

UiO Campus Tøyen/Botanisk hage

Overordnet lysplan og strategi

Juni 2021

Versjon 1



Lysplan er utarbeidet av Zenisk AS ved
Kristin Bredal, Stian Lindquist, Natasa Rajic Friederichs
post@zenisk.no
www.zenisk.no
I samarbeid med WSP
I oppdrag av Universitetet i Oslo (UiO)

Prosjektleder: Gaute Juveth, Eiendomsavdelingen UiO
Prosjektgruppe: Bent Aaby, Eiendomsavdelingen UiO
Morten Anker-Nilssen, Eiendomsavdelingen UiO

Ferdigstilt: Juni 2021
Sist redigert: XX.XX.XXXX

Innholdsfortegnelse

Bakgrunn og intensjon	4			
1. Analyse	7	3. Konsept	21	5. Forslag til prioriterte tiltak
1.0 Innledende	8	3.1 Konsept	22	5.1 Tøyen hovedgård
1.1 Tilnærming	9	3.2 Arkitektonisk belysning	24	5.2 Inngangspartier
1.2 Observasjoner	10	3.3 Spesielle løsninger	25	5.3 Kunnskapsaksen
1.3 Stedsspesifikke hensyn	12			5.4 Driftsområde
		4. Strategi	27	5.5 Hagehuset
2. Struktur	15	4.1 Forbindelser	28	5.6 Veksthus
2.1 Adkomst og situasjon	16	4.2 Fasader	30	5.7 Utbedring eksisterende anlegg
2.2 Sirkulasjon og høydepunkter	17	4.3 Plasser og hager	32	
2.3 Aktiviteter	18	4.4 Vektshus	33	6. Lysteknisk
		4.5 Strategi for styring	34	6.1 Lystekniske begrep
		4.6 Gjenbruk	36	6.2 Universell utforming
		4.7 Midlertidig / sesongbelysning	37	

Bakgrunn og intensjon

“Et særtrekk ved fredete og verneverdige hager er at de består av både «biologiske kulturminner» og «bygde kulturminner», som til sammen danner en helhet. Botanisk hage skal bevares i et langsiktig perspektiv. Samtidig skal Botanisk hage opprettholdes som vitenskapelig utviklingsområde innen naturhistorisk forskning og arts mangfold. Vernesituasjonen betyr derfor ikke at det legges lokk på all fremtidig utvikling og tilpasning, men prosessen for å imøtekomme nye krav, må skje i nær dialog med vernemyndighetene i den enkelte sak. Målet er å finne gode løsninger der både hensynet til den vitenskapelige virksomheten og anleggets kulturminneverdier blir ivaretatt.”

– Forvaltningsplan for Botanisk hage, UiO, 2016

I 2013 fikk Universitetet i Oslo utarbeidet en lysplan for Botanisk hage av Bjørbekk & Lindheim AS og ÅF Lighting Norway (nåværende Light Bureau, del av AFRY). Planen satt overordnede premisser for belysning av hagen med tanke på funksjonalitet og bruk.

Denne lysplanen er en fortsettelse av dette arbeidet og videreutvikling av planen fra 2013. Den tar utgangspunkt i observasjoner og konklusjoner UiO har kommet frem til siden den opprinnelige planen ble ferdigstilt og etter at den planlagte belysningen har kommet på plass og ble tatt i bruk.

UiO sitt ønske og mål med dette arbeidet er å få en overordnet strategi som skal være førende ved evt etablering av ny belysning, samtidig som det skal gi noen konkrete forslag for utbedring av dagens belysning.



1. Analyse

innledende

1.0 Innledende

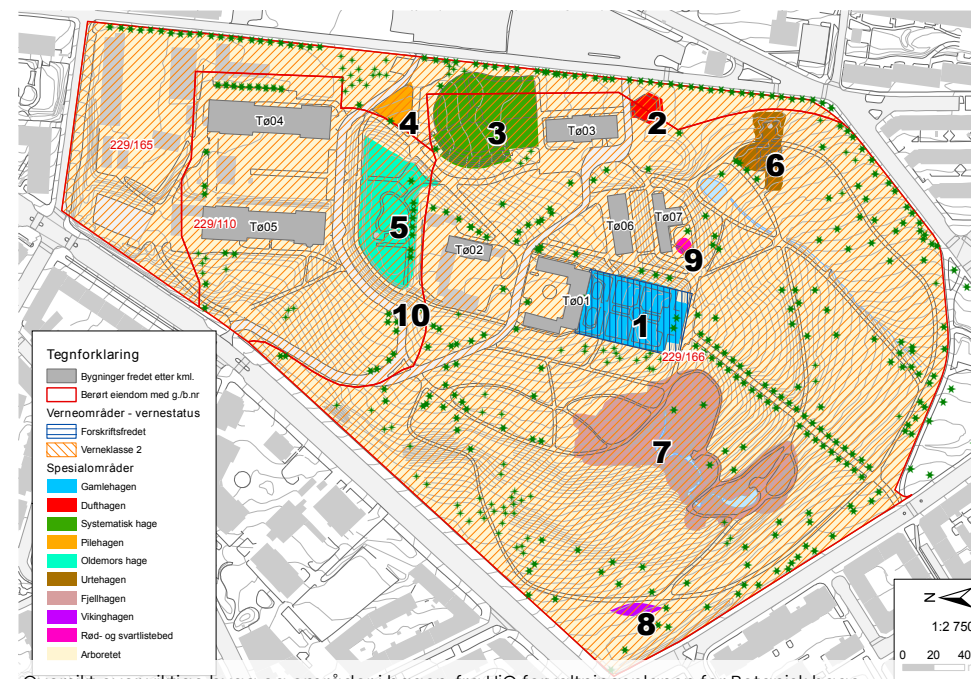
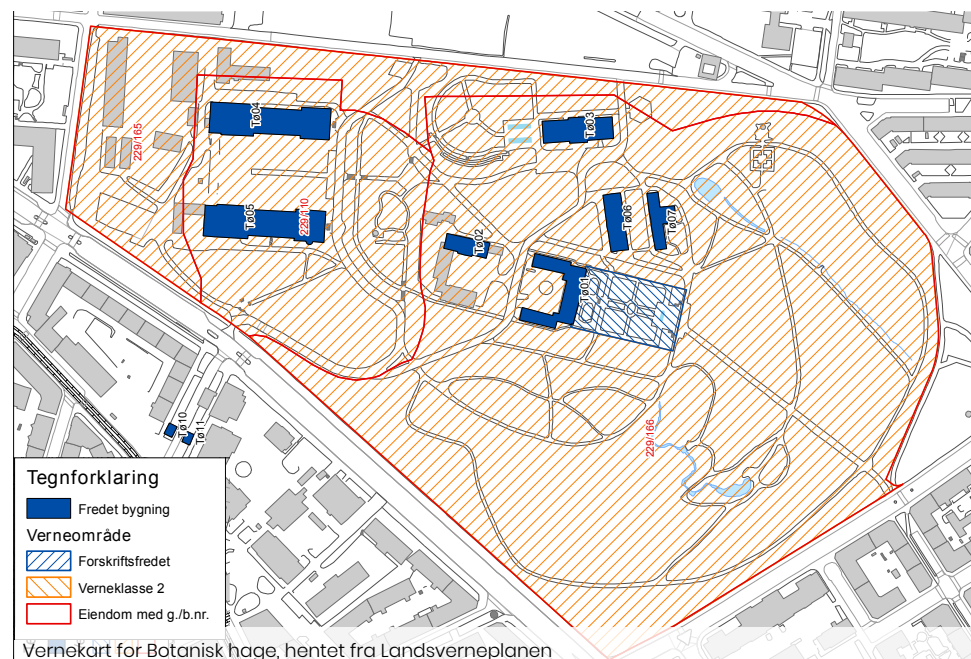
Oppgaven

Fra Forvaltningsplanen for Botanisk hage

Anlegget på Tøyen har 9 bygninger i verneklasse 1 (fredet). I tillegg er en del av parken fredet (Gamlehagen), resten av hagen er vernet i verneklasse 2. Det er laget en forvaltningsplan for hver bygning og en forvaltningsplan for Botanisk hage.

Botanisk hage skal bevares i et langsiktig perspektiv. Samtidig skal Botanisk hage opprettholdes som vitenskapelig utviklingsområde innen naturhistorisk forskning og artsmangfold. Vernesituasjonen betyr derfor ikke at det legges lokk på all fremtidig utvikling og tilpasning, men prosessen for å imøtekomme nye krav, må skje i nær dialog med vernemyndighetene i den enkelte sak. Målet er å finne gode løsninger der både hensynet til den vitenskapelige virksomheten og anleggets kulturminneverdier blir ivaretatt.

Botanisk hage skiller seg fra en vanlig park ved at den er et museum med vitenskapelige samlinger av levende vekster. Denne lysplanen tar hensyn til hagens spesifikke behov for å ivareta stedets identitet og løfte den, både for å forsterke hagens posisjon i byen og mot eksternt publikum, men også for å forbedre og forenkle daglig drift og bruk for UiOs ansatte. Målet er å skape attraktive formidlingsarenaer som er godt synlige, lett tilgjengelige og som styrker dialogen med samfunnet.



Oversikt over viktige bygg og områder i hagen, fra UiO forvaltningsplanen for Botanisk hage

1.1 Tilnærming

Mål og hensyn

Mål

- Botanisk hage og NHM skal som del av UiO oppleves som en unik destinasjon, et sted man drar til for å få økt kunnskap
- Belysning skal ivareta trygg adkomst og bevegelse i området for både interne og eksterne brukere
- Belysning skal være identitetsfremmende og skape inspirerende opplevelser for både ansatte, besøkende og hele byens befolkning
- Hagen skal fremstå som oversiktig og innbydende
- Belysningen skal være med å fremme den kunnskap som NHM skal formidle og gå foran som et fronteksempel for å bevare miljø, klima og biologisk mangfold
- Ved å ta utgangspunkt i et langtidsperspektiv, skal lysplanen sikre en miljøbevisst og framtidsrettet strategi

Hensyn

- Økt sikkerhet og trygg ferdsel for publikum i åpningstiden og for ansatte i og utenom åpningstid
- Synliggjøre hovedferdselsårer og publikumsinnganger for å tydeliggjøre overgang mellom vitenskapelig hage og urbant miljø
- Av hensyn til planter og dyr er det ikke mulig eller ønskelig å lyse opp alle mørke krokar. I stedet, suksess for å oppnå sikkerhet avhenger av hagens tydelig og oversiktig presentasjon i mørket.
- Lyset må være godt fordelt og området inviterende og lett lesbart, med tydelig belyste akser, bygninger og inn-/utganger.



Botanisk hage er et viktig formidlingssted og samlingspunkt for hele byens befolkning, kilde: NHM.UiO.no

1.2 Observasjoner

Eksisterende belysning

Eksisterende belysning i hagen er en blanding av funksjonslys langs utvalgte stier og effektbelysning planlagt i 2013, og lys fra bygningene, enten innenfra eller montert på fasadene.

Stiene med funksjonsbelysning fra 2013/14 oppleves godt belyst, mens hagen i sin helhet kan se ut som mørk, særlig sett fra utsiden. Veksthusene med glassfasader gir veldig lyst uttrykk, noe som ytterligere forsterker kontraster og skaper ubalanse.

Det er lite lys på vertikale flater, annet en noen vegglykter på fasadene. Dette gjør det krevende å lese uterommet og forstå hierarkiet. Når det er få visuelle holdepunkter er det vanskelig å orientere seg og det kan bidra til følelse av utrygghet.

Installert RGB effektbelysning for utvalgte store trær ble aldri tatt i bruk i planlagt omfang og funksjon, men er trolig mulig å sette i drift, med noen tilpasninger i styringssystemet.

Installert lys for inngangspartier nedfelt i bakken er ute av drift, noen steder tatt ut.

Sammenlignet med generelt lav lysnivå og lite lys på vertikale flater, oppleves skiltbelysning ved inngangen og bakbelyste skjerm inne i hagen som dominerende og kraftig.



Vegglykter på fasadene er ofte eneste lyskilder, foto: ZENISK



Belysning satt opp i 2014 gir grunnleggende orientering, foto: ZENISK



Bakbelyste skilt og skjerm oppleves blendende, foto: ZENISK



Lys i veksthusene påvirker atmosfæren og lesbarhet, foto: ZENISK

1.2 Observasjoner

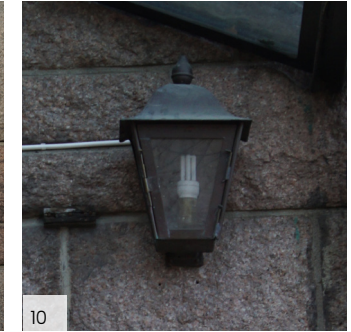
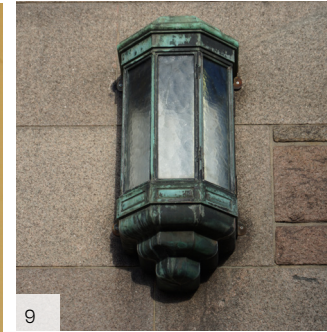
Eksisterende armaturer (utvalg)

Sti- og funksjonsbelysning

1. Avskjermet armatur på mast med asymmetrisk gatelysoptikk
2. Avskjermet lyspullert med asymmetrisk optikk
3. Avskjermet veggmontert armatur
4. Gatelykt med sekundær reflektor og symmetrisk lysfordeling

Dekorativ og effektbelysning

5. Veggmontert armatur over personalinngangen til Naturhistorisk museum (Brøggers hus),
6. Veggmontert armatur ved inngangen til Tøyen hovedgård; samme type brukes flere steder med noen variasjoner
7. Veggmontert armatur ved inngangen til Naturhistorisk museum (Collets hus)
8. Veggmontert armatur ved inngangen til Tøyen hovedgård (fra indre gården)
9. Veggmontert armatur ved inngangen til museumsbygningene (både Brøggers hus, Collets hus og Lids hus)
10. Veggmontert armatur ved personalinngangen til Brøggers hus
11. Opplys ved porten i Monrads gate
12. RGB opplys for trær



1.3 Stedsspesifikke hensyn

Biologisk mangfold

Lysforurensning og økt lysutslipp

Økt lysutslipp og lysforurensning påvirker økosystemer. De forstyrrer nattaktive insekter, fugler eller flaggermus i orientering og påvirker dermed deres aktivitet, reproduksjon og føring negativt. Som et resultat kan arter bli utdødd. Utryddelse av individuelle arter kan ha alvorlige konsekvenser for hele økosystemet.

Løsning - begrense lysutslipp fra starten

Den beste løsningen for å unngå disse negative effekter er å begrense lysutslipp og bruke lys målrettet, kun når det er behov og der det er behov. Teknologien er klar for dette - LED lyskilder gir muligheter for presis planlegging og lysfordeling, mens digitale styringssysteme gjør det mulig å beskytte og ivareta nattaktive dyr og planter.

Lysutslipp kan reduseres på en rekke måter ved nøyaktig planlegging og valg av passende belysning:

- Egnede optikk, presis lysfordeling og bruk av rettet belysning og skjermede armaturer bidrar til å redusere strølys.
- Optimal plassering forhindrer blending og tar hensyn til høyder og kurver i landskapet samt mulig gjenskinn på vindusflater.
- Digital lysstyring og intelligent kontroll (f.eks. ved hjelp av fotoceller, tilstedeværelsessensorer, dimningskalendere osv.) gjør det mulig å bare bruke lys når det faktisk er behov for det.

- Bevisst bruk av visse lysfarger eller lysspektrere for å unngå eller effektivt redusere negative effekter på mennesker og økosystemet.

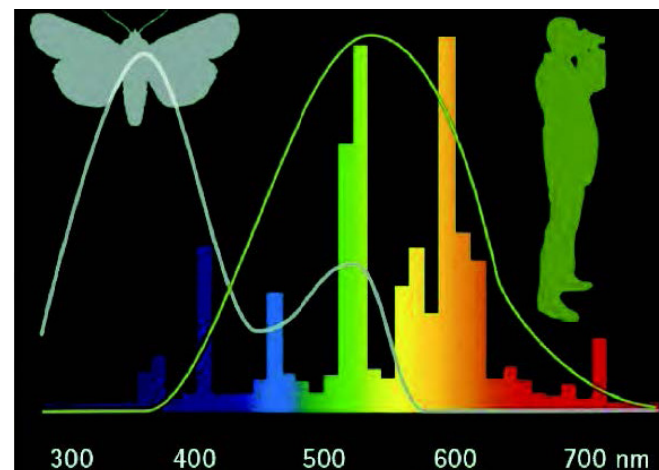
Blått vs. rødt lys

Den blå komponenten av lyskilden har spesiell betydning med hensyn til økologiske aspekter:

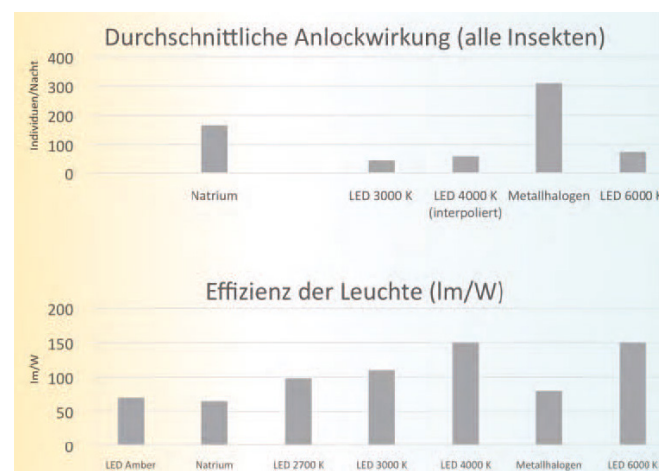
- Blått lys er generelt mer attraktivt for insekter enn lys i det røde spekteret.
- Mennesker oppfatter også belysning som "kaldere" og derfor mer ubehagelig jo høyere den blå komponenten.
- Blått lys distribueres spesielt sterkt i atmosfæren og sørger for en sterkere opplysning av nattehimmelen enn lys med et rødt spektrum.
- Lys i det rød-oransje spekteret forbedrer kontrastsynet og har for eksempel fordeler i tåke

MEN: blått lys har en avgjørende, økonomisk og økologisk fordel: jo høyere den blå komponenten i lyset, desto høyere energieffektivitet.

Løsningen som tar hensyn til alle aspekter vil være en lyskilde med hele spekteret, men helst med lite blått lys.



Insekter ser i kaldere delen av spekteret enn mennesker, kilde: Licht.de



Høy fargetemperatur og konvensjonelle lyskilder tiltrekker insekter, kilde: Licht.de

1.3 Stedsspesifikke hensyn

Biologisk mangfold

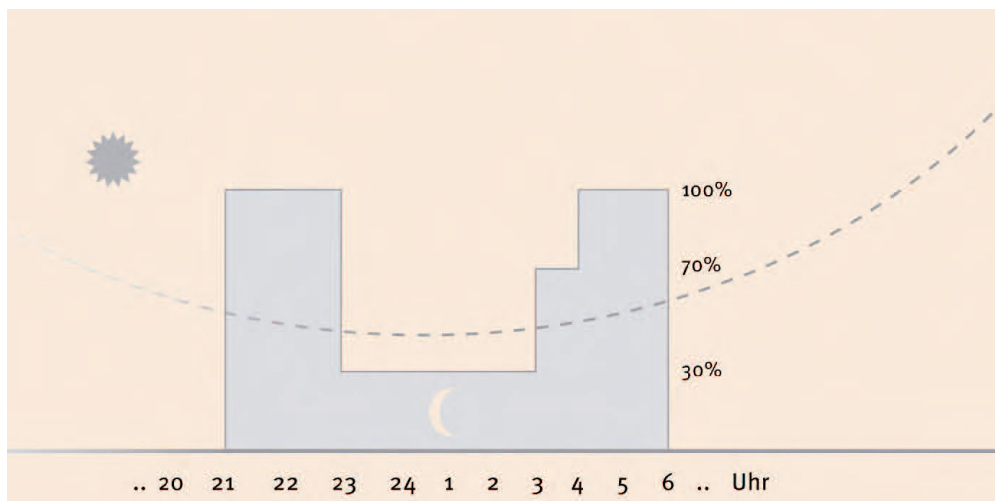
Digital lysstyring

En viktig faktor for å redusere lysutslipp, men også for å øke effektiviteten til belysning, er intelligent lysstyring. Digital belysningsinfrastruktur gjør det mulig å kontrollere lyset etter behov: lys er bare tilgjengelig der det er behov for og i tilstrekkelig mengde, bare når det er behov for det.

Ved hjelp av sensorer styres lyset for eksempel i henhold til tid på dagen og slås på og av eller dempes. Belysningen reduseres automatisk i de mindre hyppige nattene via lysstyring. Bevegelsessensorer oppdager også når folk er i området og øker lysmengde akkurat der.

Intelligent lysstyring reduserer lysutslipp og sparer energikostnader uten å ofre sikkerhet og komfort. Lysstyring sparer også ressurser gjennom forenklet og mer effektivt vedlikehold.

Belysning som er dempet og slått av i tider med lav etterspørsel har en positiv effekt for planter og dyr.



Med intelligent lysstyring reduseres skadelig effekt på planter og insekter betydelig, kilde: Licht.de

Implementering

Hvert prosjekt krever en definert oppgave med hensyn til alle involverte i forhold til de viktigste implementeringsområdene.

Det er fornuftig å involvere en lysdesigner som tar følgende punkter med i planleggingen:

- Valg av armatur (ingen lys til sider eller over 90°)
- Velge hensiktsmessig lysfordeling
- Valg av passende lysfarge (3000 K eller lavere)
- Velge riktig spektrum
- Definisjon av terrenggeometri
- Velge riktig lysnivå
- Definisjon av styringsscenarier for forskjellige tider
- Reduksjon av lysutslipp
- Redusere effekten av lys på flora og fauna

2. Struktur

Adkomst, sirkulasjon og høydepunkter

2.1 Adkomst og situasjon

Hagen i byen

Beliggenhet

Plassert i byens sentrum, mellom svært aktive og populære områder Grünerløkka og Tøyen, Botanisk hage er en viktig grønn oase for byens befolkning. Hagen er lett tilgjengelig for både bilister, syklister og fotgjengere, nær T-bane og bussholdeplasser, som i tillegg bidrar til høy aktivitet i hagen, særlig i sommerhalvåret.

Det er flere måter å komme til hagen enten med bil, buss, sykkel eller til fots og det finnes i dag fire porter, der to er på østsiden fra Monrads gate, en på sørvest side fra Jens Bjelkes gate og en på norvest side fra Sars gate.

-  Ring 2/Finnmarkgata
-  Kollektivtransport
-  Sykkelparkering og bysykkel
-  Mulig adkomst fotgjengere
-  Eksisterende port



2.2 Sirkulasjon og høydepunkter

Hagens struktur

Struktur

Botanisk hage er en urban oase, med egen struktur av stier og hager som minner om bystruktur med sine gater og plasser. Formålet å besøke hagen kan være annerledes enn å gå en tur i byen, men bevelegsmønstre og aktiviteter ligner på de som er vanlige i bystrukturen.

Når man er inne i hagen, prøver man å orientere seg og leter etter knutepunkter, møteplasser, aktivitetsområder og bruker stiene som gater å finne fram. Man leser horisontale og vertikale flater for å få forståelse av rommet, på samme måte som i et byrom. Og samtidig har man samme forventninger og krav til disse rommene: trygghet, oversikt, orientering, aktivitet, atmosfære og hygge.

● ● ● ● ● Hovedstier

● ● ● ● ● Sekundær sti

==== Hovedtrasé i driftsområdet



Hovedaktivitetsområde/møteplass



Møteplass/samlingspunkt

■ Fredet bygning

■ Klimahuset

■ Planlagt utstillingsveksthus



2.3 Aktiviteter

Bruk

Hvordan brukes Botanisk hage

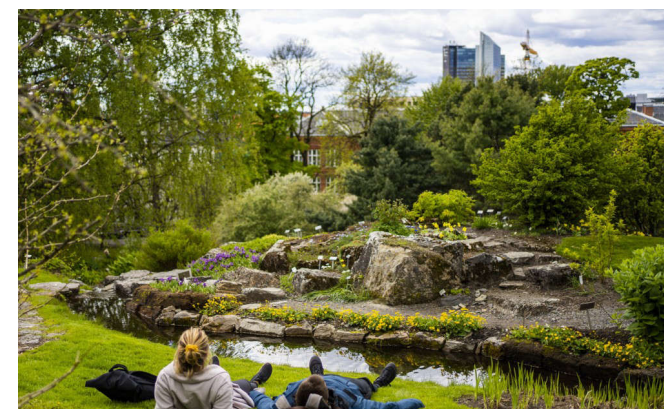
Om det er utstillinger, forelesninger, omvisninger, julemarked, vårtreff eller lysvandring, det er mange forskjellige aktiviteter i hagen året rundt som tiltrekker publikum i alle aldre.

Aktivitetene er hovedsakelig organisert rundt samlingspunktene (plasser/hager) eller i museene.

En helhetlig belysningsstrategi skal ta hensyn til tilrettelagde og ønskede bevegelsesmønstre og oppholdssteder og løsningene skal gjøre det lett for folk å finne disse steder. Dette gjøres med forsiktig markering av strategisk utvalgte bygg, plasser, hager og strukturer i hagen.

Lyset skal samle fokus til plassene og skape atmosfære. Plassene skal gjøres synlig, være attraktiv og innby til opphold. Lyset skal kunne støtte ulike aktiviteter og vise fram hagens rolle som en unik vitenskapelig samling.

Når det planlegges lys for en plass må den både ses fra lang avstand og tenke på hvordan plassen oppleves når du er på den. På samme måte må det tas hensyn til sammenheng mellom hagen og byrommet, fordi selv om det er en fysisk avgrensning mellom de to, vil lys fra begge sidene påvirke opplevelsen på motsatt side.



Botanisk hage tilbyr mange ulike aktiviteter for besøkende i alle aldre gjennom hele året, bilder: NHM.UiO.no








3. Konzept

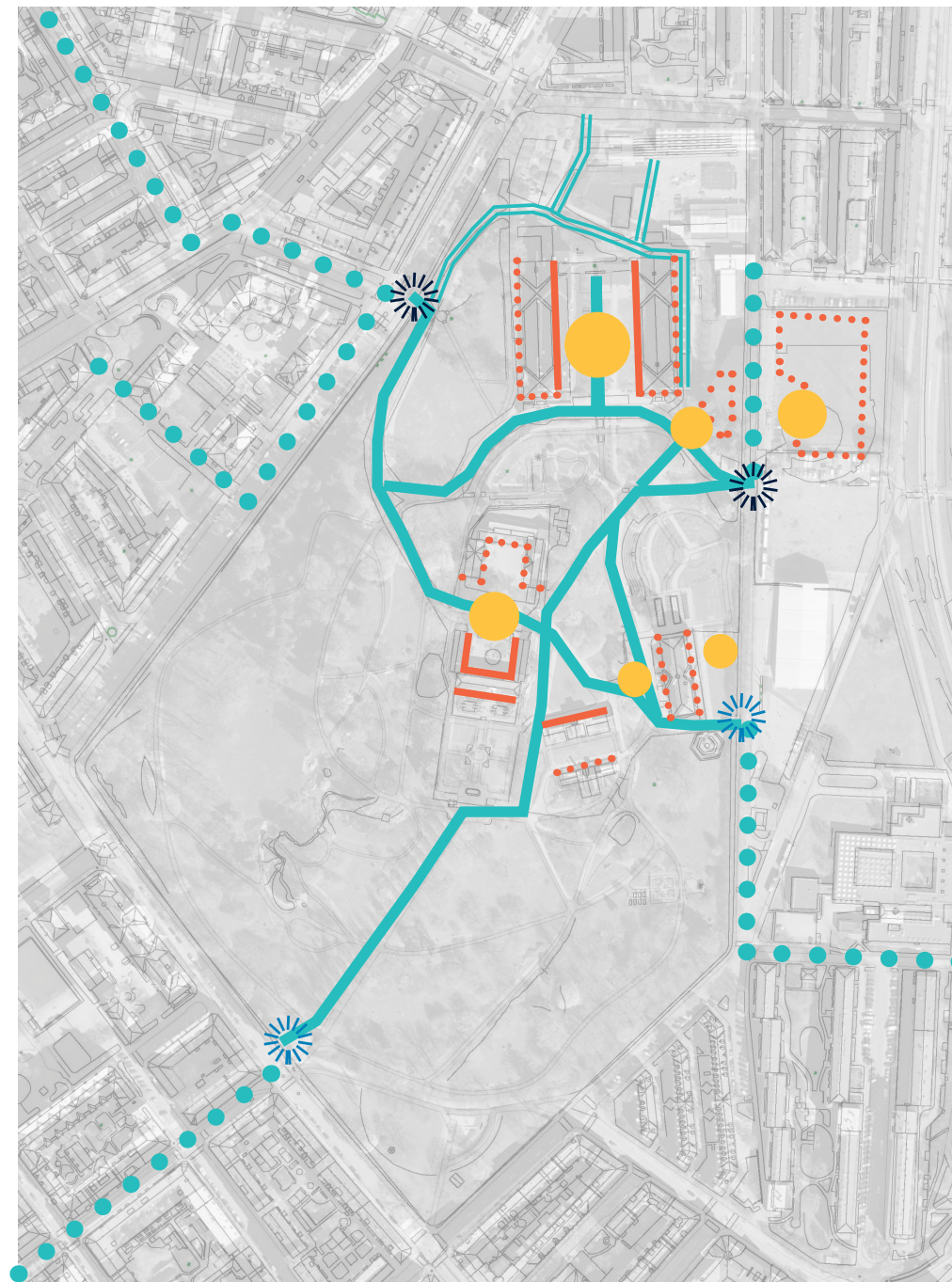
3.1 Konsept

Oppdagelses hage

Lyskonseptet søker å skape prioritering i bruk av lys i en park som hovedsaklig er mørk. For å lede mennesker intuitivt, er det nødvendig å benytte funksjonell belysning i kombinasjon med arkitektonisk og effektbelysning. Dette kan være både permanent og midlertidig.

Belysningen har tydelig hierarki og klare mål. Den skal tydeliggjøre kunnskapsaksen i hagen, med museene og utstillingene som høydepunkter. Det sentrale aktivitetsområdet er i nordre delen av hagen, mellom inngangen i Sars gate og den nordre inngangen i Monrads gate

-  Funksjonslys for hovedsti
-  Funksjonslys for personalet/driftsområdet
-  Prioriterte porter
-  Sekundære porter
-  Lys på utvalgte fasader
-  Mulig utbedring/utvidelse (fasadebelysning)
-  Lys for aktiviteter



3.1 Konsept

Oppdagelses hage

Transformasjon med lys

På dagtid er hagens identitet dominert av de grønne og blå kvaliteter samt byggene. Om kvelden, og i vintermørket, blir hagen forvandlet når dagslyset er borte og kunstig lys tennes. Når mørket senker seg skapes en mulighet for å lede oppmerksomhet med kunstig belysning.

Lyskonseptet har som mål å skape en følelse av både trygghet og identitet, samtidig som det skal lede publikum gjennom hagen og utstillingene. Miljøet skal oppleves intuitivt og komfortabelt og også vise fram NHMs vitenskapelig tilstedeværelse og aktivitet i hagen.

Det er ønskelig å holde belysning kontrollert uten lysforurensing. Området er bredt med relativt få bygg som avgrensing. Denne planen foreslår at lys skal være med å "samle" rommet ved strategisk plassering av belysning og framheve hovedgangakser i hagen. Samtidig skal belysning bidra til å synliggjøre samlings- og forskningsbasert kunnskap.

Kvalitet i belysningen er prioritert. Lyset skal oppleves integrert og godt fordelt mellom horisontale flater som er gulv, og vertikale flater som er fasader, porter, innganger. Når alt dette spiller sammen, oppstår det spennende iscenesatte uterom.

Strategi og suksesskriterier

- Skape et hierarki av stier gjennom plassering og utforming på stibelysning
- Skape tydelige holdepunkter i lang utsikt. Dette gjøres ved å belyse utvalgte fasader som er synlige fra avstand, både inne i hagen og sett utenfra.
- Lage en gjenkjennbar markering for alle portene slik at overgang mellom byrom og vitenskapelig hage er tydelige..
- Støtte hagens og museets samfunnsrolle som to formidlingsarenaer ved å synliggjøre museumsbygningene og tydeliggjøre "kunnskapsaksen".
- Fremme hagens identitet gjennom å legge tilrette for midlertidige arrangementer, lyskunst og annet organisert aktivitet som gjør at byens innbyggere kan oppleve hagen på nye måter.



Viktigste bygninger skal framheves, bilde: ZENISK



Lys kan markere bygningene og inngangene, bilde: Denis Finnin



Å fremme tredimensjonale objekter vil skape stemning, bilde: ERCO

3.2 Arkitektonisk belysning

Tre dimensjoner av lys

Lagvis prinsipp


Lys i hagen skal fungere lagvis. Hvert lag tilfører visuell forståelse til det helhetlige bildet. Lyskomposisjon er derfor en sum av mange forskjellige elementer, der hvert element har et særskilt formål. Presentasjonen av hagen om kvelden er en sum av alle disse lag.

Horisontal belysning

Ofte kalt generell belysning. Består gjerne av armaturer som lyser ovenfra og ned. Gir et generelt lysnivå i rommet og grunnleggende orientering.

- nødvendig for funksjonelle oppgaver
- gir grunnleggende orientering

Godt avskjermede armaturer på mast gir generell belysning som tilfredsstiller krav om horisontal lysstyrke, samtidig som det gir nok lys for grunnleggende orientering og generelle visuelle oppgaver.

 Funksjonslys for hovedsti

 Funksjonslys for personalet/driftsområdet

 Prioriterte porter

 Sekundære porter

Vertikal belysning


Belysning av fasader, skilt, kunst og andre vertikale elementer i landskapet.

- nødvendig for romforståelse
- forbedrer orientering ved å markere grenser mellom ulike områder
- tilfører lag og dimensjoner til visuell opplevelse

Vertikale flater er mest synlige og blir derfor viktige elementer for å styrke romforståelsen og orientering både om dagen og om kvelden.

 Lys på utvalgte fasader

 Mulig utbedring/utvidelse (fasadebelysning)

 Lys for aktiviteter

Spesiell belysning

Spesiell belysninger er her dekorativ armatur festet på fasader. Noen lyskilder er historiske og markerer innganger.

Der det er behov for flere og oppdaterte lyskilder.

For å tilfredsstille UU-krav og unngå blending, bør disse evalueres nøye i hvert enkelt tilfelle, helst med en test, mock-up eller prototype. Dette for å sørge for at:

- det er mulig å oppnå ønsket effekt
- det er mulig å integrere på tenkt måte
- lyskilde er godt avskjermet fra alle synsvinkler

For å kunne oppnå en arkitektonisk, ballansert og visuell helhetlig belysning, er det nødvendig med alle tre lysets lag: horisontalt, vertikalt og spesielt lys. Disse tre komplementerer hverandre og gir oss følelse av trygghet, lett orientering og ikke minst forståelse for

3.3 Spesielle løsninger

Historiske og dekorative armaturer

Gjenbruk

Eksisterende armaturer trenger oppussing og oppgradering til LED. Spesielt gjelder dette der det ikke er mulig å komme inn med nye ledninger for evt supplerende armaturer.

Dekorative armaturer er brukt flere steder som eneste lyskilde og derfor har ofte sterke lyskilder for å opprettholde nødvendige lysnivåer. Dette fører ofte til at disse armaturer oppleves blendende og skaper høye kontraster.

Ved å oppgradere armaturer til bedre standard lysteknisk, kan lyset fordeles bedre og rettes presis til overflater der det trengs. På denne måten kan det dekorative lyset dempes og oppleves som mykt og behagelig.

Alternativt kan også lyskilder erstattes komplett med en teknisk lyskilde. Forskjellige alternativer vurderes i hvert enkelt tilfelle.



Dekorative armaturer foran inngangspartier har et stort forbedringspotensial og bør vurderes oppgradert med moderne lyskilder, foto: ZENISK



Eksempel: historisk lykt oppgradert med LED dekorativt og funksjonslys



Eksempel: glødende lykt oppgradert med LED funksjonslys, ZENISK

4. Strategi

4.1 Forbindelser

Porter – inngangene til hagen

Markering

Synlige inn- og utganger er viktig for trykghetsfølelsen. Målet er å markere overgangen mellom byrom og hagen når det er mørkt. Dette gjøres ved å framheve portene med et spesifikt uttrykk, som skal få forbipasserende til å stoppe og ønske å gå på oppdagelsestur gjennom hagen.

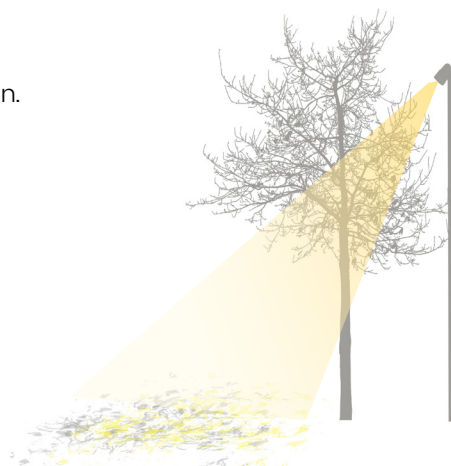
Mål:

- Tydeliggjøre scenskifte mellom by og hagen
- Invitere folk inn i hagen ved å markere porter
- Øke trykghet i hagen ved å tydelig vise hvor utganger er
- Skape innbydende atmosfære og overraskelsesfaktor

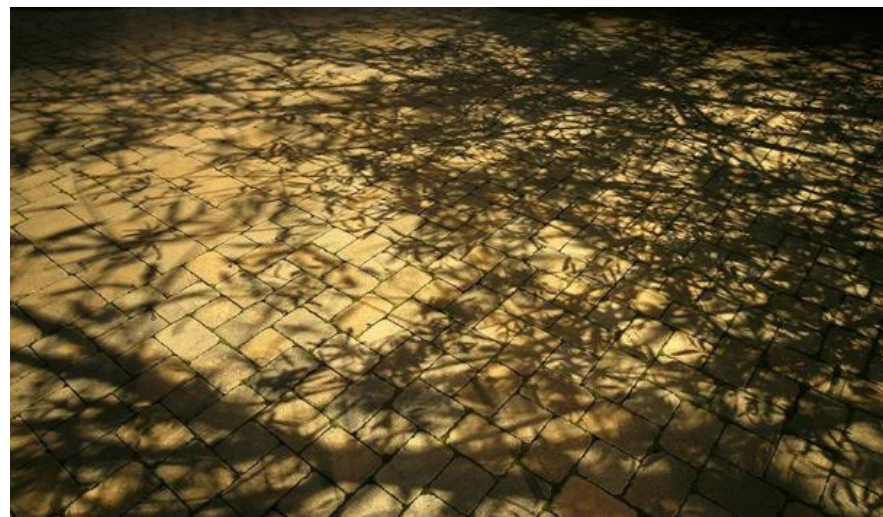
Markering av porter vurderes som en helhetlig grep, som inkluderer både belysning, skilting og beplantning på begge sider av porten. Her vil belysning i bakgrunn (f.eks. planter, fasader, stier) spille en rolle. Dette for å unngå forsterket kontrast mellom belyst port og ubelyst hage i bakgrunn, som vil oppleves enda mørkere.

Eksempel: månelysseffekt

Dette er lys som skinner gjennom grener og kaster et mønster av lys og skygge på bakken. Månelysseffekt oppnås ved at lysspotter på mast ved siden av inngang.



Månelysseffekt: prinsipp, skisse: ZENISK



Månelysseffekt skaper en spennende og samtidig diskret markering av området



Belysning i for-/bakgrunn av porten er viktig for helhet og forståelse av rommet

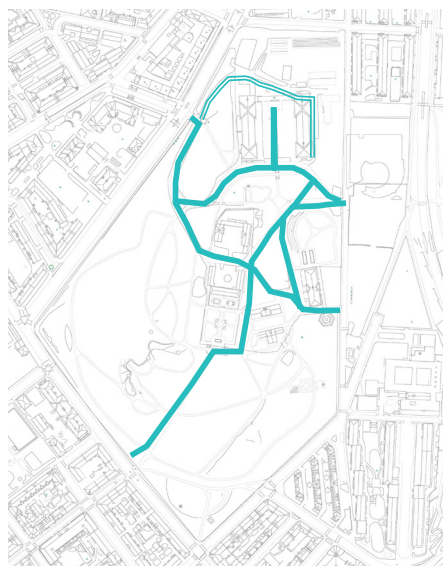
4.1 Forbindelser

Hovedakser og stier

Horisontal belysning

Eksisterende belysning langs stier er i stor grad fungerende og gir en god oversikt. Master med avskjermede armaturer skaper tydelige ledelinjer og tilfredsstillende generelle krav for horisontal belysning. Noen få steder er det behov for vedlikehold/utskifting av armaturer. En lignende løsning for horisontal belysning bør gjennomføres i driftsområdet, som i dag er lite belyst.

Horisontal belysning fra master i hagen gir grunnleggende orientering, men det mangler tredimensjonalitet som kunne skape en helhetlig opplevelse.



Eksisterende funksjonslys for hovedstier gir en grunnleggende oversikt og god horisontal belysning i hagen, foto: ZENISK



Utenfor hagen oppleves området mørkt og uoversiklig, noe som kan forbedres med forsiktig bruk av vertikal og spesiell belysning, foto: ZENISK

4.2 Fasader

Landemerker i hagen

Om landemerke-effekten

De flotte bygningene representerer hagens historie, særpreget og identitet og fungerer som landemerker i dette området.

I en urban struktur er landemerker selve hjertet av området. Landemerker har alltid hatt stor betydning når det gjelder lysdesign. Dersom belysningen i omkringliggende områder er lav, er det lettere å skape en imponerende presentasjon av objektet ved bruk av lave belyningsnivåer.

En helhetlig vurdering av miljøet er nødvendig for å få godt resultat.

Fasadebelysning

Et historisk bygg med fasadebelysning gir økt status hvis det er utført i god design.

Flere aspekter må evalueres så som arkitektur stil, overflater, form og hvordan det kan oppleves sett fra avstand.

God fasadebelysning er utført med bakgrunn i et gjennomtenkt konsept, med teknisk utstyr som er best for nettopp denne oppgaven, i god teknisk utførelse og i en helhetlig komposisjon.

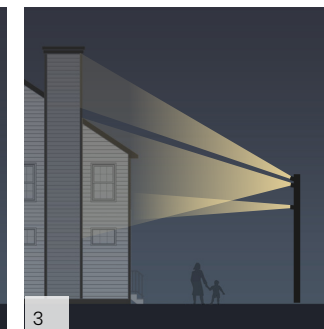
For vellykket gjennomføring kreves det fagkunnskap og en referansegruppe som er med i prosessen og evaluerer resultat.

Fasadebelysning i botanisk hage kan fordeles i tre hovedgrupper:

1. Applisert - Lysutstyr er montert på fasaden som gir glød ut
2. Integret - Lysutstyr er integret i fasaden og planlagt før bygget er realisert, eventuelt presentert gjennom glassfasade eller vinduer
3. Projisert - Fasaden er belyst utenfra for å vise byggets volum og gjøre det synlig fra avstand



- •••• Applisert
- •••• Integret
- •••• Projisert
- •••• Kombinert integret og applisert



4.2 Fasader

Oversikt

Identitetsskapende lys

Fasadebelysning i et sårbart område som Botanisk hage bør brukes forsiktig. Fordelen ved å belyse utvalgte fasader er at det bidrar til å løfte bygningens og hagens status, samtidig som det forbedrer romforståelse og orientering.

Fasadebelysning bør vurderes nøyaktig for hvert enkelt bygg med hensyn til:

- hvordan byggets identitet oppleves om dagen og om kvelden
- hvilken effekt er ønsket
- hva er optimal belysningsteknikk for å oppnå ønsket effekt
- hvilke muligheter er det for plassering og gjenbruk av utstyr
- hvordan unngå blending og innsyn til lyskilde, både inne og ute
- evt styringsbehov, med tanke på både effekt, energibesparelse og utstyrets levetid

For enkelte fasader, spesielt Tøyen hovedgård, bør det vurderes restaurering og gjenbruk av eksisterende armaturer og eventuelt fasadebelysning med relativt lavt lysnivå.

Der det er mulig, bør lyset inne i bygget vurderes som en del av uttrykket om kvelden og inngå i strategien for fasadebelysning. Dette vil gi et nytt liv til bygget om kvelden og skape interesse. Samtidig er dette avhengig av byggets bruk og tekniske infrastruktur, spesielt styring.



Lids hus: få fram fasadene synlige fra avstand og utenfor hagen



Klimahuset: framheve inngangspartiet og byggets gjennomsiktighet



Tøyen hovedgård: glød innenfra, foto: ZENISK



Tøyen hovedgård: glød inne og ute på plassen, foto: ZENISK



Brøgger og Colletts hus: lys inviterer inn og viser rommet, foto: ZENISK



Veksthusene: oppgradering av eksisterende lys foran innganger

4.3 Plasser og hager

Generelt

Møteplasser

Mindre eller større plasser, samlingspunkter og aktivitetsområder er en del av hagens sjel og identitet. I videre planlegging bør det evalueres hvilke hager eller plasser som skal få lys og hvilken type belysning de enkelte er mest tjent med.

Dette evalueres i henhold til type og omfang av bruk. Noen plasser brukes hele året av et stort antall mennesker. Disse bør ha god funksjonell belysning for å kunne oppfattes som trygge og oversiktlige. Andre brukes kun i sommermånedene og av få personer. I mørket må plasser ha lys som skaper atmosfære for å være hyggelige i vintermørket. I denne konteksten må man evaluere hva som behøves for at disse vises fram på en diskret måte som sørger for orientering og oversikt uten unødvendig høy lysnivå.

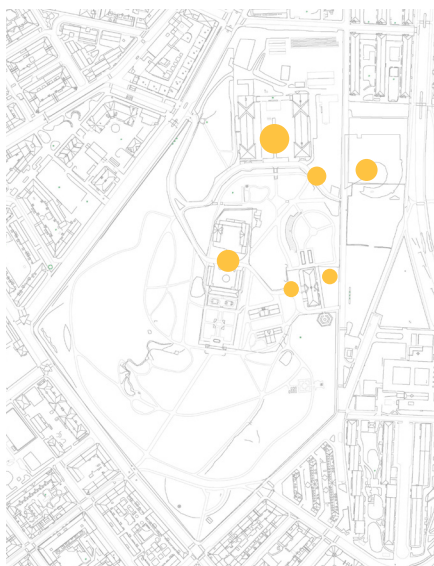
Belysning øker attraktivitet ved å gjøre områdene tilgjengelig i den mørke tiden. Er utforming av belysning god, vil brukere føle seg trygge og bruke området om kvelden, samtidig som de får en rik visuell opplevelse. Belysningen bør være stedsspesifikk og signalisere et attraktivt miljø. Den vektlegger kvalitet som gir intuitiv orientering og følelse av trygghet.



Plasser og samlingspunkter bør få identitetsskapende belysning



Master med dekorativ topp markerer plasser og gir identitet



På plasser der det er mye aktivitet og fleksibel bruk, vil master med spotter gi stor fleksibilitet

4.4 Veksthus

Hagens glødende hjerter

Balansert uttrykk

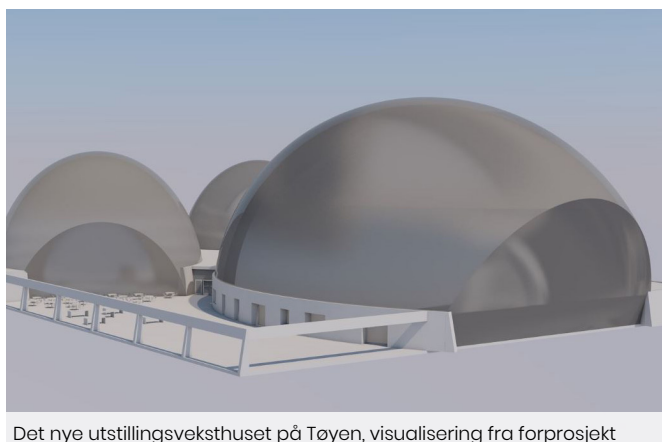
Botanisk hage er en stor levende organisme. Mens den største delen av hagen er aktiv kun om dagen, er det veksthusene som vises som levende og glødende hjerter om kvelden.

Belysning i veksthusene har som primær funksjon å ivareta plantenes behov, men det påvirker også omgivelsene med strølys som gløder gjennom fasadene. Kontrollert lys inne kan gjøre at veksthus oppleves innbydende og levende, mens ukontrollert lys kan ha negativ effekt.

Et balansert uttrykk kan oppnås ved bevisst valg av lysarmaturer med helhetlig lyskvalitet inne, men også med dynamisk lysstyring, samt type fasade eller innglassing som brukes.



Eksempel: Botanisk hage i Aarhus har en hvit gjennomskinnelig membran som diffuserer lyset og gir mykt glød til omgivelsene, foto: C.F.Møller



Det nye utstillingsveksthuset på Tøyen, visualisering fra forprosjekt



Veksthusene i Botanisk hage har uryddig uttrykk med ulike farge- og lysforhold i forhold til mørke omgivelser, noe som skaper store kontraster,



4.5 Strategi for styring

Tilrettelegging for fremtidig bruk og fleksibilitet

Behov og argumenter

Det er flere fordeler med lysstyring for et lysanlegg. Bl.a. bidrar lysstyring med å:

- Redusere energiforbruk
- Selv om LED lyskilder er mye mer effektive enn konvensjonelle lyskilder, er totalforbruk for et stort lysanlegg fortsatt viktig argument. Ved å senke lysnivåer sent om kvelden, senkes også energiforbruket betraktelig.
- Forleng levetid på utstyr. Både å redusere driftstid og å redusere intensitet ved drift forlenger levetid til komponenter.
 - Redusere vedlikeholdskostnader ved å forlenge levetid til lysutstyr, reduseres behov for oppgradering og utskifting og dermed også vedlikeholdskostnader.
 - Redusere lysforurensning og strølyd ved å ha god kontroll på lysintensitet, samt bruk av presis optikk og god avskjerming, reduseres uønsket strølyd og lysforurensning til et minimum.
 - Effektivisere statusovervåking og feilrapportering
- Avanserte styringssystemer gir mulighet for overvåking av anleggene via internet på ulike nivåer, f.eks. hvert tennskap eller hver armatur. Her kan man få informasjon på type, status, vedlikeholdshistorikk og automatisere feilrapportering.

I moderne belyningsanlegg har alle armaturer sine individuelle adresse slik at hver armatur kan tennes, slukkes eller settes til ønsket intensitet. Armaturene kan organiseres i grupper ut fra funksjon og eller plassering. Det er vanlig at anlegget stilles inn i forhåndsprogrammerte lysinnstillinger slik at brukeren har et utvalg av settinger man kan velge mellom ut fra hvilke behov man har.

Lysanlegget kan også programmeres slik at det er ulike autorisasjoner på hvilke nivåer de ulike brukerne får tillatelse til å aktivere. Administrator av anlegget kan for eksempel gi ønsket tilgang til brukere for tidsbegrensede perioder eller ved spesielle anledninger. Sikkerhetspersonell, vedlikehold og andre faggrupper kan aktivere sine forhåndsprogrammerte scenarier etter sine behov.

Anlegget kan i tillegg kobles opp til ulike sensorer som kan detektere for eksempel bevegelser, lyd, lysforhold og da aktivere lyset i et bestemt område. Armaturene kan styres ved signaler fra et sentral for hele lysanlegget og/eller undersentraler for et bestemt område, så som en plass, et bygg eller et rom. Signalene kan distribueres via kabler og ulike radiosignaler. Brukergrensesnittet kan legges på knappene, touchskjermer og eventuelt via apper på smarttelefon.

Strategi Botanisk hage

I dag er lysmaster for hovedtraséne i hagen styrt over astro-ur uten noe form for dimming/nattsenkning. All skiltbelysning er tilknyttet nærmeste bygg og er styrt lokalt i bygget. Alle veggarmaturer styres lokalt i hvert bygg, med unntak av Palmehusets fasade, som styres via fotocelle. Ingen av disse har mulighet for dimming.

Dagens situasjon er lite fleksibel. Uten mulighet for dimming/senkning av lysnivåer, lyser alle armaturer på fullt i hele driftsperioden, uansett om det er lite eller mye aktivitet i området. Det er stor potensiale for forbedring både med tanke på drift, energibesparelser og lysforurensning.

En midlertidig løsning for styring av veggarmaturer på fasadene vil være å tilknytte eksisterende kurser til fotocelle eller astro-ur, mens stibelysning bør programmeres for nattsenkning. Alle nye og oppgraderte armaturer bør ha mulighet for nattsenkning, enten som innebygd funksjon eller forprogrammert fra styringssentral.

Lysstyring er et viktig tema som blir stadig mer relevant og lettere å implementere. For å skape et godt fungerende anlegg som kan tilpasses fremtidens behov og krav, er det nødvendig å gjennomføre oppdatering av styringssystemet i hele hagen. Målet for fremtiden bør være et helt digitalt styringssystem med mulighet for tilpasning av lysnivåer på armaturnivå.

4.5 Strategi for styring

Styringsmatrise - eksempel

Et styringsskjema definerer daglige "standard" scenarier, samtidig som det definerer variabler for fremtidig tilpasning. Preprogrammerte scenarier aktiveres med astrour, slik at lyset automatisk tilpasses

sesongene, mens andre spesielle scenarier (f.eks. arrangement) preprogrammeres i systemet og aktiveres kun manuelt ved behov fra et predefinert sted/styringspanel, evt. mobilapp.

Et slikt system vil gjøre det mulig å finjustere scenarier i ettertid for å åpne ønsket lyseffekt, samt å programmere flere spesielle scenarier eller funksjoner.

UiO Campus Tøyen - Scenarier lysstyring											
Styringsgrupper					Scenarier						
Gruppe	Undergruppe	Plassering	Armatorkode	Beskrivelse	MORGEN	DAG	KVELD	NATT	ARRANGEMENT	AV	
Driftsområde nord											
Gruppe 1: arbeidsområder	Gruppe 1.1	Plass mellom veksthusene	UP 01	Avskjernet armatur på mast	90%	0%	90%	30%	30%	0%	
	Gruppe 1.2	Oppbevaring av bio. materiale	UP 01	Avskjernet armatur på mast	90%	0%	90%	30%	30%	0%	
Gruppe 2: stier		Stier i driftsområdet	UP 02	Avskjernet armatur på mast	90%	0%	90%	55%	30%	0%	
Gruppe 3: fasader		Østsiden av Brøggers hus	UP 03	Veggmontert armatur	90%	0%	90%	55%	30%	0%	
Stier for publikum											
Gruppe 4		Inngangene	UP 04	Avskjernet armatur på mast	90%	0%	90%	65%	90%	0%	
Gruppe 5		Stier for publikum	UP 05	Avskjernet armatur på mast	90%	0%	90%	20%	40%	0%	
Museene (Collets og Brøggers hus)											
Gruppe 6: Collets hus	Gruppe 6.1	Collets hus	UP 06	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	40%	40%	0%	
	Gruppe 6.2	Collets hus inngangsparti	UP 07	Veggmonterte armaturer	90%	0%	90%	65%	90%	0%	
Gruppe 7: Brøggers hus	Gruppe 7.1	Brøggers hus	UP 08	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	40%	40%	0%	
	Gruppe 7.2	Brøggers hus inngangsparti	UP 07	Veggmonterte armaturer	90%	0%	90%	65%	90%	0%	
Gruppe 8: forplassen	Gruppe 8.1	Forplass mellom museene	UP 09	Fasadebelysning	60%	0%	60%	20%	40%	0%	
	Gruppe 8.2	Forplass mellom museene	UP 10	Stibelysning	90%	0%	90%	20%	55%	0%	
	Gruppe 8.3	Forplass mellom museene	UP 11	Lys til Steinhagen	60%	0%	60%	0%	55%	0%	
Klimahuset											
Gruppe 9	Gruppe 9.1	Klimahuset	UP 12	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	0%	40%	0%	
	Gruppe 9.2	Klimahuset inngangsparti	UP 13	Downlights	90%	0%	90%	40%	90%	0%	
Tøyen hovedgard											
Gruppe 10		Fasader	UP 14	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	40%	90%	0%	
Gruppe 11		Plassen	UP 15	Armatrur på mast	90%	0%	90%	40%	40%	0%	
Gruppe 12		Driftsområde	UP 16	Veggmonterte armaturer	90%	0%	90%	30%	30%	0%	
Veksthusene (Palmehuset og Victoriahuset)											
Gruppe 13		Palmehuset	UP 17	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	40%	90%	0%	
Lids hus											
Gruppe 16	Gruppe 16.1	Lids hus	UP 19	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	40%	40%	0%	
	Gruppe 16.2	Lids hus inngangsparti	UP 07	Veggmonterte armaturer	90%	0%	90%	65%	90%	0%	
Utstillingsveksthuset											
Gruppe 17		Plassen utenfor inngangen	UP 20	Armatrur på mast	80%	0%	80%	55%	65%	0%	
Gruppe 18		Utstillingsveksthuset	UP 21	Veggmonterte armaturer	60%	0%	60%	0%	90%	0%	
Gruppe 19		Utstillingsveksthuset	UP 22	Opplys inne	80%	0%	80%	55%	65%	0%	
										0%	

Beskrivelse lysscenarioer:

Kommentar generelt:
 Alle armaturer er fordelt på 27 styringsgrupper/undergrupper. Oversikten viser lysnivåer for ulike tidspunkt på dagen. Et astrour aktiverer scenariene morgen, dag, kveld og natt iht. soloppgang/solnedgang og stipulerte tider beskrevet under. Astrouret skal kunne overstyres fra et sentralt plassert panel, slik at alle scenarier kan velges og dimmes manuelt. Scenario for arrangementer aktiveres manuelt og overstyrer aktuell scenario for en begrenset tidsperiode (defineres i samråd med UiO)

NBI Dimmeverdier beskrevet i listen justeres i samarbeid med lysdesigner etter ferdig installasjon.

Morgen (ca. kl 5 - soloppgang):
 All belysning er på.

Dag (ca. soloppgang - solnedgang):
 All av belysning er av (Evt. noen grupper lyser dempet om vinteren - evalueres).

Kveld (ca. solnedgang til midnatt):
 All belysning er på.

Natt (00:00 - 05:00):
 All belysning er dimmet ned og noen grupper slått av. Mulighet for å slå på/dimme opp noen grupper ved bruk av sensor vurderes i detaljfase.

Arrangement:
 Aktiveres manuelt og overstyrer gjeldende scenario for en begrenset tidsperiode (defineres i detaljfase)

NBI Alle armaturer må kunne styres individuelt i tillegg til styring i grupper som er beskrevet.

4.6 Gjenbruk

Spesielle løsninger

Ombygging /oppgradering

Det er flere armaturtyper i hagen, hovedsakelig veggmonterte armaturer, som brukes på flere bygninger med større eller mindre variasjon i utforming. Dette skaper et uryddig uttrykk. Noen armaturtyper har i tillegg forskjellige lyskilder med ulik lyskvalitet, noe som ytterligere forsterker dette uttrykket.

Det er flere muligheter for oppgradering av disse armaturer for å få mer helhetlig utseende på fasadene og i hagen generelt.

1. Utskifting av lyskilder til samme type, med samme fargetemperatur og lysfordeling er den enkleste måten

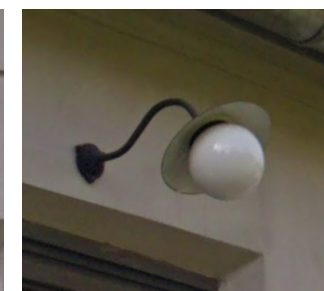
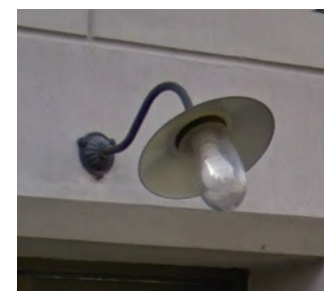
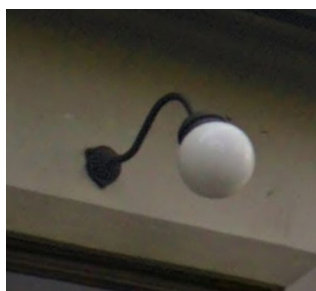
2. Bevist bruk av enten klar eller opal glass avskjerming og utskifting i henhold til dette; for veggarmaturer på Palmehuset og Victoriahuset foreslås opal glass og armatur med avskjerming (hatt); for Tøyen hovedgård foreslås samme type med opal glass og uten avskjerming;

3. Oppgradering av armatur med en LED-lyskilde (utskifting 1:1); Foreslås for alle dekorative veggarmaturer;

4. Oppgradering av armatur med en teknisk/funksjonell LED modul med spesifikk optikk/lysfordeling; Vurderes for historiske armaturer utenfor inngangene til Lids, Brøgger og Colletts hus.



Veggarmaturer ved inngangspartiene til museumsbygningene oppgraderes med LED lyskilde, evt med funksjonslys under, foto: ZENISK



Veggarmaturer på samme fasade oppgraderes til å ha samme utforming og type lyskilde, foto: ZENISK

4.7 Midlertidig / sesongbelysning

Stemningsbelysning

Lys for aktivitet

Nøkkelen til et aktivt og trygt miljø, er å kunne tilby opplevelser og aktiviteter til både voksne og barn dag og kveld.

Under covid ble det klart hvor populære midlertidige lys-installasjoner er. Lys kan være både magisk og stemningsskapende, samtidig som det kan formidle og vise fram vitenskapelig innhold og bidra til økt aktivitet.

Jo flere opplevelser hagen har å tilby, desto flere mennesker vil bruke den og være med på å skape økt sikkerhet og bygge attraksjonsverdi.

Vinterlys

I den mørkeste tiden på året er mange mennesker ute og handler, går på besøk til hverandre, og deltar på kulturelle arrangementer. Dette bidrar til økt aktivitet og folkeliv i området. Lys kan brukes til å samle og begeistre i anledninger som dette.

En lysfestival f.eks. har potensiale til å tiltrekke mange besøkende og samle mennesker på tvers av alder, kultur og interesser.

Lysvandring i Botanisk hage har vært en stor suksess og tiltrukket publikum fra hele byen. Dette er

en indikator på at hagen har et stort potensiale for å tiltrekke besøkende hele året. En lysfestival vil kunne være en videreutvikling av dette arrangementet.

Vinterarrangementer kan engasjere lokal befolkningen, lyskunstnere, scenekunstnere og andre. UiO kan stå bak arrangementet i samarbeid med andre organisasjoner, kommunen og næringsliv.

En spennende mulighet for arrangement kan være temaer som krysser mellom lyskunst og vitenskap, som f.eks. fotoluminescens eller bioluminescens. Dette vil inspirere og tiltrekke publikum, formidle hagens rolle og viktighet, samt bidra til å styrke samarbeid mellom Universitetet og ulike eksterne aktører.

Det bør legges tilrette for tekniske muligheter for å lage installasjoner som kan være av midlertidig eller semi-permanent karakter. Mobile og fleksible løsninger med f.eks. solcelle- eller batteridrevne armaturer kan undersøkes.



Lysvandring i Botanisk hage, foto: UiO



Lysvandring i Botanisk hage, foto: UiO

5. Forslag til prioriterte tiltak

5.1 Tøyen hovedgård

Hagens tyngdepunkt

Et sted å møtes

Tøyen hovedgård er det mest autentiske stedet i hagen som markerer hagens hjertet og viktigste knutepunkt. Lyset spiller en nøkkelrolle på denne plassen og i opplevelsen av dette rommet under mørketiden.

Gården oppleves som hagens viktigste møtested og et tyngdepunkt om dagen, særlig i sommerhalvåret. Målet med belysningen er å løfte opplevelsen av de flotte historiske bygningene og omgivelsene i mørket og gjøre dem synlig og inspirerende året rundt.



Tøyen hovedgård har en sentral plassering i hagen og oppleves som et viktig romskapende element, foto: ZENISK



Utvalgte lyselementer bør tilføres for å vise fram og markere bygget og plassen



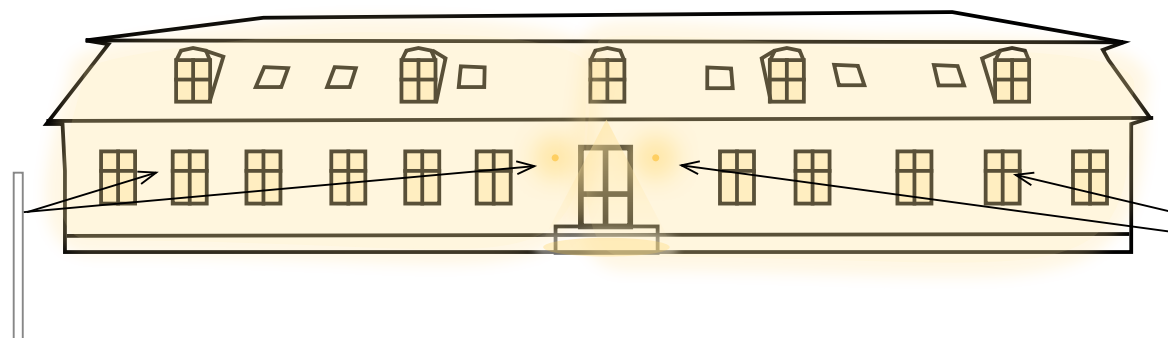
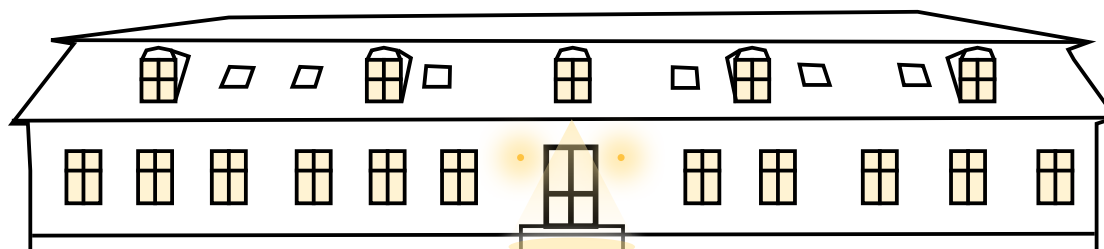
Om kvelden er Tøyen hovedgård lite synlig og oppleves tilfeldig belyst og lite viktig, foto: ZENISK

5.1 Tøyen hovedgård

Hagens tyngdepunkt

Glød

Det er fint når bygningene gløder med et varmt lys innenfra. Eksisterende veggmonterte armaturer dempes for å gi en svak og atmosfærisk glød på plassen. Det vurderes behov for skjult og godt avskjermet funksjonslys for inngangspartier som lyser ned mot bakken.



En sentralt plassert mast vil lyse opp og vise fram plassen. Den vil også kunne brukes for å henge opp f.eks. lyslenker eller lys i wirestrekk som midlertidig/sesongbelysning. Disse vil gi rommet en menneskelig skala og sørge for hyggelig atmosfære.

Lys på sørfasaden fra mast kan vurderes. Lyset skal vise fram volum og gi et visuelt holdepunkt i lang utsikt. Hagen er fredet noe som betyr at plassering av mast kan være utfordrende. Fasaden bør få et mykt lys fra mast. Denne løsningen må evalueres i en fullskala lystest.

5.2 Inngangspartier

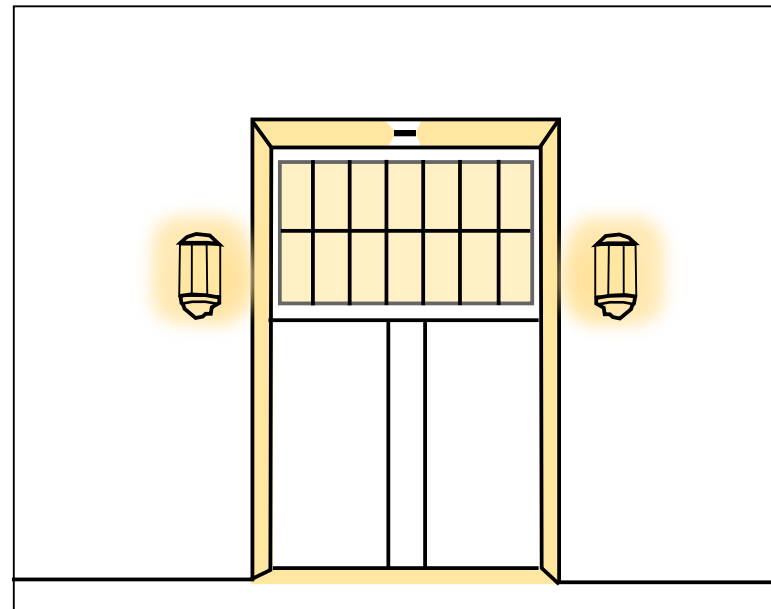
Colletts, Brøggers og Lids hus

Funksjonell og ryddig

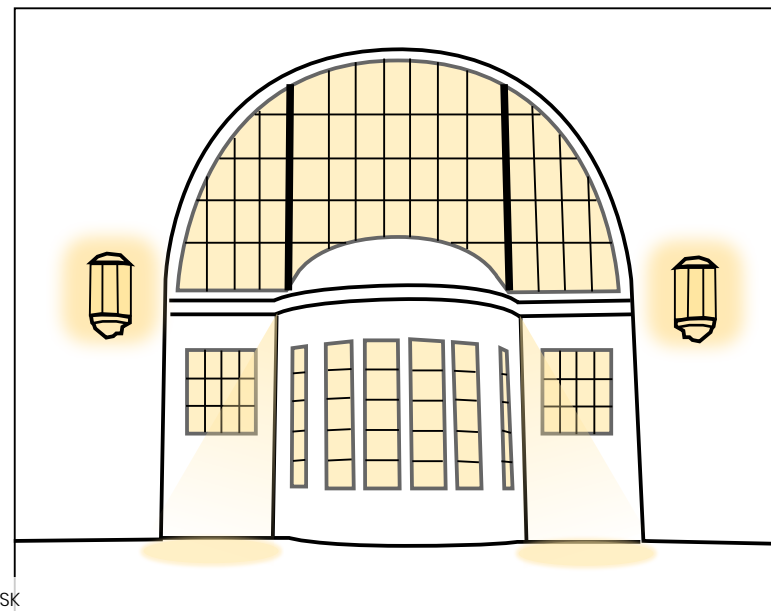
Inngangene til museumsbygninger er i dag markert med samme type veggarmatur, som har over tid fått forskjellige lyskilder (både lineær og punkt/pære) og noen gått ut av drift. Disse bør oppgraderes med en LED lyskilde av samme type, med samme lyskvalitet for å gi en ryddig og helhetlig uttrykk. I detaljfasen undersøkes type lyskilde som ligner mest den opprinnelige løsningen og løsningen testes med en prototyp. Inngangsdør framheves med en armatur som markerer selve åpningen og samtidig gir funksjonslys ned foran inngangen. Alternativt bør inngang belyses med strategisk plassert avskjermet spot som lyser ned på bakken.



Eksempel: innramming av åpninger med lys



Historiske veggarmaturer oppgraderes med samme lyskilde for å få et helhetlig uttrykk, foto: ZENISK

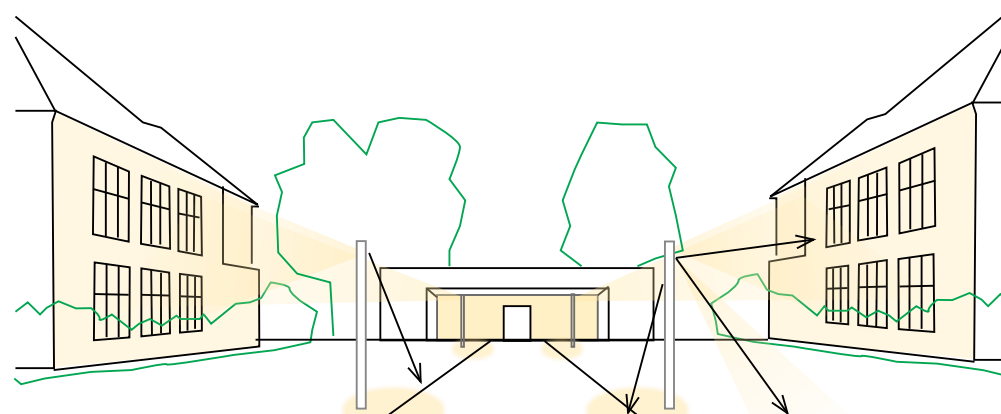
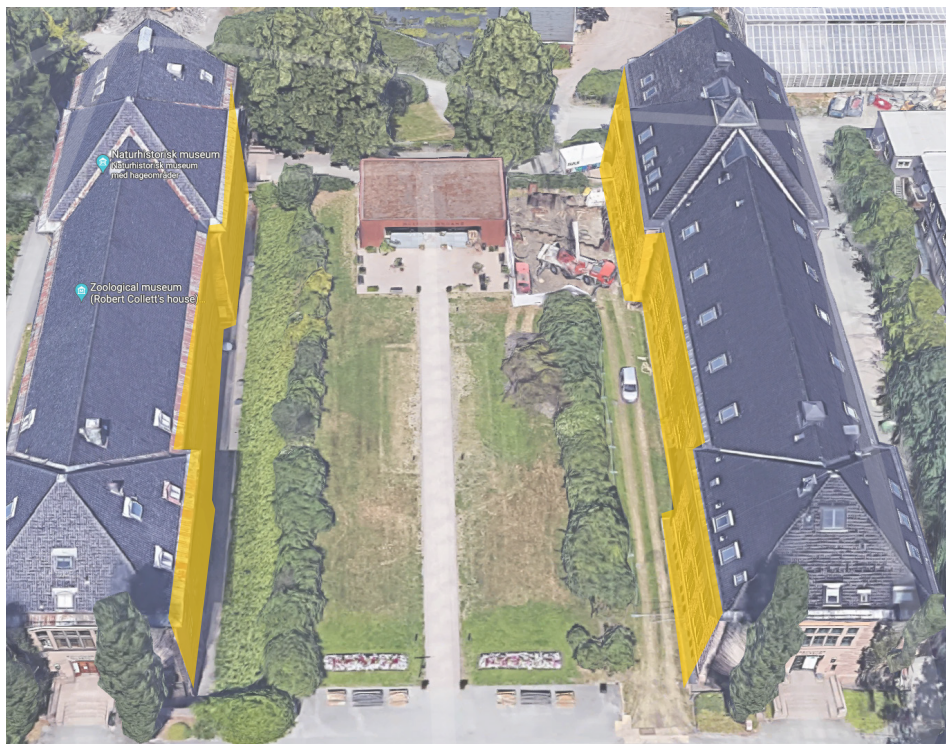


5.3 Kunnskapsaksen

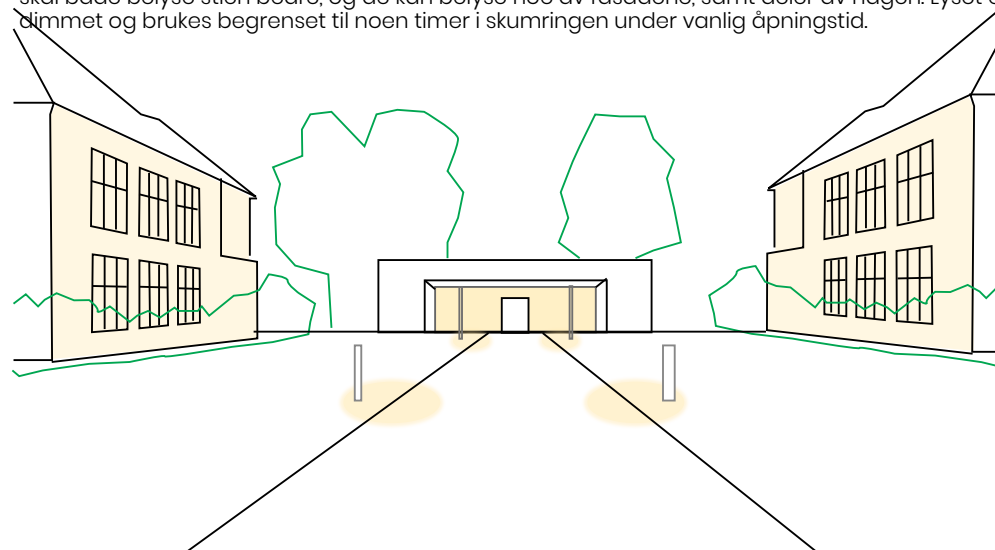
Forplass mellom museer

Innramming

Plassering av de to byggene skaper et definert rom. Dette kan framheves flott ved å forsiktig belyse og markere fasadene som omslutter denne plassen. Dette kan vurderes gjort på flere måter.



Eksisterende pullerter langs stien vurderes erstattet med master som har flere funksjoner: de skal både belyse stien bedre, og de kan belyse noe av fasadene, samt deler av hagen. Lyset er dimmet og brukes begrenset til noen timer i skumringen under vanlig åpningstid.



Eksempel: diskret belyst fasade rammer inn og definerer rommet, foto: McKay Lighting Design

5.4 Driftsområde

Trygg ferdsel

Lesbarhet og oversikt

For å oppnå trygg ferdsel i området bør alle stiene i driftsområdet belyses med en effektiv avskjermet armatur med gatelysoptikk montert på mast. Hovedfokus skal være på det planlagte inngangsområdet på nordsiden, slik at det er lett å bevege seg i og få oversikt over området. Dette vil hjelpe med å skape tydelig hierarki.

Eksisterende veggarmaturer plassert på bakveggen oppleves blendende og lyser veldig kraftig i forhold til omgivelsene. Dette skaper ubehagelige kontraster og gjør det vanskelig å orientere seg. Ved å etablere gjennomgående belysning langs stien, vil disse kunne fjernes og området vil få et helhetlig uttrykk og løft.



Mast ved inngangen erstattes med en av samme type som på resten av stien, foto: ZENISK



Veggarmatur flyttes ned på veggen



Veggarmaturer fjernes og master langs alle stier settes i drift, foto: ZENISK



Veggarmaturer fjernes og master langs alle stier settes i drift, foto: ZENISK

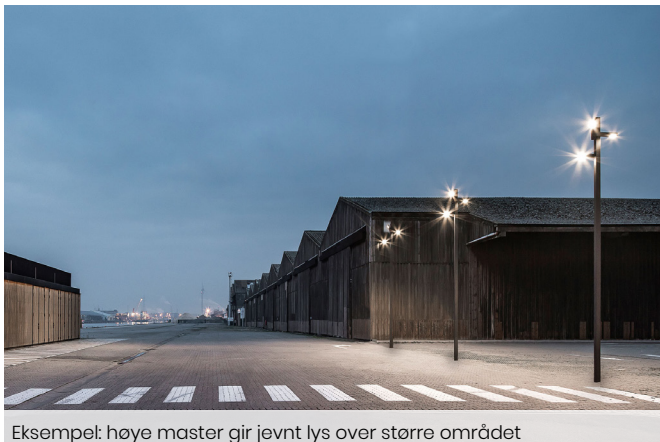
5.4 Driftsområde

Ferdsels- og arbeidsområder

Utendørs arbeidsområder

Driftsområdet bak museene er et åpent utendørs arbeidsområde som har høyere krav til god funksjonsbelysning enn øvrige områder i hagen. De to plassene (mellom veksthusene og området for oppbevaring av biologisk materiale) krever en jevn belysning over større areal, som samtidig kan være fleksibel i bruk.

Dette løses med høye master med tekniske armaturer som spres lys jevnt over plassen. Disse armaturer bør være godt avskjermet og med presis plassbelysningsoptikk, slik at strølys i nærliggende områder unngås. Armaturer bør programmeres slik at lysnivåene dempes om natten og når det er lite aktivitet.



Eksempel: høye master gir jevnt lys over større området

Driftsområde ved Tøyen hovedgård

For å tilfredsstille krav til arbeidslys i driftsområdet bak Tøyen hovedgård, er det nødvendig å erstatte eksisterende armaturer med effektiv funksjonslys montert på bygget.

Tøyen hovedgård er et område med høy arkitektonisk og kulturhistorisk verdi, derfor bør disse armaturer tilfredsstille både funksjonelle, men også høye estetiske krav og være så lite iøyefallende som mulig.

Lyset bør rettes ned og være så godt avskjermet og presis fordelt at det ikke forårsaker blanding eller strølys i nærliggende områder. Her også skal armaturer programmeres for nattsenkning og slås av når det er ingen aktivitet i området.



Eksempel: veggmonterte armaturer gir lys for arbeidssone uten strølys

Stien forbi Brøgger's hus

Stien skal være brukt kun av personalet og bør ikke være tiltrekkelig for publikum. Det vurderes å fjerne den eksisterende masten i hjørnet, fordi den gjør at området oppleves som fortsettelse av den offentlige stien. Området skal istedenfor belyses tett inntil fasaden med veggmonterte armaturer. På denne måten skal bygget oppleves som diskret belyst også sett fra gaten.

Det er i dag plassert ulike typer veggarmaturer ved inngangene. Disse armaturer bør oppgraderes med en funksjonell LED lyskilde som skal spre lyset langs stien, slik at den er tydelig belyst, men ikke attraktiv for publikum. For å åpne bedre jevnhet langs stien skal det suppleres der det er nødvendig med avskjermet lys fra mast.



En avskjermet mastarmatur med funksjonslys på bakken, foto: ZENISK

5.5 Hagehuset

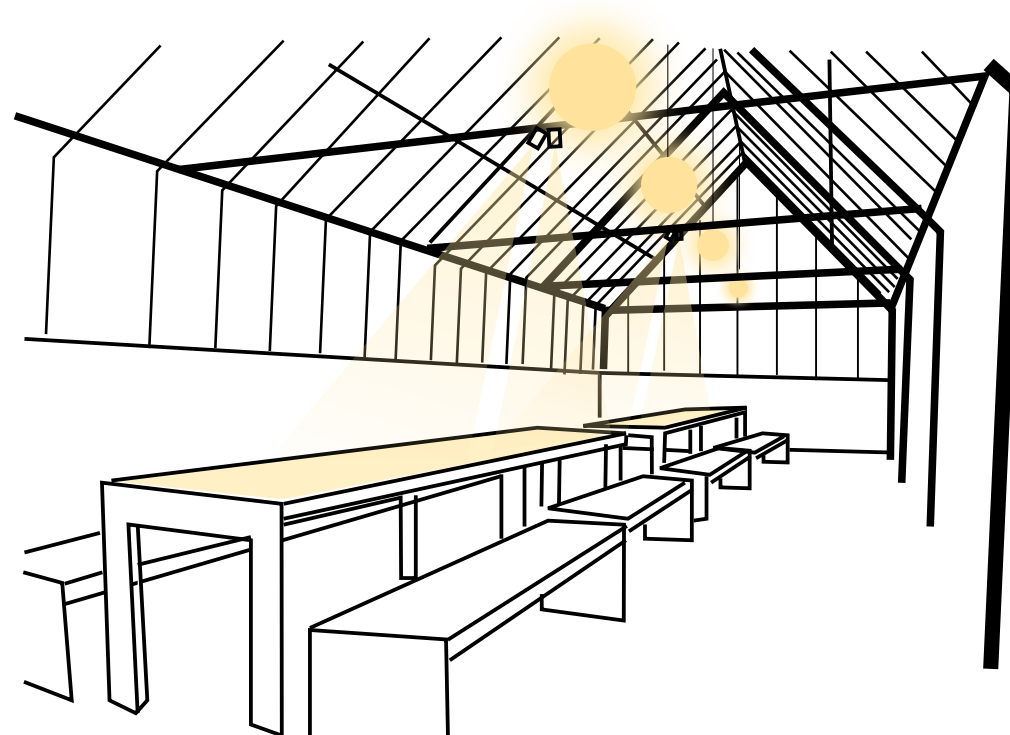
Møterom ute

Formidling og møter

Hagehuset er først og fremst et møtested for skoleklasser, men det er også åpen for alle besøkende. Om kvelden er det mørkt og lite synlig.

Målet med belysningen er å vise fram dette rommet og gjøre det både spennende å se fra lang avstand og hyggelig å være i. Dette gjøres med en kombinasjon av dekorativ og funksjonsbelysning.

Dekorative pendler sørger for atmosfære og synlighet fra avstand og fra gaten og gir grunnleggende belysning. Funksjonsbelysning med justerbare spotter vil gi mulighet for å belyse midlertidige utstillinger, plakater, kunst, eller andre aktiviteter i hagehuset.



Dekorative pendler markerer dette rommet, gir en varm atmosfære og gjør det behagelig å være i.



Justerbare spotter gir stor fleksibilitet til rommet

5.6 Veksthus

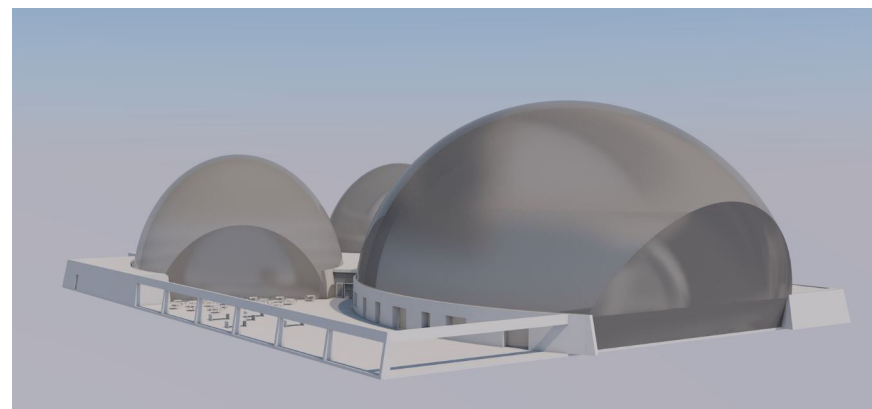
Generelt

Hovedgrep for veksthusene

Kontrollert plantelys vurderes for veksthusene.

Dette kan være en del av en langsiktig plan ettersom energisparing og behov for oppgradering melder seg. Målet er bedre lys for plantene, begrensning av unødvendig lysforurensing, og en klar presentasjon i et ryddig uttrykk.

All plantebelysning erstattes med LED armaturer med full fargespekter (hvitt lys) spesifikt tilpasset plantenes behov.



For de nye veksthuset er belysningen det som løfter opplevelsen



Botanisk hage i New York har et datastyrt system for skyggelegging, ventilasjon, varmelagring og fukting.



Eksisterende belysning i veksthus

5.7 Utbedring eksisterende anlegg

Oversikt

1. Avskjermede armaturer på mast med asymmetrisk gatelysoptikk beholdes. Det kartlegges hvilke armaturer ikke fungerer i dag og armatur eller driver skiftes ut der det er behov. Et nattscenario programmeres med dempet lysnivå. Styringsenheten byttes ut om nødvendig.

2. Avskjermede lyspullerter med asymmetrisk optikk foreslås erstattet med flerfunksjonsmaster, se løsning for plassen mellom museene (s. 43)

3. Avskjermede veggmonterte armaturer i driftsområdet fjernes når nye master er på plass, se løsning for driftsområder (s. 44)

4. Gatelykt med sekundær reflektor og symmetrisk lysfordeling erstattes, se løsning for driftsområder (s. 44)

5. Veggmonterte armaturer over personalinngangen til Naturhistorisk museum (Brøggers hus) oppgraderes med LED lyskilde, se løsning for driftsområder (s. 45)

6. og 8. Veggmonterte armaturer ved inngangene til Tøyen hovedgård oppgraderes med ny LED lyskilde, løsning med klart glass vurderes

7. Veggmontert armatur ved inngangen til Naturhistorisk museum (Collets hus), beholdes og oppgraderes med LED lyskilde. Samme type brukes på motsatt fasade ved inngangen til Brøggers hus.

9. Veggmontert armatur ved inngangen til museumsbygningene (både Brøggers hus, Collets hus og Lids hus), oppgraderes med ny LED lyskilde av samme type, se s. 36 og 42

10. Veggmontert armatur ved personalinngangen til Brøggers hus oppgraderes med ny LED lyskilde, se løsning for driftsområder (s. 45)

11. Opplys ved inngangen fra Monrads gate fjernes, se ny løsning for inngangspartier (s. 28)

12. RGB opplys for trær fjernes og erstattes med tekniske pullerter/søyler med stikkontakt for bruk ved arrangement/sesongbelysning

NB!

Alle LED retrofit lyskilder skal kunne dimmes, de skal være av samme type/produsent, med samme fargetemperatur (2700-3000K) og høy fargegjengivelse (CRI>80)



5.7 Utbedring eksisterende anlegg

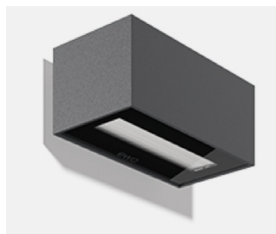
Vegghengt lykt ved inngangspartiene til museumsbygningene

Eksempel på nye lyskilder for vegglykt



Klassisk E27 rør LED-pære
Erstatter dagens løsning
med kalde lyssoffrør.

Fargetemperatur: 2700K
Effekt: Lav
Levetid: 15.000 t



Teknisk avskjernet LED-
armatur fra EWO.

Fargetemperatur 2700K
Effekt: 10W
Levetid: 50.000 t

Kombinert løsning med LED-glødepærer og teknisk lyskilde kan man få både historisk glød og rettet funksjonslys. LED-glødepærene gir lykten er mer periodisk korrekt usteende, samtidig som den skjulte tekniske LED-lyskilden gir funksjonelt lys for å møte dagens behov. Lyspærene er det motiverende elementet i lykten og det vil se ut som om det er glødepærene som gir det funksjonelle lyset på bakken, uten å være blendende.



Sett forfra

Glødepærene gir vegglykten en varm og inviterende glød som er behagelig å se på.



Sett fra siden

Teknisk avskjernet LED-armatur plassere i toppen av lykten og gir funksjonelt lys ned foran inngangspartiene.

5.7 Utbedring eksisterende anlegg

Kuleformet veggarmaturer på Tøyen hovedgård

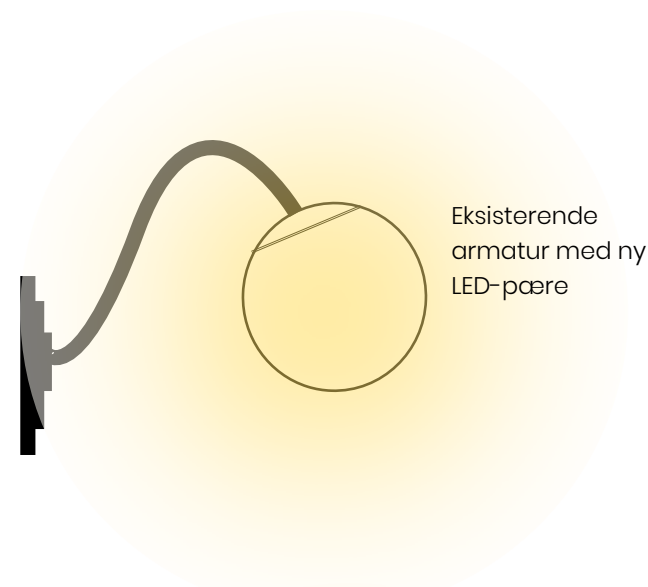
Opsjon 1



Klassisk E27 LED-pære
Erstatter dagens løsning
med kalde sparepærer

Fargetemperatur: 2700K
Effekt: Lav
Levetid: 15.000 t

Opsjon 1: Bytte ut eksisterende lyskilde med varm LED-glødepære. Det bør gjøres en test for å evaluere om løsning gir ønsket belysning og om det dekker dagens behov.



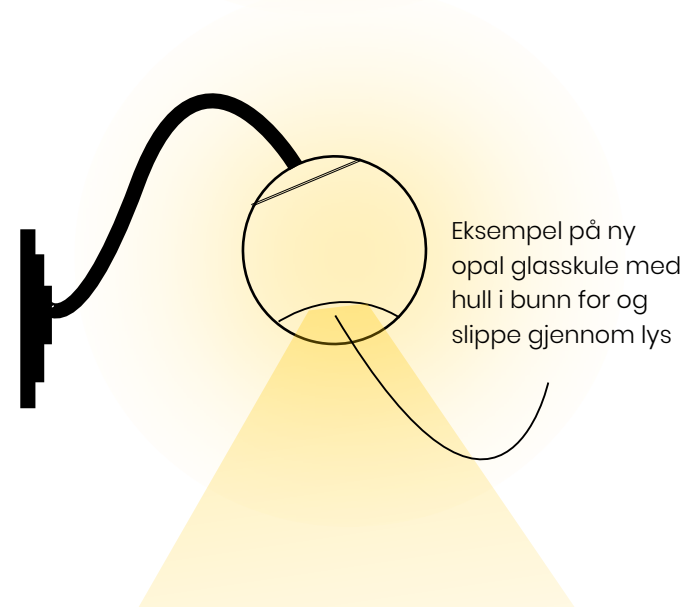
Opsjon 2



Opal LED-down light
erstatter dagens lyspære

Fargetemperatur: 2700K
Effekt: 10W
Levetid: 50.000 t

Opsjon 2: Eksisterende sokkel byttes ut med en LED-modul. Armaturen kan få en ny glasskule-avdekning med hull i bunnen for å slippe mer rettet lys ut. Eller en løsning der glasskulen har et gradert opalt glass. Dette vil slippe gjennom funksjonslys. Forslaget må utredes og En test bør utføres.



6. Lysteknisk

6.1 Lystekniske begrep

Blending

oppstår når kontrasten i én del av synsfeltet er større enn hva øyet klarer å tilpasse seg, m.a.o.en reaksjon på at synsfeltet inneholder for store lyskontraster. Blending foregår både i dagslys og i kunstig belysning, som oftest fra lyskilder med høy intensitet som ikke er avskjermet.

Refleksjer

viser speilinger av lyskilder eller andre belyste overflater for eksempel i flater med høy glans. Vann er som et speil når det er helt stille. I våte miljøer er det mye refleksjer, dette gir et helt annet bilde av omgivelsene enn når det er tørt.

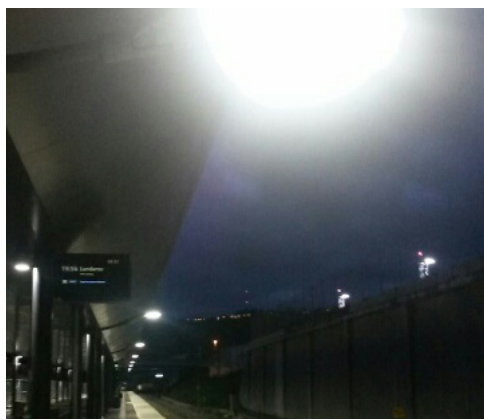
Avskjerming

brukes for å hindre uønsket lys som blander, og lysforurensning.

FULL CUT- OFF er avskjerming som tar bort strølys. En veilyarmatur som har full cut off har lyskilden trukket inn i armaturen og lyser bare på veien. Fordel med "full cut off" er at lyskilden blir med presis, og at man har større kontroll med blending.

Lysforurensning

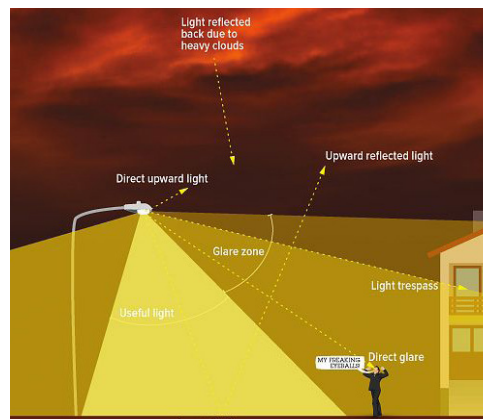
er lys som sendes ut i atmosfæren og synliggjør støv, fuktighet, skyer, forurensning med mer. Dette er bortkastet energi. Lysforurensning danner ofte et lysskjær over byen og gjør det vanskelig å se nattehimmelen.



Blending fra plattformbelysning



Eksempel på refleksjoner av lys i vann



Snitt: avskjerming full cut-off



Lysforurensning sett fra verdensrommet

6.1 Lystekniske begrep

Lysets retning

Det meste av det funksjonelle lyset er horisontalt lys. Med det mener vi at overflaten som er belyst ligger i det horisontale plan. Utendørs er det vanligste horisontale lyset gatelys. Her kommer lyset ovenfra og skinner ned på gatens eller veiens overflate.

Denne belysningen har ikke som formål å definere rom men å gjøre bakken synlig.

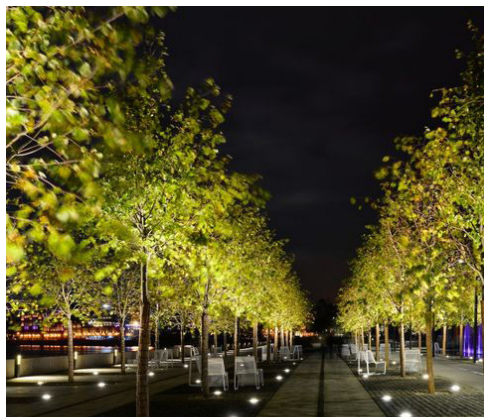
Rom defineres gjennom å gjøre grensene synlige. For å oppnå dette er vertikalt lys ofte nødvendig. Fasadebelysning er vertikalt lys. Når byrommet er definert og funksjonaliteten ivaretatt, kan man begynne å skape et estetisk uttrykk i belysningen. Dette betyr først og fremst at vi framhever de viktigste trekkene i miljøet, som landemerker, viktige bygninger, trær og deler av fasader.

Fargetemperatur

benyttes for å angi lysets farge. Det synlige spektrum ligger mellom infrarødt og UV. Dagslyset midt på dagen innehar hele spekteret. Lysets fargetemperatur måles i Kelvin. En høy fargetemperatur beskriver et kaldt lys (høy blåandel) f eks 6000 K, mens en lav fargetemperatur viser en varm farge (høy rødandel) 2700 K (glødelampe).

Fargegjengivelse

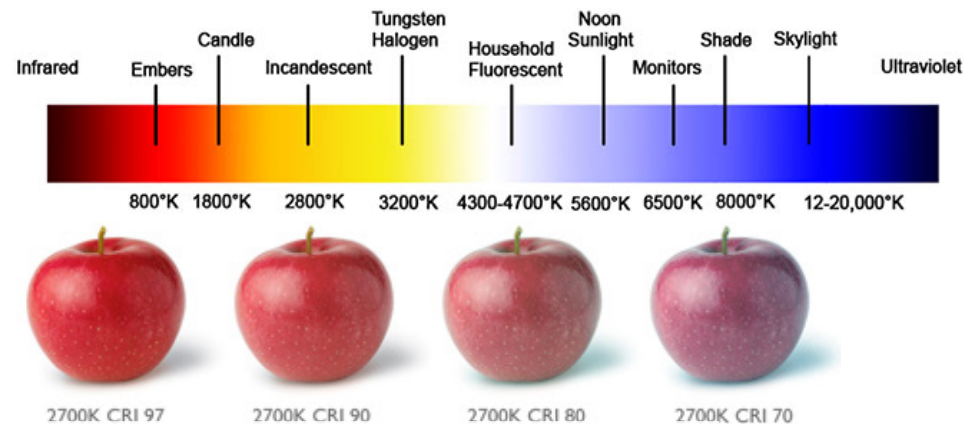
er lyskildens evne til å gjengi farger. RA-indeks angir fargegjengivelse i forhold til glødelampen som har et kontinuerlig spektrum og en RA indeks på 100. Jo lavere RA indeksen desto dårlige fargegjengivelse.



Lyssatte trær som vertikale elementer ved gangsti



Horisontalbelysning av gangsti fra mast



Samme fargetemperatur, men med ulik fargegjengivelse

6.2 Universell utforming

Kontrast og luminans

Vi ser kontrast ikke lysstyrke

Øyet oppfatter forskjellen i luminans - luminanskontrast - i stedet for absolutte luminansverdier.

Et nøkkelbegrep i belysning for UU er luminans som måles i candela som er lysstyrke reflektert fra overflaten. Luxverdi sier egentlig lite om lesbarhet. Luminans avhenger av de reflekterende egenskapene av overflaten, samt observatørens synsvinkel. Det vil si at et lyst dekke, for eksempel lys grus, vil oppleves lysere enn grå asfalt med samme lysintensitet (luxverdi). Dette betyr at det er overflaten som skal belyses, som bestemmer hvor høy candela (luminansverdi) man får. Dette beregnes i lysberegningsprogram hvor man setter inn en faktor for refleksjonsgrad.

Om luminans

Intensiteten i det reflekterte lyset som oppfattes av våre øyne

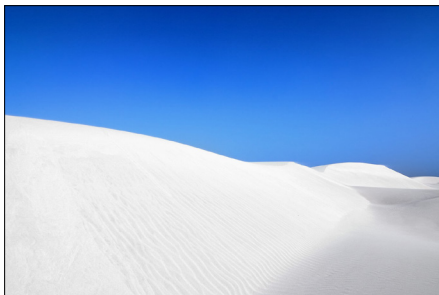
- Avhengig av overflatens materialitet og farge
- Proporsjonal med overflatens refleksjonsfaktor og belysningsstyrke
- Luminanskontrast gjør at vi skiller objekter fra hverandre
- Alder påvirker vår oppfattelse av luminans

Om blending

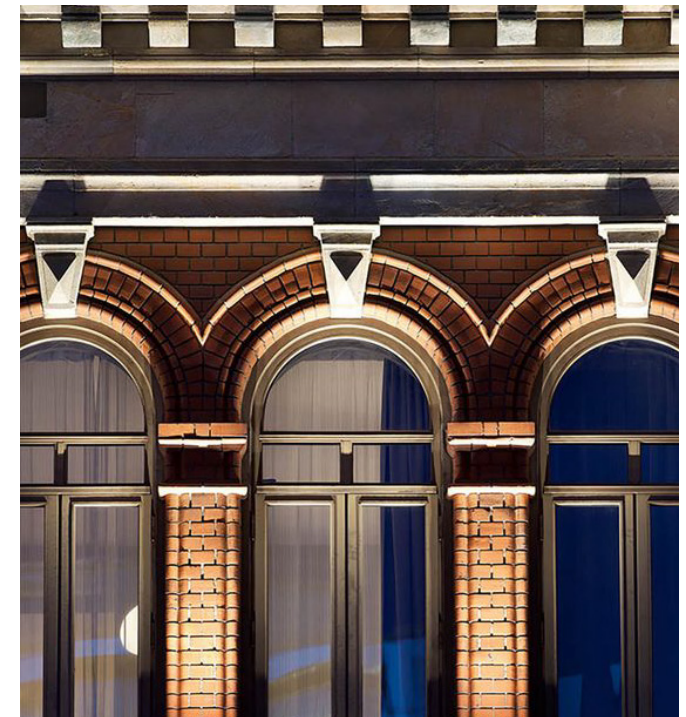
Oppstår ved spesielt høye luminanser eller store luminanskontraster

- Ubehagsblending
- Synsnedsettende blending

Der lyskilder er synlige og i stor kontrast med omgivelsene, oppstår ubehagsblending



Omtrent samme luxnivå - forskjellige overflater og helt forskjellige luminansverdier



Luminanskontrast gjør detaljene synlige og gir tredimensjonalitet

6.2 Universell utforming

Lesbarhet, orientering og visuell hierarki

Blending og balanse

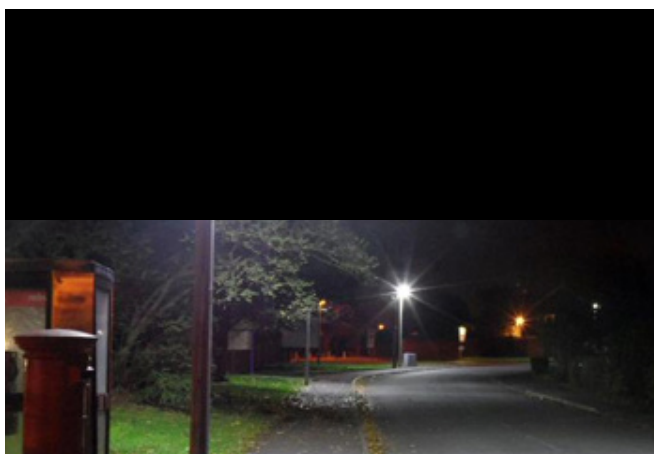
Det er viktig at øyet ikke i for stor grad trekkes mot blendene lyskilder, men mot de objekter og rom som kildene lyser på. Øyet går automatisk til det lyseste punktet i synsfeltet.

Dersom det er mange blendende lyskilder vil blikket hoppe rundt og det kan ta tid før vi forstår omgivelsene. Det menneskelige øyet er konstruert slik at det regulerer hvor mye lys som slippes inn. Er det mye lys så lukker iris seg og slipper inn mindre lys og blir dermed mindre i stand til å oppfatte de mørkere feltene. Følgende punkter evalueres ved bruk av belsning:

- Lesbarhet, orientering og visuell orden
- Balanse mellom vertikal belsning (fasade) og horisontal belsning (gatelys)
- Opplevelsen av lyshet og sammenheng er viktigere enn lysnivå
- Fordi øyet alltid justerer seg etter det lyseste punktet i synsfeltet er bevisst fordeling av lys et virkemiddel for UU
- Plassering av utstyr med minst mulig fysiske hindre
- Blendfri belsning
- Bedre lesbarhet av gatesituasjon og inngangspartier til bygg ved plassering av lysarmaturer og lys på vertikale flater



En blendende lyskilde gjør det vanskelig å se veien



Når lyskilde avskjermes og blending reduseres, kan øye fokuseres igjen

UU og verneverdige bygninger

Fra NS 11001-1:2018

Verneverdige bygninger er unike, og det er sjelden mulig å benytte standardiserte løsninger.

(...)

Verneverdi er en premiss på same måte som andre lovregulerte premisser, for eksempel brannsikkerhet og universell utforming eller tilgjengelighet.

(...)

Kulturminneloven og likestillings- og diskrimineringsloven er begge lover med sterke krav som ikke alltid er forenlige. Målet er å oppnå så god tilgjengelighet som mulig, men løsningene skal også ivareta kulturminneverdiene. Derfor kreves det ofte unike løsninger for best mulig å oppfylle begge lovenes formal.

Belsning for universel utforming skal:

- oppfylle krav og funksjon
- få fram identitet og estetikk
- ivareta kulturhistoriske verdier
- skape merverdi

Litteraturliste

UiO (2016) *Forvaltningsplan for fredet og verneverdig hage – Botanisk hage*

Hentet 02.03.2021 fra <https://www.uio.no/tjenester/eiendom/Utføre%20arbeid%20på%20UiOs%20eiendom/forvaltningsplaner/UiO%3ATøyen/forvaltningsplan-botanisk-hage.pdf>

UiO (2021) *Botanisk hage – Naturhistorisk museum*

Hentet 17.06 2021, fra <https://www.nhm.uio.no/forskning/samlinger/botanikk/botanisk-hage/>

UiO (2021) *Forstå naturens mangfold – Strategiplan 2020–2030*

Hentet 17.06 2021, fra <https://www.nhm.uio.no/om/strategi/planer-rapporter/strategiplan-nhm-2030-digital-no.pdf>

UiO (2021) *Hagens avdelinger*

Hentet 17.06 2021, fra <https://www.nhm.uio.no/besok-oss/botanisk-hage/avdelinger/>

UiO (2021) *Trivselsregler i Botanisk hage*

Hentet 17.06 2021, fra <https://www.nhm.uio.no/besok-oss/botanisk-hage/om/regler/trivselsregler.html>

Follestad, A. (2014) *Effekter av kunstig nattbelysning på naturmangfoldet – en litteraturstudie* (NINA Rapport 1081)

<https://www.nina.no/archive/nina/pppbasepdf/rapport/2014/1081.pdf>

ZENISK