



BEVAR MØRKET!

- hjemme og på hytta

En veileder for å redusere lysstøy i hus- og hytteområder

Utebelysning for hus og hytter

Hvilken utelampe skal jeg velge?

Dette spørsmålet får vi i Bevar mørket ofte. Det kan være utfordrende å orientere seg i markedet for belysningsarmaturer for utendørs bruk. Det benyttes forskjellige begreper for å beskrive hvordan en armatur lyser, og etter at LED-lyskildene tok over markedet er det ikke like lett å vite hvilken wattmengde som gir «nok» lys hjemme eller på hytta.

Lysforurensning påvirker miljøet negativt, men det er en type forurensning som det er enkelt å gjøre noe med. Så snart lyset er skrudd av er forurensningen borte. Derfor ønsker vi med denne veilederen å vise noen enkle tiltak som kan bidra til å redusere lysforurensning.

Bevar mørket har satt sammen en oversikt over hvordan man velger riktig type armatur som vi mener vil gi de beste lysforholdene for å bevare stjernehimmelen i årene som kommer.

Enkelt sagt handler det om fem enkle prinsipper:

1. **Nytteverdi:** Før man installerer lys skal man tenke over nytteverdien. Trengs lyset der i det hele tatt?
2. **Rettet:** Belysningen skal være rettet nedover og kun mot området som trenger det.
3. **Lave lysnivåer:** Bruk så lave lysnivåer som mulig og unngå blending.
4. **Regulert:** Bruk lysstyringsutstyr som timere eller bevegelsesdetektorer for å sikre at lys er tilgjengelig når det er nødvendig, dempet når det er mulig, og slått av når det ikke trengs.
5. **Farge:** Begrens mengden blått/kaldt lys ved å velge en gul/varm fargetemperatur på lyskilden.

Les gjerne også vår **Veileder for å redusere lysstøy**, der går vi dypere inn på lysforurensning og tekniske begrep.

Bli med på dugnaden, og få en vakker stjernehimmel til gjengjeld!

Innhold

Innledning	2
Når oppstår lysforurensning?	4
Hvorfor bør vi unngå lysforurensning?	5
Hvorfor «forsvinner» stjernene?	6
Hvordan velge utelampe?	8
Hvordan kan du bidra?	12
Lysvettregler	13



Når oppstår lysforurensning?

Strølys forurensner

Lys er elektromagnetisk stråling som brer seg i rommet/mediet inntil det stoppes av fysiske hindringer. I atmosfæren møter lyset partikler som reflekterer eller sprer det videre til omgivelsene i vilkårlige retninger. Dette kalles gjerne strølys. Begrepet strølys kan i belysningsammenheng defineres som lys som spres i utilsiktet retning, med en intensitet som kan virke forstyrrende eller sjenerende på mennesker, fauna eller miljø.

Mengden strølys reguleres av hvor godt vi klarer å styre lyset dit vi ønsker, avstanden fra lyskilde til belysningsobjekt, atmosfæriske forhold, refleksjonen av lys fra flatene/objektene, samt den totale installerte lumenverdien i belysningsanlegget. Her er det særlig verd å merke seg at utfordringene rundt lysforurensning ikke bare dreier seg om å avgrense belysningen til området eller objektet som

belyses, men også har å gjøre med hvordan, og i hvilken grad, lyset reflekteres fra de belyste flatene/objektene. Snølagte flater reflekterer for eksempel mye mer lys enn våt asfalt.

Avskjerming

Alle armaturer bør være godt avskjermet mot himmelen. For å oppnå dette benyttes det «full cut-off»-armaturer som garanterer at lysnivå over horisontallinjen er lik 0. Denne begrensningen kalles Upward Lighting Ratio 0 % (ULOR0 %). I enkelte prosjekter ønsker man å belyse trær eller fasader nedenfra, da er det viktig å tenke på hvilke tiltak man kan gjøre for å redusere lysforurensningen. Dette kan være: mest mulig avskjerming, å skru av belysningen når trærne er uten bladverk, dimme ned lysnivåene, skru av lyset midt på natten, eller å rette armaturen godt mot det som ønskes belyst og benytte avskjerming for å redusere strølys.

Mye lysforurensning ► Mindre lysforurensning



Veldig uheldig



Uheldig



Bedre



Best

Hvorfor bør vi unngå lysforurensning?

Hva er lysforurensning?

Lysforurensning er enkelt forklart: Lys på feil sted, på feil tidspunkt og i feil lysstyrke. Lysforurensning oppstår ved lite tilpassede lysanlegg og med lysarmaturer som har for lite eller for dårlig avskjerming, eller som er rettet opp mot himmelen eller andre steder der lyset ikke trengs.

Siden menneskenes begynnelse har vi vært opptatt av kunstig lys: Å forsterke og forbedre det. Nå viser det seg imidlertid at ubevisst og overdreven bruk av kunstig lys har mange utilsiktede konsekvenser. Ikke bare blir det vanskeligere å se stjernehimmelen, men også naturmangfold, dyr og menneskenes helse påvirkes negativt av lysforurensning. I dag bor 2/3 av oss nordmenn i områder hvor Melkeveien, det lysfenomenet som forteller mest om vår plass i universet, ikke lenger er synlig.

Vi vet at lysforurensning påvirker både insekter, planter, fugler og dyr og samspillet mellom arter i naturen. Som at opplyste strandpromenader får nyklekte havskilpadder til å legge kursen mot byen og ikke ut i havet. Insekter trekkes mot lys og flyr rundt og rundt til energireservene er brukt opp, eller de blir lett bytte for rovdyr som venter i lyssirkelen. Planter påvirkes også – de kan få for tidlig løvsprett eller forsinket bladfelling.

Lyset er også et signal for oss mennesker som forteller oss om det er dag eller natt, og regulerer vår døgnrytme.

Helseproblemer hos mennesker er en kjent konsekvens av overdreven kunstig belysning, som søvnproblemer og depresjon. Det er også påvist økt risiko for brystkreft hos nattarbeidere.

Hvorfor må vi unngå lysforurensning på hytta?

Hytter i Norge ligger hovedsaklig i områder med spredt bebyggelse og som er mindre påvirket av lysforurensningen fra større byer og tettsteder. Dermed blir påvirkningen fra uavskjermede utelys mye større.

Belysningen i by, bygder og naturområder har mye å si for vår trivsel nattetid. Vi tør ferdes mer ute, på godt belyste veier med god oversikt over andre trafikanter. Vi kan nyte lekre fasader og hager eller skulpturer med elegant belysning. På hytta kan vi ha på utebelysning når vi kommer, så vi slipper å fomme i mørket etter nøkkelen eller snøskuffa.

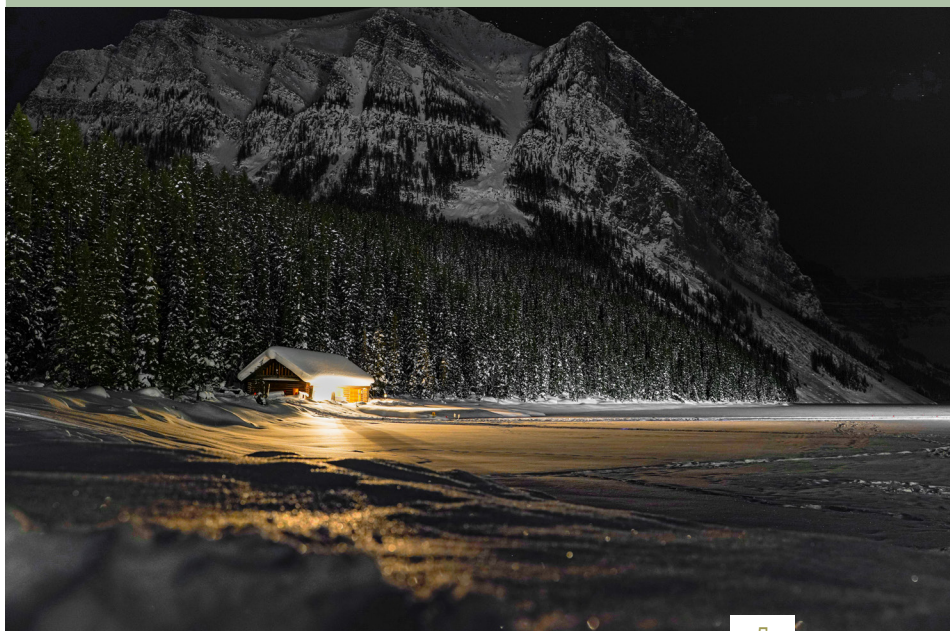
Hyttegrender bygges gjerne i flere nivåer i terrenget, og utelampa på hytta i det øverste feltet vil framstå som mer blendende sett fra de lavere feltene.

En hytte med mye utelys både på hyttevegger og på tomta, vil kunne forstyrre utsyn og utsikt for andre i nærheten. Nabotomtene vil framstå som mye mørkere, og slik skape en ringvirkning hvor hytteområdet stadig får økende lysnivåer.

Belysning i hytteområder

I hytteområder bør det innføres strengere retningslinjer til utebelysning. Eksempler kan være:

- Belysning på området rundt hytta konsentreres til inngangsparti og gangsoner.
- Fargetemperatur på 2700K eller varmere.
- Utelyset bør kunne dempes/styres.
- Lyset bør skrues helt av på nattetid.
- Armaturer skal være godt avskjermet mot himmelen med 0 % lys over armaturens horisontallinje.



Hvorfor «forsvinner» stjernene?

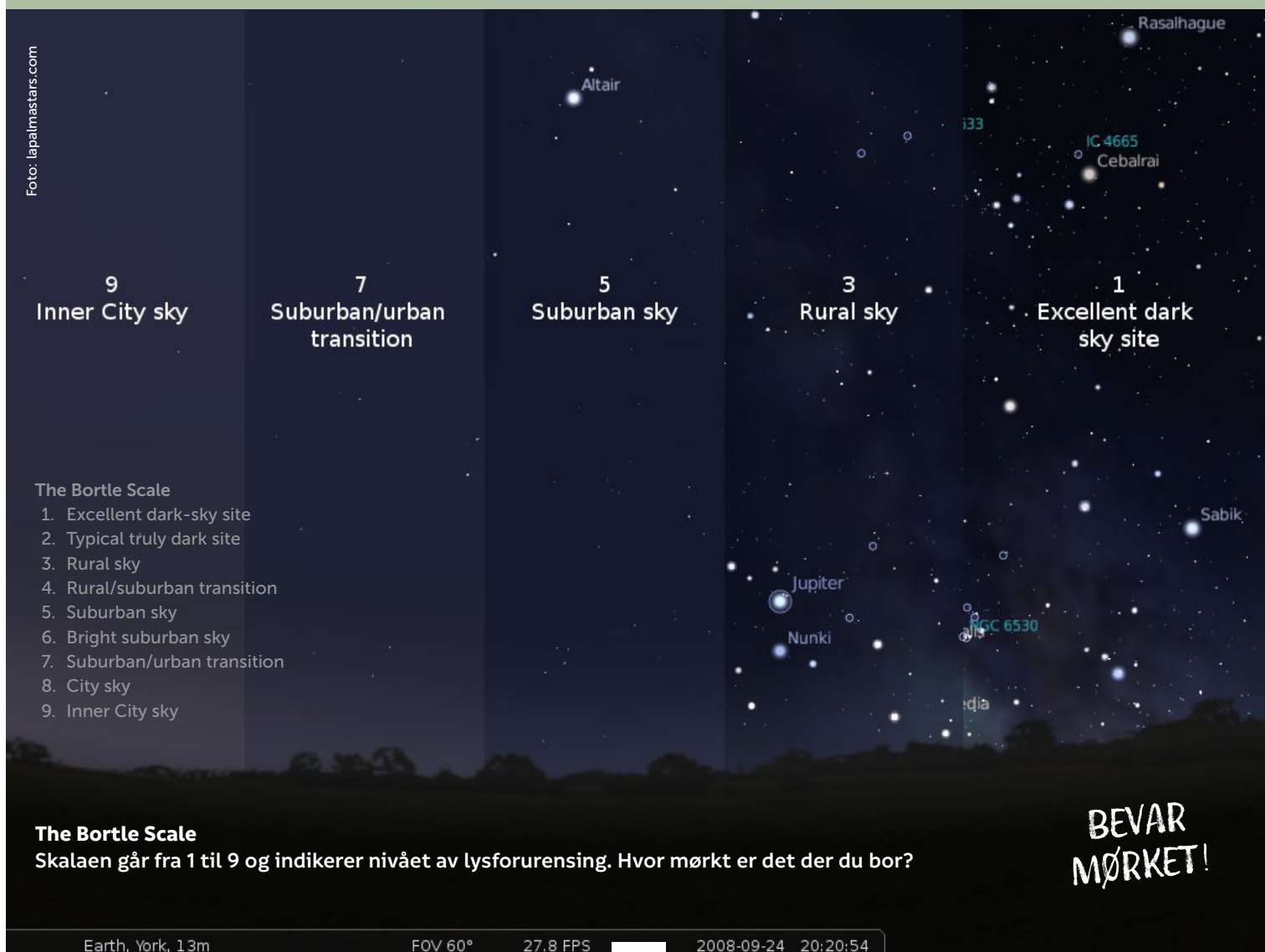
Strølys er sløsing med lys

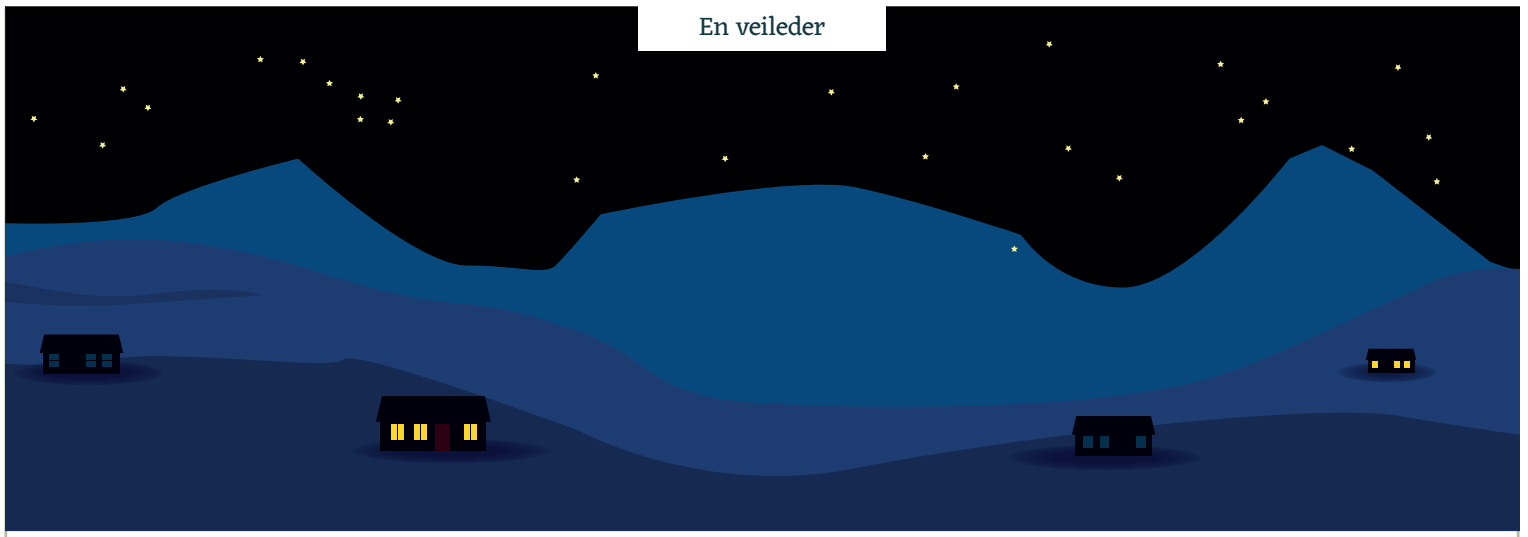
Mange lysarmaturer avgir strølys som lyser opp områder som ikke var tenkt opplyst. Det kan være ut over et jorde, ut i et vann, over en hel havn, rett opp mot stjernene, eller inn gjennom naboens vinduer. Enkelte sløser med lys og slipper det ut langt utenfor egen eiendom. Med dagens avskjermingsmuligheter og linseteknologi er det mulig å rette lyset presist dit det ønskes.

Bildet under viser en framstilling av The Bortle Scale. Her kan man se hvordan himmelutsynet endres etter hvor mye lysforurensing man har i omgivelsene. Mengden stjerner man kan se synker drastisk når lysforurensingen øker.

Lysforurensing er det lett å gjøre noe med. Mye kan oppnås med enkle midler, som bedre plassering av utebelysning, valg av lyskilder og tidsstyring.

Vi har alle en mulighet til å bidra, hjemme og på hytta. Vi kan være flinkere til å slå av utelyset om natten eller når vi drar fra hytta. Vi kan bytte ut kraftige lyskilder med lyskilder med lavere intensitet og varmere lysfarge, som spres mindre i atmosfæren. Og vi kan installere tidsstyring og bevegelsessensorer slik at det kun lyser når vi trenger det. På denne måten bevarer vi det naturlige lyset, stjernehimmelen og ikke minst det naturlige mørket som er så viktig for naturen.





Hvordan velge utelampe?

Hvilken utelampe skal jeg velge?

Dette er et velkjent spørsmål for alle som jobber med belysning. Vi vil gå gjennom tre hjelpemidler som kan benyttes for å gjøre et mer informert valg ved innkjøp av nye utebelysning. Men først må vi se på to faktorer:

Lysbehov: Hvor mye lys trenger du?

Må alle inngangsdører ha en vegglampe? Må gangveien opp til huset eller hytta belyses? Må hele gårdsplassen lyses opp? Det er stor forskjell i lysbehovet i byer og tettsteder, kontra i områder hvor det er lite kunstig lys i omgivelsene. På hytta vil det ofte være tilstrekkelig med lavere lysnivåer ute enn rundt en enebolig i tettbygde strøk.

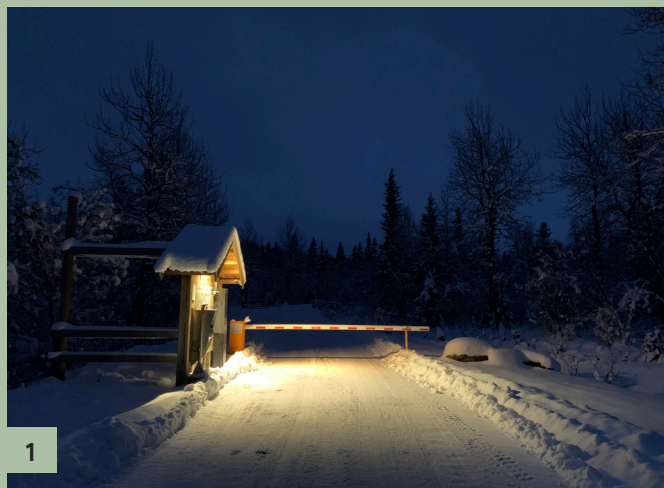
Bildene 1 og 2 viser en opplyst vegbom i et område uten kunstig belysning. Belysningen er bevegelsesstyrt, slik at lysnivået øker når man nærmer seg. Dette illustrerer hvordan øyet oppfatter lys - og hva som skjer når kontrasten mellom lys og mørke øker:

- Bilde 1 viser området med lav lysstyrke på bommen. Vi kan se området og omgivelsene rundt oss.
- Bilde 2 viser området med høy lysstyrke på bommen. Det er vanskeligere å se området og omgivelsene, og omgivelser uten lys framstår som mye mørkere enn de er.

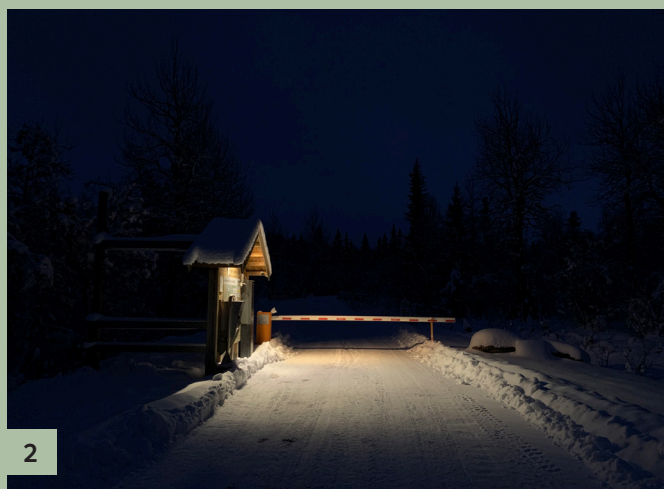
Dette viser at jo mer kunstig lys det er i omgivelsene, desto mørkere virker de mørke områdene.

Bilde 3 viser hvordan lysforurensing ser ut i praksis: Hadde armaturene vært avskjermet slik vi beskriver på de neste sidene, ville ikke søylene kastet så lange skygger, og heller ikke så langt ut fra husveggen.

La det vakre landskapet rundt deg komme til sin rett, med naturlig månelys og stjernehimmel over!



1



2



3

Lysfordeling: Hvordan skal armaturen lyse?

Kjernen i lysforurensing ligger i å begrense og redusere mengden lys *alle steder*, slik at øyet kan tilpasse seg omgivelsene. Dermed vil ikke omgivelser som *ikke* er opplyst framstå som så mørke som når det er uforholdsmessig høye lysnivåer andre steder.

Lysfordelingen må tilpasses området man befinner seg i, slik at du får mest mulig effektiv bruk av lyset, uten å spre det andre steder enn der det er tenkt.

Hovedreglene ved valg av armatur med redusert lysforurensing, kan være:

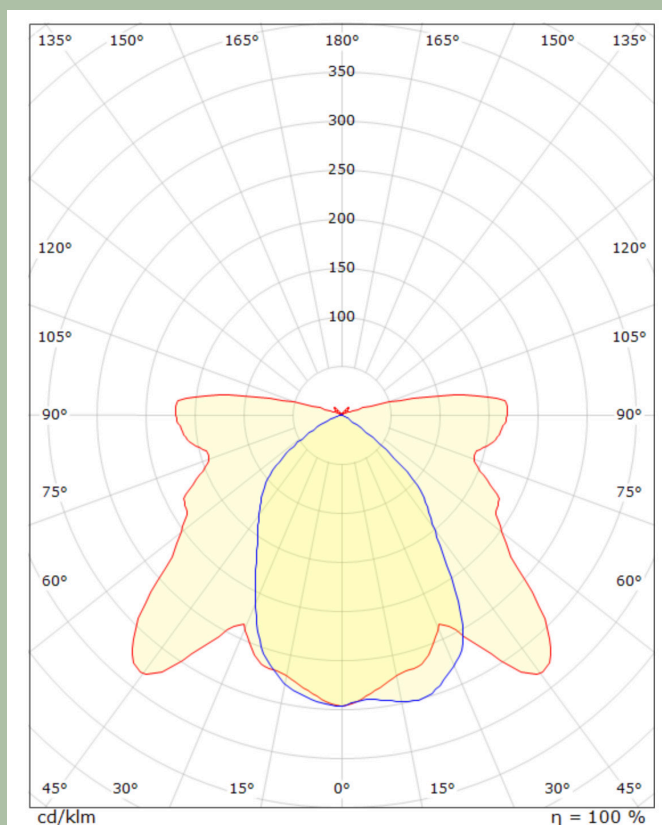
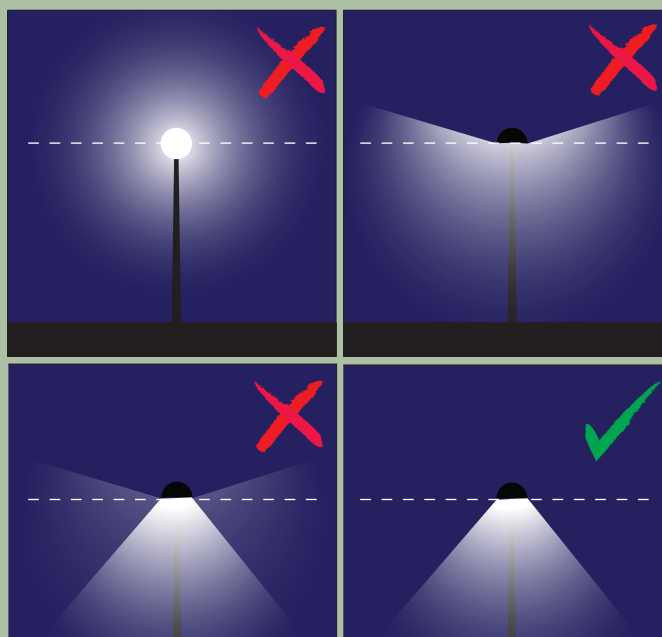
- Man skal ikke se lyskilden
- Lyset skal kun spres nedover og rettes dit det er behov.

For å gjøre det enklere å forstå hvordan en armatur lyser, starter vi med vårt første hjelpemiddel:

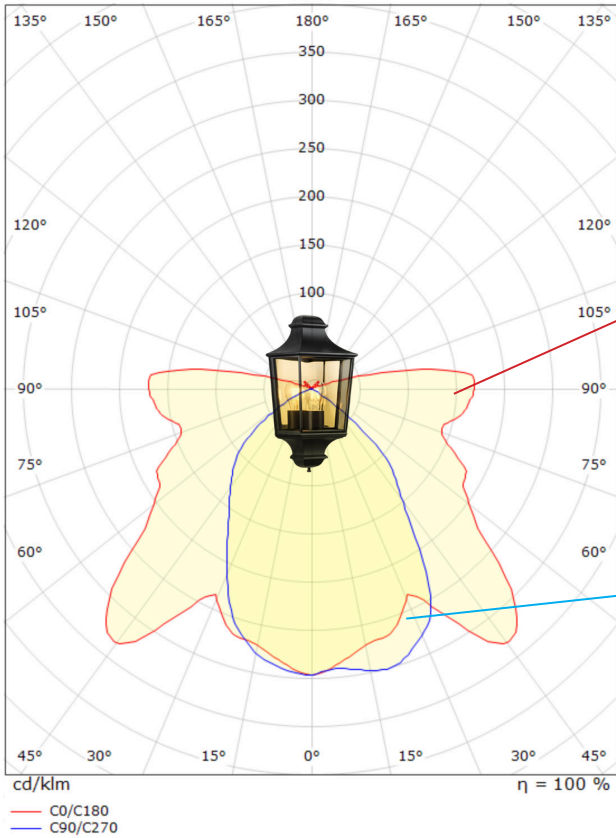
Hjelpemiddel 1: Lysfordelingskurver

En tradisjonell, «gammeldags» lyskilde stråler ut til alle kanter fra sitt senterpunkt. Gjennom dette senterpunktet kan man trekke en imaginær horisontal strek, og dette er horisontalplanet. For å unngå lysforurensing bør ikke lys spres eller stråle over denne linjen. Lysfordelingskurvene forteller hvordan lyskilden i armaturen lyser i forhold til horisontalplanet. Slik kan man se hvordan armaturen kommer til å lyse, og om den har en avskjerming som begrenser lyskilden fra å lyse over horisontalplanet.

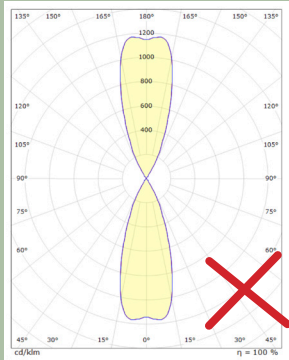
Armaturen øverst på neste side har en avskjerming øverst, men, som man ser på lysfordelingskurven, stråler lyset oppover og over horisontalplanet likevel. Armaturen lysforurenses dermed mye av to årsaker: Ved at lyset stråler ut over horisontalplanet, ikke kun under og nedover, og ved at man har direkte innsyn til lyskilden.



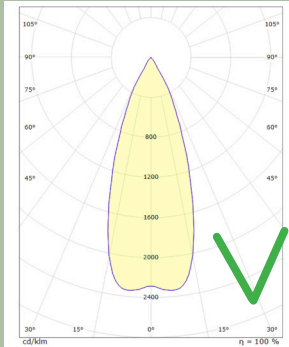
Bevar mørket!



Dette er lysfordelingskurven fra forrige side. Enkelt forklart viser den røde lysfordelingskurven hvordan lyset vil fordeles langs vegg den er montert på. Den blå kurven viser hvordan lyset fordeles mot deg (i din synsretning) når du går mot hyttedøra. (Det belyste området er mye større enn vist her).



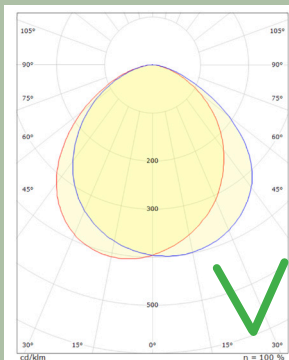
Ugunstig lysfordelingskurve. Lyset stopper ikke i taktspringet, men spres opp mot himmelen.



Gunstig lysfordelingskurve



Gunstig lysfordelingskurve, forutsatt at armaturen monteres relativt lavt over bakken.



Hjelpemiddel 2: Lumen/watt

Et tredje hjelpemiddel for å avgjøre hvilken armatur du skal velge, er å se på hvor effektiv armaturen er. Altså hvor mye lys du får i forhold til mengden watt den bruker. Her kan det variere om lyskilden i armaturen er utskiftbar (til en annen wattstyrke) eller er en fastmontert LED-chip.

Den tradisjonelle glødepæren med E27-sokkel er å finne i mange armaturer. Benyttes det en «gammeldags» lyskilde i denne, får man en vakker, varm farge på lyset. Denne typen lyskilde er ikke særlig energieffektiv, og det benyttes derfor ofte en tilsvarende lyskilde med LED. Dette kan fungere godt, men kan også gi utilsiktede lysvirkninger:

- Lyskilden kan ha en stor mengde kaldt lys selv om det står oppgitt 2700/3000 K.
- Lyskilden kan kanskje ikke dimmes.
- Lyskilden kan være for effektiv, og gi høyere lysnivåer enn man behøver.
- Lyskilden kan være av lav kvalitet og lite energieffektiv.

LED er den ledende teknologien innen belysning, og pr. 2022 er lysutbyttet (energieffektiviteten) på de mest effektive veggarmaturene kjøpt i butikk på ca. 120-130 lumen/watt (lm/W). Stikkprøver i en norsk nettbutikk viser at flertallet ligger rundt 50-90 lm/W, og vår anbefaling blir å velge en armatur med så høy lm/W-faktor som mulig, så fremt armaturen oppfyller de tidligere nevnte kravene for å begrense lysforurensing. Så kan man heller dimme armaturen ned til ønsket lysnivå. Et klokt valg her kan gjøre at du kan belyse området rundt huset/hytta med under 10 W pr. armatur.

Det faktisk målte lysutbyttet avhenger av en eventuell avdekning på armaturen. Armaturer som skal benyttes utendørs har alltid en avdekning, og denne kan være transparent, opal (hvit) eller av mikroprismatisk plast. Dette vil påvirke lysmengden ut fra armaturen, og gjøre den mindre energieffektiv.

Kort oppsummert: En veggarmatur av god kvalitet med en LED-lyskilde som bruker 10 W og har transparent avdekning, bør kunne gi 1000-1300 lumen i lysretningen. En tilsvarende veggarmatur med opal avdekning bør kunne gi 800 lumen i lysretningen.

Hjelpemiddel 3: Kelvin

Enhver seriøs produsent av belysningsarmaturer oppgir hvilken fargetemperatur det er på lyset fra armaturen. Fargetemperatur måles i Kelvin (K) og er et måleparameter for fargetonen lyset har. Varm fargetemperatur har en oransje tone, som lyset fra stearinlys. Kald fargetemperatur har en mer blålig tone.

For armaturer som benyttes i Norge anbefales de mest vanlige fargetemperaturene, 2700 K eller 3000 K. Enkelte produsenter leverer 4000 K og det oppfattes gjerne som en kjølig fargetemperatur på våre breddegrader.

Eksempler på typiske veggarmaturer som ikke er mørkevennlige:



- a) Avskjermet, men rundtlysende
- b) Direkte innsyn til lyskilden og rundtlysende
- c) Rundtlysende
- d) Rundtlysende
- e) Avskjermet, men direkte innsyn til lyskilden
- f) Direkte innsyn til lyskilden

Hvordan kan du bidra?

Kjenner du på et gryende engasjement for å beholde våre omgivelser mørke og trygge?

Her er noen forslag til hva du kan gjøre for å bidra til å bevare stjernehimmelen:

- Slå av utelyset når du ikke trenger det!
- Installerer styring på utelyset
- Bytt til lavere styrke i utelampene
- Bytt ut utelampene hvis de lyser oppover eller langt utover.
- Spør ditt lag eller forening om å slå av flomlysene etter at treningen er over
- Skriv en oppfordring til kommunen/hyttekommunen din og be om at det etableres belysningsplaner for kommunen. Dette kan være egne delplaner for hytteområder, boligfelt, næringsområder, havneområder, parker eller andre områder hvor belysningen bør reduseres eller begrenses.
- Bli medlem i Bevar mørket!
Finn oss på bevarmorket.no og meld deg inn!
- Kjøp klistremerker på nettsiden vår!





Bilder som dette brukes ofte i markedsføring, og det kan se vakkert ut i blåtimen. Når mørket senker seg over hyttegrenda er dessverre realiteten en annen, med begrenset utsikt til stjernene for de som befinner seg i området.

Lysvettregler

BEVAR MØRKET!

Før du installerer eller bytter ut et utelys, må du avgjøre om det er behov for lys.

Lysvettreglene er basert på retningslinjer fra International Dark Sky Association og tilpasset norske forhold.

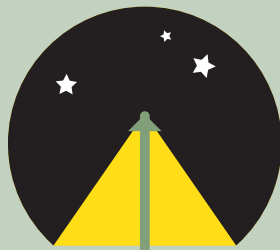
NYTTE



Alt lys skal ha et klart formål

Tenk på hvordan lyset vil påvirke omgivelsene, som naboer, plante- og dyreliv og utsyn til stjernehimmel. Vurder alternative løsninger som selvlysende markører eller reflekser for å redusere behovet for utendørsbelysning.

RETNING



Lyset skal bare rettes dit hvor det er nødvendig

Unngå strølys og blending ved å bruke avskjerming på lampene, og justér retningen på lysstrålen slik at den peker nedover.

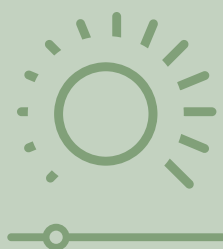
BLENDING



Unngå blending ved bruk av utelys og hodelykt

Blending er når direkte lys treffer øynene. Øyet tilpasser seg det skarpe lyset, og omkringliggende områder virker enda mørkere. Dette kan skape utrygghet og trafikkfarlige situasjoner. Benytt avskjerming på lampene og rett lyset nedover.

LYSNIVÅ



Bruk det laveste nødvendige lysnivået

Vær oppmerksom på hva du belyser, siden noen overflater reflekterer mer lys opp mot nattehimmelen enn andre.

STYRING



Lys skal bare brukes når det er behov

Bruk timer eller bevegelsesdetektorer for å sikre at lys er på når det er behov for det, dimmet når det er mulig, og avslått når det ikke trengs.

FARGE



Bruk lyskilder med varm farge der det er mulig

Bruk lyskilder med fargetemperatur under 3000 K
Begrens bruken av blå-fiolett lys ($K > 3000$)



