0727 / 2372 8991 per@aldrich.dk. www.aldrich.dk.

En p-plads og stier oplyst ved hjælp af kuppellamper uden nogen form for afskærmning. Foto: P.T. Aldrich.

