

# Ansvarlig belysning av båthavner

Rapport Moss Kommune 2022

DEL 1. VEILEDER FOR Å REDUSERE LYSFORURENSING I  
BÅTHAVNER

2022

ZENISK



# Innledning

## BAKGRUNN

Bruken av kunstig lys har utviklet seg gjennom 1900-tallet og hatt en enorm økning på 2000-tallet med introduksjonen av rimelige og energieffektive LED lyskilder. Belysning gjør det mulig for folk å jobbe, ferdes og møtes på kveldstid. Lyset gir også en økt følelse av sikkerhet. Naturen på sin side har brukt årtusener på å tilpasse seg syklusen til det naturlige lyset, med lys på dagtid og mørke på natta.

Store deler av verden er nå opplyst på natten. Flere byer og plasser har ikke tilgang til naturlig mørke. En studie som følger utviklingen av lysforurensing viser at over 80% av verdens befolkning, og 99% av Europas og USAs befolkning bor i strøk med lysforurensing<sup>(1)</sup>. De siste 25 årene ser vi en økning i lysforurensing globalt på minst 49% og på så mye som 400% i enkelte deler av verden<sup>(2)</sup>.

Samtidig viser forskning at lysforurensing har negative helseeffekter for mennesker så vel som insekter, dyr og planter<sup>(3-7)</sup>. Mange arter har syn og instinkter utviklet for mørke. Et eksempel er fugler som orienterer seg etter månen og blir forvirret av sterke lyskastere<sup>(8)</sup>. Ettersom bruken av kunstig lys har økt så kraftig de siste årene kjenner vi ikke de langsiktige konsekvensene det har på naturen.

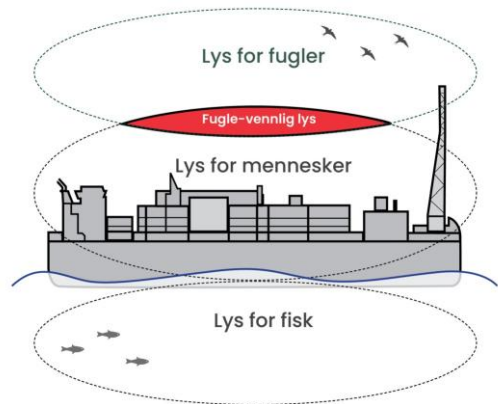
**DILEMMA:**  
Menneskelige aktiviteter har behov for kunstig lys. Naturen rundt oss har behov for naturlig lys og mørke. Hvordan kan vi lyssette på en måte som tar hensyn til naturen?

## OM PROSJEKTET

Prosjektet "Ansvarlig båthavnbelysning" er et samarbeid mellom Moss kommune og Zenisk lysdesign. Intensjonen er å finne gode retningslinjer for belysning i havneområder som ivaretar brukernes behov og tar hensyn til naturen.

Prosjektet vil redegjøre for bruk og behov for lys i havner. Både relatert til menneskene som eier og bruker havnene, og arter som befinner seg i et havneområde. Det vises til tiltaksplan for Indre Oslofjord og artsdatabanken som tilgjengelige kartlegginger av sårbare arter i området.

For å undersøke hvordan belysning i ulike havneområder typisk er gjennomført og hvilken funksjon lys har for brukerne av havna, er det gjort en evaluering av to private havner i Moss; Fiske båthavn og Søly båthavn, samt Moss Havn som er et internasjonalt kommersielt havneområde. Basert på evaluering og referanseprosjekter, vil vi hente frem anbefalinger og retningslinjer for belysning av båthavner som reduserer lysforurensing.



## KILDER:

1. The new world atlas of artificial night sky brightness [FABIO FALCHI](https://orcid.org/0000-0002-3706-5639) [HTTPS://ORCID.ORG/0000-0001-7014-1843](https://orcid.org/0000-0001-7014-1843), [...], AND [RICCARDO FURGONI](https://orcid.org/0000-0001-7014-1843)
2. SÁNCHEZ DE MIGUEL, A., BENNIE, J., ROSENFELD, E., DZURJAK, S., & GASTON, K. J. (2021). FIRST ESTIMATION OF GLOBAL TRENDS IN NOCTURNAL POWER EMISSIONS REVEALS ACCELERATION OF LIGHT POLLUTION. *REMOTE SENSING*, 13(16), 3311
3. OUYANG, J.Q.; DAVIES, S.; DOMINONI, D. HORMONALLY MEDIATED EFFECTS OF ARTIFICIAL LIGHT AT NIGHT ON BEHAVIOR AND FITNESS: LINKING ENDOCRINE MECHANISMS WITH FUNCTION. *J. EXP. BIOL.* 2018, 221, JEB156893. [CROSSREF]
4. FALCHI, F.; CINZANO, P.; DURISCOE, D.; KYBA, C.C.M.; ELVIDGE, C.D.; BAUGH, K.; PORTNOV, B.A.; RYBNIKOVA, N.A.; FURGONI, R. THE NEW WORLD ATLAS OF ARTIFICIAL NIGHT SKY BRIGHTNESS. *SCI. ADV.* 2016, 2, E1600377. [CROSSREF] [PUBMED]
5. KYBA, C.C.; KUESTER, T.; DE MIGUEL, A.S.; BAUGH, K.; JECHOW, A.; HÖLKER, F.; BENNIE, J.; ELVIDGE, C.D.; GASTON, K.J.; GUANTER, L. ARTIFICIALLY LIT SURFACE OF EARTH AT NIGHT INCREASING IN RADIANCE AND EXTENT. *SCI. ADV.* 2017, 3, E1701528. [CROSSREF]
6. BENNIE, J.; DUFFY, J.P.; DAVIES, T.W.; CORREA-CANO, M.E.; GASTON, K.J. GLOBAL TRENDS IN EXPOSURE TO LIGHT POLLUTION IN NATURAL TERRESTRIAL ECOSYSTEMS. *REM. SENS.* 2015, 7, 2715–2730. [CROSSREF]
7. HÖLKER, F.; WOLTER, C.; PERKIN, E.K.; TOCKNER, K. LIGHT POLLUTION AS A BIODIVERSITY THREAT. *TRENDS ECOL. EVOL.* 2010, 25, 681–682. [CROSSREF]
8. Rodríguez A, Holmes ND, Ryan PG, Wilson KJ, Faulquier L, Murillo Y, Raine AF, Penniman JF, Neves V, Rodríguez B, Negro JJ, Chiaradia A, Dann P, Anderson T, Metzger B, Shirai M, Deppe L, Wheeler J, Hodum P, Gouveia C, Carmo V, Carreira GP, Delgado-Albuquerque L, Guerra-Correa C, Couzi FX, Travers M, Corre ML. Seabird mortality induced by land-based artificial lights. *Conserv Biol.* 2017 Oct;31(5):986-1001. doi: 10.1111/cobi.12900. Epub 2017 May 17. PMID: 28151557.

# Hva er lysforurensing?

**Bruk av kunstig lys på nattestid har negativ påvirkning på menneskers helse<sup>(1)</sup>, så vel som på naturen og økosystem<sup>(2)</sup>. Lysforurensing er unødvendig bruk av ressurser, og et problem for miljøet<sup>(3)</sup>.**

Alle levende organismer påvirkes av lyset. Kronobiologer advarer om at lys til feil tid forstyrrer døgnrytmen hos dyr, planter og mennesker<sup>(1)</sup>. Døgnrytmen justeres med tilgang til lys og mørke, og er essensiell for overlevelsen til 60% av virvelløse dyr og 30% av virveldyr<sup>(2)</sup>. Forskning viser at de fleste virveldyr bruker stjernenes posisjon på nattehimmelen og solen på dagtid til orientering<sup>(4)</sup>. Negative konsekvenser av lysforurensing som er dokumentert for arter inkluderer økt dødelighet, forstyrrelser i migrasjonsmønstre og minsket populasjon<sup>(5)</sup>.

Lysforurensing karakteriseres som overflødig lysstyrke, forårsaket av lys som spres ut i miljøet i utilsiktet retning. Kjente effekter av lysforurensing, er:

1. **Himmelglød** – skapes av høye lysnivåer i for eksempel en by eller et tettsted, som samlet gir en mengde lys som sendes opp mot himmelen og kan ses som en «lys-sky», eller «lyskuppel» på nattehimmelen.
2. **Påtrengende lys** (light trespass) – er når lys forårsaker forstyrrelser og ubehag, både visuelt og biologisk.
3. **Blending** – er lys som negativt påvirker synsevnen, og skaper synsnedsettelse eller ubehag<sup>(1)</sup>.



1. Himmelglød



2. Påtrengende lys



3. Blending

## Relevant lovverk

Standardene som brukes for prosjektering av belysning er utviklet i hovedsak med hensyn til mennesker. Lysforurensing adresseres i luxtabell for planlegging av utendørs arbeidsplasser. Her reguleres grenseverdier for strølys fra belysningsinstallasjoner og for veily (se tabell 2 og tabell 3, i luxtabell for utendørs arbeidsplasser). Blending reguleres i samme luxtabell med GR-verdier. Lyskultur som er organet som forvalter belysningsstandarder i Norge har som tillegg til sine standarder publisert et faktaark som omhandler prinsipper for å redusere lysforurensing (Faktaark 06 2021).

Norsk lov har ingen pålegg som tar hensyn til lysforurensing. De negative effektene av lysforurensing omfattes allikevel av naturmangfoldsloven, forurensingsloven og folkehelseloven. Norsk lovgivning åpner for at lysforurensing kan reguleres kommunalt i reguleringsplaner. Dette har blitt gjennomført i noen kommuner<sup>(6)</sup>.

## KILDER

1. Cho Y, Ryu SH, Lee BR, Kim KH, Lee E, Choi J. Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment. *Chronobiol Int*. 2015;32(9):1294–310. doi: 10.3109/07420528.2015.1073158. Epub 2015 Sep 16. PMID: 26375320.
2. **The biological impacts of artificial light at night: the research challenge** [Kevin J. Gaston](#), [Marcel E. Visser](#) and [Franz Hölker](#)
3. Follestad, A. 2014. Effekter av kunstig nattbelysning på naturmangfoldet – en litteraturstudie. – NINA Rapport 1081, 89 s
4. HÖLKER, F., WOLTER, C. & PERKIN, E. 2010. Light Pollution as a Biodiversity Threat. *Trends in ecology & evolution*.
5. Source: Annika Jägerbrand, CIE Workshop on the calculation and measurement of obtrusive lighting, 12.-13.11.2020
6. [Redusere lysforurensing – Tiltakskatalog for transport og miljø](#)

# Lysforurensing i marine miljøer

## Påvirkning av arter i marine miljøer

Sammen med økningen av kunstig lys har også urbaniseringen av kystsoner og kystområder økt kraftig på 2000-tallet<sup>(1)</sup>. Lys på natten og dets påvirkning på arter under vann er et globalt problem<sup>(2)</sup>. Eksempel på konsekvenser som er kjent er forstyrrelser i migrasjonsmønsteret til dyreplankton, disse flytter seg vekk fra lyset. Endring i dyreplanktonsamfunnet fører til endringer i algesamfunnet, noe som kan føre til algeoppblomstring<sup>(3)</sup>. Laksefisk som skal vandre ut i havet beveger seg oftest om natten, det samme gjør fisk som vender tilbake til elvene. Lys kan forstyrre vandringene og gjøre fisken mer utsatt for å bli spist<sup>(4)</sup>. Fugler som migrerer på natten, for eksempel ender, gjess og vadefugler, blir desorienterte av lyskastere. Når lys treffer vannoverflater blir lyset polarisert og egenskapene endres. Mange dyr kan oppfatte dette, og minst 300 insektarter bruker det for å orientere seg mot vann, der de finner mat, parer seg eller legger egg<sup>(4)</sup>.

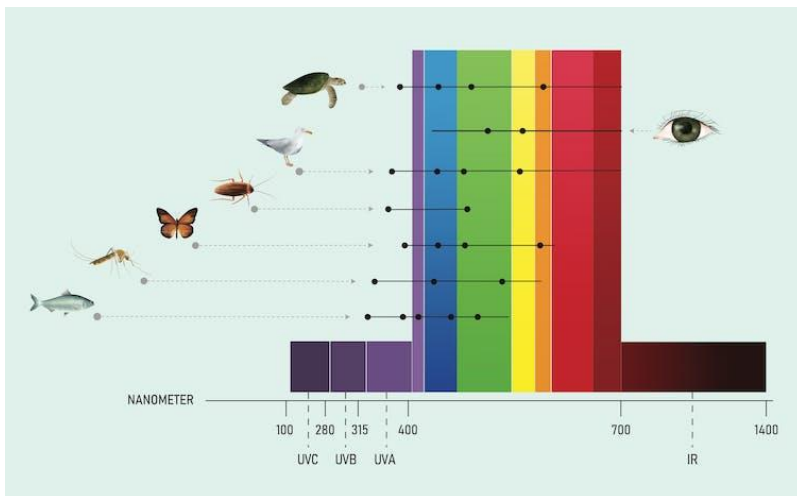
De mange forskjellige måtene dyr og planter blir påvirket av lys på, viser hvor omfattende problematikken er.

## Påvirkning av lysfarge

Hvitt lys er en blanding av mange ulike lysfarger. Generelt bidrar lyskilder med høy andel blått lys, og spektralfordeling med høy andel korte bølgelengder, mer til lysforurensing fordi dette lyset lettere spres i atmosfæren. Mens lyskilder med gult, oransje og rødt lys, samt høy andel lange bølgelengder spres mindre og gir mindre himmelglød.

Det blå lyset er karakteristisk for dagslyset. Mennesker og et flertall arter har biologiske prosesser (for eksempel hormonproduksjon) som påvirkes av dette lyset. Disse prosessene forstyrres når det blå lyset forlenges utover den tidsperioden som er naturlig. LED lyskilder inneholder større andel blått lys enn tradisjonelle lyskilder og må derfor benyttes med særlig aktsomhet.

Ulike arter påvirkes på forskjellige måter av de ulike bølgelengdene av lys. Vi finner også eksempler på at rødt lys er skadelig. For eksempel påvirkes fuglers orienteringsevne av røde, gule, og hvite bølgelengder med lys, som kan forstyrre deres migrasjon og flygemønster<sup>(5)</sup>.



**Figur 4** Illustrasjon av hvilke bølgelengder i det hvite lyset som er synlige for utvalgte arter<sup>(6)</sup>

### KILDER:

1. Neumann et al., 2015
2. 'A global atlas of artificial light at night under the sea T. J. Smyth, A. E. Wright, D. McKee, S. Tidau, R. Tamir, Z. Dubinsky, D. Iluz, T. W. Davies
3. Berge, J., Geoffroy, M., Daase, M. et al. Artificial light during the polar night disrupts Arctic fish and zooplankton behaviour down to 200 m depth. *Commun Biol* **3**, 102 (2020). <https://doi.org/10.1038/s42003-020-0807-6>
4. Follestad. 2014. Effekter av kunstig nattbelysning på naturmangfoldet – en litteraturstudie. – NINA Rapport 1081, 89 s.)
5. Pérez Vega, C.; Zielinska-Dabkowska, K.M.; Schroer, S.; Jechow, A.; Hölker, F. A Systematic. Review for Establishing Relevant Environmental Parameters for Urban Lighting: Translating Research into Practice. *Sustainability* **2022**, *14*, 1107. <https://doi.org/10.3390/sui4031107>
6. National Light Pollution Guidelines for Wildlife Including Marine Turtles, Seabirds and Migratory Shorebirds, Commonwealth of Australia 2020

# Belysning i båthavner

# Funksjoner for lys i havneområder

Moss har flere havner som tjener ulike behov og bruk. Her finnes en kommersiell havn for lasteskip, hvor skip ankommer og reiser fra havnen hele døgnet. Havnen skal følge internasjonal ISPS sikkerhetsstandard. Spesifikk funksjonsbelysning er nødvendig ved ankomst, avgang og laste-/losseoperasjon. Belysning er også viktig for kameraovervåking.

I private havner for fritidsbåter som ligger nær bysentrum eller i rekreasjonsområder er bruken sporadisk. Ofte får havna lys fra nærområdet på land. Ved boligområder og fritidsområder med utsikt til sjøen, er det ikke ønskelig at båthavnens belysninger er dominerende.

Belysning skal i havneområder tilfredsstille sikkerhet, funksjon og atmosfære, samt ta hensyn til tilstøtende miljøer. Det anbefales å vurdere havneområdet og hva som er best mulig løsning for funksjonelle behov. Lys planlegges i henhold til bruk i soner i havna, og uten generell flombelysning.

Verktøy for å tilpasse lys til funksjon er lysfordeling og lysstyring, med mulighet for demping, tenning og slukking.

## Hvilke standarder gjelder

Anbefalingene for lysnivåer i kommersielle havneområder finnes i NS-EN 12464 og luxtabell for utendørs arbeidsplasser tabell 1C. Denne standarden gjelder for kommersielle havner med store båter og høy aktivitet.

Det finnes ikke relevante standarder for små havneområder og private havneområder. Her gjelder nøktern tilnærming og praktisk evaluering av behov:

- Hvordan brukes området?
- Hvor er det behov for ekstra lys?
- I hvilken grad er belysning sjenerende for andre med utsikt til området?
- Hvilke områder kan forbli uten lys?
- Når brukes området?
- Når kan det være mørkt?
- Hvilken type styring er hensiktsmessig?
- Påvirkes biologisk og marint mangfold av belysning?



Referansebilde fra havn i boligområde i Holmestrand. Lys på havnepromenade løses med avskjermede spotter på mast. Lave pullerter lyser ved båtplasser langs kaia.

# Hvordan kan vi begrense lysforurensing?

Økosystemer og omgivelser påvirkes sterkt av belysning. Ved armaturutskifting og installasjon av nye lysanlegg anbefales det at potensiale for lysforurensing evalueres sammen med tiltak for å redusere påvirkningen. Disse hensynene tas med i evalueringen av hvordan anlegget skal utformes. Det handler om å rette lyset dit det trengs, slukke eller dempe lyset når havna ikke brukes, samt ta hensyn til natur og utsikt.

## Disse tiltakene vurderes:

### 1. Redusere mengde lys

For å avgjøre hvor lys er nødvendig, og hvor mye som er nødvendig, tar man utgangspunkt i en kartlegging av bruken i havnas ulike soner. Hvilke funksjoner krever lys i de ulike sonene (se eksempel på side 8). Generelt er det ikke behov for lys i alle områder hvor folk skal ferdes. Mens det kan være behov for lys der det skal utføres spesifikke aktiviteter (som passasjertrafikk) på kveldstid. Anlegget skal ikke overdimensjoneres for å sikre nok lys, men planlegges og tilpasses også med tanke på visuell støy og lysforurensing. Lamper som gir mer lys en nødvendig bør kunne dimmes ned til lavere nivå.

### 2. Redusere bruk. Dimming, nattsenkning og slukking

Hvem som bruker havna, til hva og til hvilke tider undersøkes. Bruk, og antall brukere skal avgjøre til hvilke tider lys skal være på. Lyset dimmes ned når bruken er redusert. For eksempel grytidlig morgen (05.00–07.00), og sen kveld (22–02.00). Lyset slukkes på natta (02.00–05.00). Ved behov for bruk i denne perioden kan lyset styres av sensorer for nærværdeteksjon eller tennes manuelt med bryter. Det er en fordel at lyset dimmes gradvis opp og ned på natten. Lys som tennes og slukkes brått oppleves ubehagelig og kan være et sjokk for de som er i nærheten. Det kan stilles krav til dimming eller slukking fra kommunen når sårbare arter kan være spesielt utsatt.

### 3. Redusere strølyst og blending fra lyskilder

Lamper skal kun lyse opp den sonen hvor de har en funksjon. Ved prosjektering av lys, og etter montering, skal det kontrolleres at lyset ikke «søler» til andre områder. Også utsikt fra avstand bør vurderes. Lamper skal i utgangspunktet ha en lyskilde som er avskjermet og kun rettes mot områder og objekter som skal lyses opp. Lys rettes ikke opp mot himmelen, eller ut mot sjøen. Det anbefales test og evaluering av blending fra lamper før montering. Fysisk avskjerming av lyskilden kan benyttes for å hindre blending og strølyst (som låvedører, louvre, caps, eller "hatt").

### 4. Regulere fargetemperatur

Generell belysning skal ha varm hvit fargetemperatur, 3000K eller lavere. 2700K er anbefalt.

### Krav til belysningsprodukter som bestiller kan vurdere

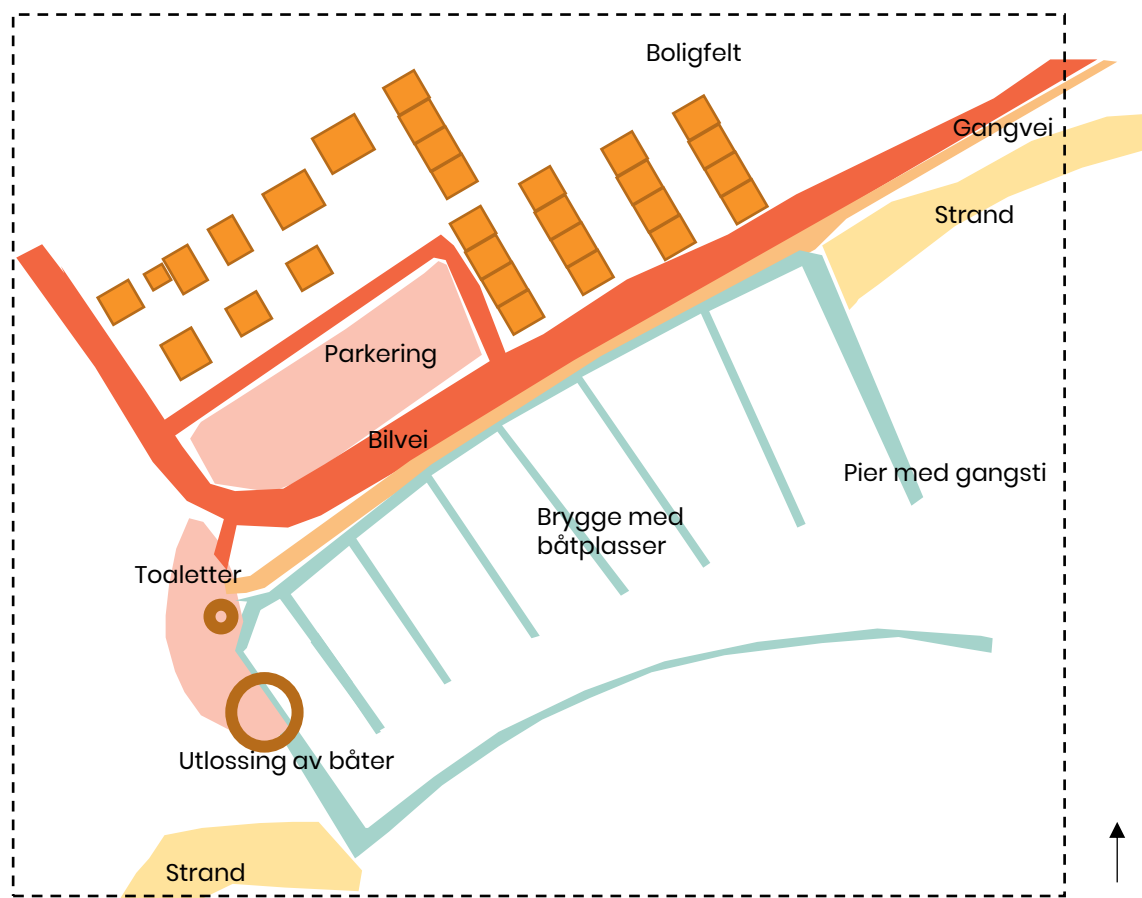
1. Alle lamper bør være dimbare med styring
2. Alternativt må belysning være med lave lysnivåer
3. Alle lamper bør vurderes i forhold til blending
4. Fargetemperatur bør være 3000K eller lavere
5. Lamper bør kunne leveres med mulighet for avskjerming



Figur 5. Prinsipper for å redusere strølyst ved avskjerming av lyskilde og bruk av rettet lys.



# Typisk soneinndeling for bruk og funksjon i en privat havn



Område	Funksjon	Hensyn	Standarder	Anbefaling
Pier/ Molo	Er ofte tursti Tilgang til sjøen og utsikt Markerer innkjøring for båter	Strølys mot sjø Utsikt og innsikt fra og mot havna	Strølys: Luxtabell 1C 5.5 (tabell2)	2700K eller lavere Lavt lysnivå: 0-2lx Jevnhet er ikke vesentlig
Brygge med båt plasser	Gangsti Adkomst og avreise for båtturer Vasking og stell Berging ved storm	Reflekser i vann kan blende. Markering av båt plass.		2700K eller lavere Lavt lysnivå: 0-5lx avhengig av størrelse og bruk på kveld. Jevnhet ikke vesentlig.
Utlossing	Arbeidsplass Utlossing Håndtering av båter	Sikkerhet Synlighet	Lysnivå: Luxtabell 1C tabell 7.4, Ref. nr. 5.4.4	2700K Høyere lysnivå: 5-30 lx avhengig av størrelse på havn. Lys kan skrues av når ikke det losses.
Gangvei	Turvei Adkomstvei Ferdelsvei mellom by og boligstrøk	Trygg ferdsel Utsikt for gående Sikt fra båt plasser og Pir mot havna Strølys mot sjø	Lysnivå: Luxtabell 1C tabell 7.4, Ref. nr. 5.4.2	2700K eller lavere Lysnivå relatert til størrelse og bruk: 0-10 lx
Kaihus	Arbeidsplass for administrasjon Møtested	Inviterende og hyggelig		Varme, dempede og avskjermede lyskilder.
Strand og vann	Friluftsliv	Mennesker og natur		Får være mørke

# Belysning av molo eller pir

## Beskrivelse

En molo skjærmer havneområdet og er ytre avgrensning mot havet. Utenfor dette området bør det ikke være lys fra havna. En pir er en brygge eller utstikker fra kai. Moloen og piren kan ha flere funksjoner. De er områder tilgjengelig for rekreasjon og opplevelse av sjøen: Utsiktspunkt, plass for fiske med mer. Molo og pir kan ha flytebrygge med båtplasser. Lyset i de øvrige kaiområder påvirker sikt samt utsikten til og på molo/ pir.

## Funksjon:

Beskyttelse mot havet  
Rekreasjon og turgåing  
Tilgang til sjøen og utsikt  
Markerer innkjøring for båter  
Båtplasser i flytebrygger

## Hensyn:

Strølys mot sjø  
Utsikt og innsikt fra og mot havna

## Anbefaling:

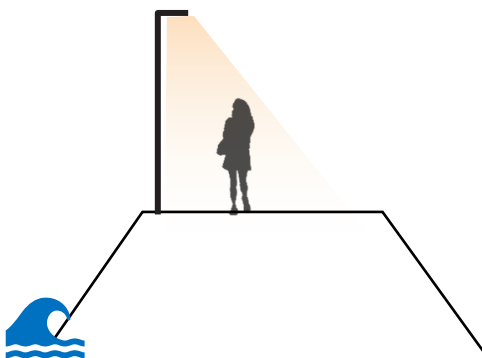
Belysning skal vinkles vekk fra havet og avskjermes mot kaiområde. Pir/ molo skal være synlig for båttrafikk inn og ut av havna, på en logisk måte. Dette ivaretas av lanterner og ikke av funksjonsbelysning. På et utsiktspunkt bør lys være godt avskjermet slik at lyskilder ikke er blendende eller sjenerende. Tilstedeværelsessensorer kan sørge for at funksjonsbelysning er på kun ved bruk.



Eksempel på belysning av pir ved Søly båthavn. Lave master er ikke blendende. Master er rettet mot kai og lyset skjermes fra sjøen av en steinkant. Varm lyskilde gir god atmosfære. Lyskilden gir en del strølys og kunne vært bedre avblendet.



Eksempel på belysning av pir. Lyskilde er godt avskjermet, rettet mot havn og vekk fra sjøen.



Figur 6. Prinsippnitt som viser belysningsprinsipp for Pir. Mastehøyde er ca. 3 meter (kan variere med hensyn til størrelse på pir). Armatur er teknisk, med rettet lys og avskjerming.

# Belysning av brygge

## Beskrivelse

Bryggen er plassen for oppbevaring og fortøyning av båt. Her forberedes båten for tur, siden legger man til og rengjør båten etter bruk. Ved storm eller uvær er det viktig å komme til båten og se hvordan den berges. Bryggen er adkomstveien mellom båt og kai.

## Funksjon:

- Gangsti
- Markering av båt plass
- Adkomst og avreise for båtturer
- Vasking og stell
- Berging ved storm

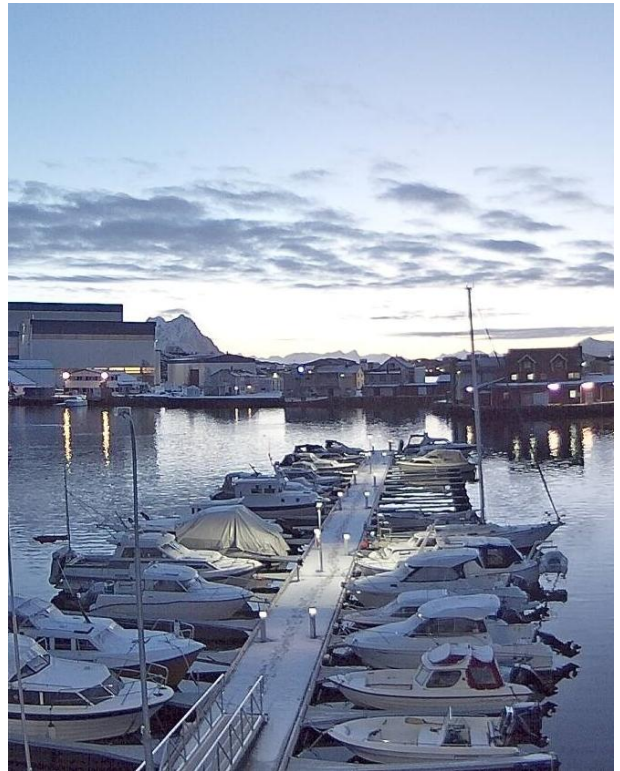
## Hensyn:

- Reflekser i vann kan blende.
- Mulighet for blending fra lys på brygge, når man ser opp mot brygga nedenifra, fra båten.

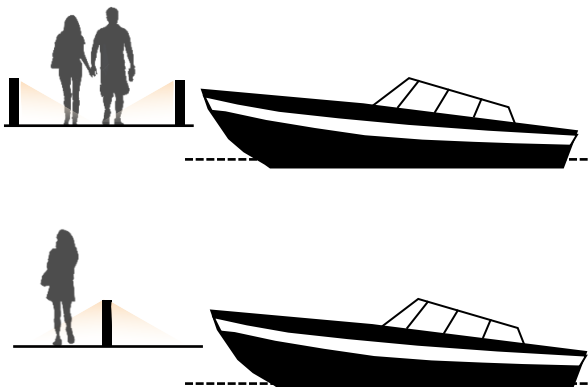
## Anbefaling:

Belysning skal vinkles mot brygge og avskjermes mot sjøen. Lys som treffer vannet kan gi blendende reflekser og blending for båter som legger til. Armaturer kan plasseres i senter av brygge eller på hver side av bryggekannten. Belysningen bør dekke begge sider av bryggekannten.

Lysarmaturer montert ved båt plass, som lyser oppover anbefales ikke. Disse gir minsket synlighet av brygga under.



Eksempel på god belysning av brygge. Lyskilde er avskjermet oppover og diffus. Dette gjør at den ikke blander. Lyset er rettet mot bryggen og lager ikke reflekser i sjøen.



Figur 7. Prinsippnitt som viser belysningsprinsipp for brygge. Teknisk avskjermet pullert eller lav mast.



Eksempel på god belysning av brygge. Lyskilde er godt avskjermet. Dette gjør at den ikke blander. Lyset er rettet mot bryggen og lager ikke reflekser sjøen.

# Belysning av gangsti ved havn

## Beskrivelse

Gangveien langs havna kan både være et viktig tur- og rekreasjonsområde og ferdselsvei for mange. Utsikt og natur skal være i fokus. Både opplevelsen av trygghet og atmosfære er viktig for de mange som ferdes her.

## Funksjon:

Turvei  
Adkomstvei  
Ferdelsvei mellom by og boligstrøk

## Hensyn:

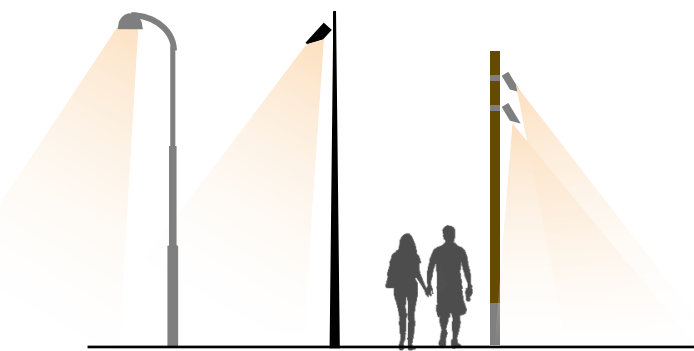
Trygg ferdsel  
Utsikt for gående  
Sikt fra båt plasser og pier mot havna  
Strølys mot sjø

## Anbefaling:

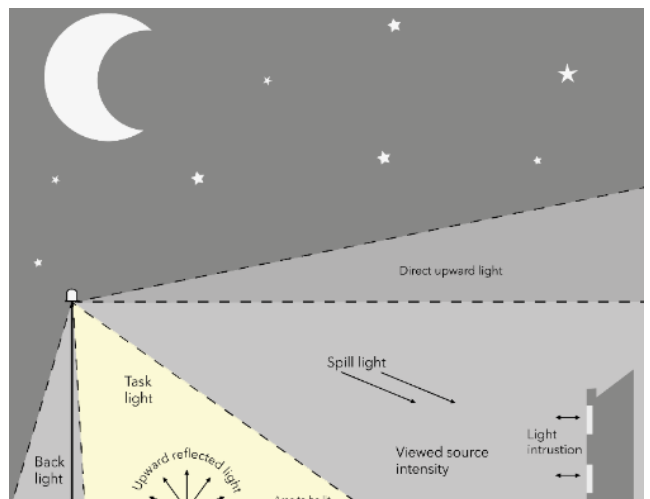
Belysning bør plasseres så langt vekk fra sjøen som mulig. Lys fra lamper som lyser opp gangsti skal ikke treffe sjøen eller vinkles mot sjøen. Det forstyrrer både arter i havet og båtfolk som ser havna fra sjøsiden. Tekniske armaturer med lyskilde som rettes mot vei anbefales som grunnbelysning på gangvei. Disse må være godt avskjermet både forover og bakover, og de må ikke blende. Slik unngår vi forstyrrende lys også for trafikk og boliger i området.



Eksempel på belysning av gangsti ved Sandvika elvepromenade. Tekniske armaturer på mast gir funksjonslys på gangvei. Lave dekorative lamper skaper atmosfære og glød langs promenaden. Dekorative lamper har svak og varm lyskilde.



Figur 8. Oppriss som viser belysningsprinsipp for gangsti. Her vises generiske armatur typer som har rettet lys, og avskjerming mot himmel og nærområder. Hvilken spesifikk type armatur som skal benyttes (lysutbytte, lysfordeling og masthøyde) må beregnes og tilpasses til hver enkelt gangsti, og situasjon.



Figur 9. Prinsippsnitt som viser teknisk lyskilde med lys rette mot vei, UTEN å "strø" lys oppover, forover eller bakover.

ZENISK