

Anbefalinger for lys i museernes udstillinger

Formål:

Kulturarvsgenstande bør til enhver tid opbevares eller udstilles i et stabilt og bevarende miljø, beskyttet mod lysnedbrydning. Lysets indvirkning på genstandene bør reduceres til et niveau, hvor der ikke opstår irreversible skader som blegning, revner, brud eller tilsvarende nedbrydning af genstandene. Forståelsen af lysets egenskaber og virkning er blevet særlig aktuell efter, at vi i disse år forlader over hundrede års erfaringer med glødepærebelysning og nu skal vænne os til et nyt regime med LED belysning.

Om lys:

Lys er elektromagnetiske stråler mellem 400 og 700 nanometer og udgør en meget lille del af det samlede elektromagnetiske spektrum. Farvespektret fordeler sig mellem ultraviolet/blå og infrarød.

Vi skelner mellem synligt lys, som er alle farver fra blå til rød i lysspektret, og al anden stråling som ikke er synligt - herunder også den del af det blå lys, vi kalder ultraviolet stråling eller UV.

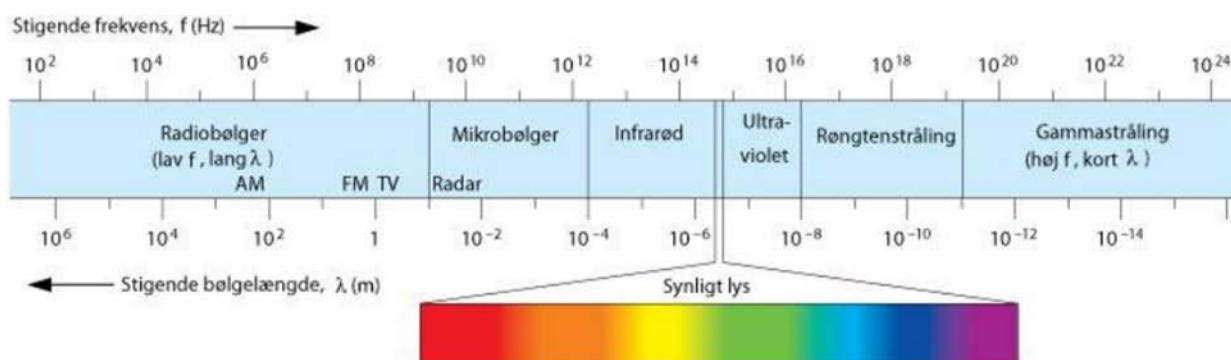


Fig. 1 Grafik hentet fra <https://fysikleksikon.nbi.ku.dk/s/spektre/> d. 10/8 2020

Lys i museer:

Lys er en af de største udfordringer i museernes udstillinger, fordi den skadelige virkning på især organiske materialer umiddelbart ikke kan ses, hvorimod skaderne ofte vil være uoprettelige. På den anden side er lyset helt nødvendigt for oplevelsen af de udstillede genstande og kunstværker. Belysningen i museumsudstillinger vil derfor ofte være et kompromis mellem, hvad der understøtter museumsoplevelsen, og hvad der sikrer bevaringen af genstandene.

Man kan vælge at følge alle eller nogle af nedenstående anbefalinger - men fravalg vil ofte have langsigtede konsekvenser for bevaringen af genstandene i form af farvetab/udblegning og oxidation i større eller mindre grad.

UV-stråling er usynligt for det menneskelige øje og udgør en særlig energirig del af farvespektret. UV-stråling nedbryder de fleste kulturarvs-genstande på en måde, så materialerne svækkes og skifter eller mister farve. Som hovedregel kan man regne med, at UV-stråling nedbryder museumsgenstande ti gange så hurtigt, eller så meget, som synligt lys.

Alt lys – uanset lyskilden - nedbryder således de fleste typer museumsgenstande – se fig. 3 der viser hvilke dele af lysets spektrum, der er ansvarlig for nedbrydningen.

Lysintensitet (lux) og belysningstid (tilsammen kaldet lysdosis – se nedenfor), skal derfor begrænses mest muligt. Museumsgenstande og værker bør kun belyses, når de skal ses i udstillinger, studeres eller konserveres. Magasiner skal generelt være mørkelagte, undtagen når ærinder nødvendiggør belysning. Udstillinger bør kun være belyste i åbningstiden og under rengøring.

Lysmåling:

Lysniveauet i en museumsudstilling bør være kendt af museets samlingsansvarlige, så der kan iværksættes de nødvendige tiltag for hele tiden at sikre genstande og værker mod for høje lysdoser. Man bør derfor jævnligt måle lyset i en museumsudstilling, da det naturlige lys løbende varierer efter årstiderne, og da lampernes ydelse kan ændre sig over tid. Der er to tilgange til lysmåling:

- 1) Tilbagevendende enkeltstående punktmålinger som foretages på kritiske tidspunkter af året eller ved mistanke om, at noget er galt
- 2) Løbende monitorering af lysets påvirkning af genstandene/værkerne.

Under alle omstændigheder fordres, at de udstillede genstande på forhånd er kategoriseret i en af de 4 lysfølsomhedsgrupper, så man ved hvor risikoen for lysnedbrydning er størst:

1. Ingen følsomhed
2. Lav følsomhed
3. Middel følsomhed
4. Høj følsomhed

Se nærmere om måling og registrering af lyset ved punktmåling og monitorering under Om lysmåling og lysmålingsudstyr og Skema over anbefalet lysintensitet, temperatur og luftfugtighed.

Anvisninger:

Naturligt indfaldende lys:

I *magasiner* er det både af klimamæssige og sikringsmæssige grunde hensigtsmæssigt ikke at have vinduer, hvilket samtidig udelukker unødigt dagslys og de problemer det medfører.

- Lys i magasiner bør udelukkende bestå af kunstig belysning.
- Hvis der er vinduer i magasinet, bør de afskærmes med gardiner eller skodder.

I *udstillinger* indgår indfaldende dagslys ofte som del af arkitekturen og kan bidrage til den samlede museumsoplevelse. Dagslys er imidlertid problematisk, fordi det varierer temmelig meget afhængigt af årstiden og vejrliget. Dertil kommer, at det indfaldende lys kan virke u hensigtsmæssigt, når det reflekteres i montrere eller indrammede billeder og dermed hæmmer museumsoplevelsen.

- Som absolut minimumskrav skal direkte sollys på museumsgenstande altid undgås, og dagslys skal altid filtreres for UV-stråling i rum med lysfølsomme genstande. Overvej indbyggede UV filtre i glasset eller opsætning af UV absorberende folie på eksisterende vinduer (se UV filtre). I alle tilfælde bør man være opmærksom på hvor meget UV der frafiltreres – effekten bør ligge så tæt på 100 % som muligt
- Nogle lysindfald fra store flader – her særligt ovenlys kan være nærmest umuligt at kontrollere i forhold til de krav, der stilles ved indlån af museumsgenstande. Her kan det være nødvendigt at skulle installere gardiner eller tilsvarende afblænding.
- Ved udformning af nye museer og design af nye udstillinger anbefales det, at:
 - 1) Undgå dagslys i udstillingsområdet. Hvis det ikke er ønskeligt eller muligt så at
 - 2) Behovet for dagslys vurderes i forhold til de typer af genstande, der forventes udstillet – altså i hvor høj grad genstandene tåler store lysmængder
 - 3) Behovet for dagslys vurderes i forhold til, i hvilket omfang man forventer at blive mødt med særlige krav til lysintensitet og kvalitet ved indlån af genstande og værker udefra.
 - 4) Hensynet til museets egen samling sidestilles med hensynet til eventuelle indlån for derved at sikre samlingen bedst muligt og samtidig opnå så alsidige udstillingsfaciliteter som muligt.
 - 5) Museet sikrer sig mulighed for at kunne dække af for indfaldende lys med gardiner skærme eller lignende, så hensynet til genstandene står over hensynet til arkitekturen
 - 6) Man anvender den europæiske standard for lyssætning i museumsudstillinger - CEN/TS 16163:2014 Conservation of Cultural Heritage - Guidelines and procedures for choosing appropriate lighting for indoor exhibitions. Standarden er en teknisk specifikation, og det er frivilligt for museerne at bruge den, men det anbefales at lægge den til grund ved specifikation af design og opbygning af nye udstillinger.

Belysningsstrategier – valg af belysningspraksis i forhold til bevaring:

Uanset hvilken lyskilde man benytter, gælder der en række forhold, som det anbefales at følge af hensyn til bevaringen af genstandene for eftertiden. Afhængigt af de krav, der stilles ved indlån eller museets egen vurdering af genstandens og kunstværkernes betydning og værdi, kan der anlægges forskellig praksis, som ses af flg. eksempler:

- I forbindelse med udstilling anbefales generelt - som et kompromis mellem hensynet til synlighed og bevaring - følgende maksimumsværdier: 200 lux for almindeligt følsomt genstandsmateriale (f.eks. malerier, ufarvet læder, horn, knogler, elfenben og lak). Særligt følsomt materiale (f.eks. tekstiler, bøger, tryk, tegninger, akvareller, farvet læder, rav, pels og fjer) må maksimalt belyses med 50 lux. Ved en ugentlig

åbningstid i et museum på 50 timer i 50 uger svarer dette til tilladelige årlige lysdoser på hhv. 500.000 og 125.000 lux-timer. Se skema over anbefalet lysintensitet, temperatur og relativ luftfugtighed for forskellige materialer.

- For al belysning gælder, at lysets stærkt skadelige **UV-indhold** skal begrænses mest muligt. For at beskytte mod lysets indhold af UV-stråling er der opsat grænser for, hvor stor en mængde UV-stråling, genstandene må bestråles med. UV-stråling måles i enheden mikroWatt/lumen. Det absolut højest tilladelige UV-indhold i belysningen er 75 $\mu\text{W/lumen}$ (mikroWatt pr. lumen), men det er altid bedst helt at fjerne lysets indhold af UV-stråling, eller begrænse UV-indholdet til under 10 $\mu\text{W/lumen}$. Se skema over anbefalet lysintensitet, temperatur og relativ luftfugtighed for forskellige materialer.
- Den hastighed, hvorved genstandene bliver nedbrudt af lys, er afhængig af både lysintensiteten (herunder lysets indhold af synligt lys, UV-stråling og infrarød varmestråling (IR)) og belysningstiden. Ganger man lysintensiteten med belysningstiden fås **lysdosis** (lux gange timer). Man kan godt hæve de ovennævnte maksimumsværdier for lysintensiteten, men man skal så tilsvarende sænke belysningstiden, således at grænseværdier for lysdosis ikke overskrides (se nedenfor). Dette kan f.eks. være aktuelt i forbindelse med arrangementer for grupper af publikum med nedsat synsevne, ved udstilling af mørke, kontrastfattige kulturarvs-genstande eller ved specialstudier.
- I forbindelse med **belysning af montrér** bør lyskilderne som princip altid anbringes uden for montren. Herved undgås uheldige varme- og fugtvariationer inde i montren, og servicering lettes. Med LED teknologien er det dog muligt i højere grad end tidligere at placere lyset i montren ligesom det kendes fra fiberlys-teknologien (hvor lys fremføres med tynde, bøjelige fiber-lyskabler) – **MEN det afhænger helt af afstanden til de udstillede genstande** og designet af montren. Hvis afstanden mellem lampe og genstand er for lille, så bliver lysintensiteten meget let for stor – og kan ikke reduceres selv med gode lamper. Det skyldes at lysintensiteten øges med kvadratet på afstanden – altså jo **tættere lampen er på genstande jo kraftigere bliver lyset (højere lux)** og dermed risikoen for nedbrydning – se fig. 2.
- Ud over almindelig begrænsning af belysningstiden bør man ved særligt følsomme genstande arbejde med belysningssystemer, som - manuelt eller automatisk - sikrer, at lyset kun er tændt i en kort periode.
- En anden mulighed er at indføre et system med jævnlig udskiftning af særligt lysfølsomme kulturarvs-genstande i udstillingen, så de enkelte genstande kun udsættes for lys en kortere del af året.
- En mulighed er også at operere med en egentlig offer-strategi, hvor de udstillede genstande på forhånd er udpeget til kun at holde en begrænset periode, hvorefter de udskiftes med andre tilsvarende genstande (se Brokerhof 2019).

- Uanset den valgte belysningspraksis anbefales det museet løbende at måle og monitorere lyset, så dagslyspåvirkningen kendes ved forskelligt vejrlig, men også for at sikre at belysningen lever op til at de fastsatte krav på museet. Ligesom med indeklimaet bør lysets påvirkning kendes i alle museets udstillingsrum, så men ved hvor der er størst risiko for lysnedbrydning – se nærmere herom under lysmåling.

Øvrige overvejelser om lys i museer:

Udover de tekniske anbefalinger og bevaringsmæssige hensyn ved lyssætning i museer omtaler standarden EN 16163:2014 også en række overvejelser vedr. de praktiske og æstetiske forhold omkring lys – og hvor det kan være nyttigt at konferere med museets konservator om de bevaringsmæssige konsekvenser af de det valgte lysdesign. Her er nogle eksempler:

- Man bør f.eks. være opmærksom på lysets evne til skabe kontrast mellem belysningen af genstanden og den omgivende belysning, hvor forholdet kan varieres afhængigt af den ønskede dramatiske effekt. Rent praktisk vil en let belyst genstand i mørke omgivelser lettere kunne erkendes, hvilket kan være en fordel ved udstilling af meget lysfølsomme materialer.
- På samme måde bør man være opmærksom på, at kontrasten fra stærkt oplyste rum til rum med svag belysning ikke bør være for stor - eller bør gradueres, da det føles rarere, og letter betragterens adaptation til den relative svage belysning.
- Kvaliteten af lyset kan i mange situationer – både ved høj og ved svag belysning - have afgørende betydning for opfattelsen af det betragtede værk eller genstand (se Om lysmåling og lysmålingsudstyr).
- Ved visse lyskilder påvirkes og forandres farvegengivelsen (Ra) ved dæmpning af lyset – det er meget udtalt ved glødelamper men har næsten ingen betydning ved CFL og LED lyskilder.
- Måden lyset sættes på og valget af lysets karakteristik er også væsentlige overvejelser. Generelt anbefales det at lave en mock-up af lyssætning i montrere ved valg af lamper og belysningsniveau. I denne sammenhæng vil de bevaringsmæssige aspekter også skulle overvejes, og det vil her være et relevant tidspunkt at måle lyset og justere lamperne, før den endelige montering.

Litteratur:

Alkærsig, Ole, J. Garff & M. Lundbæk, (red.), 1986. *Bevaringshåndbogen*. København, Statens Museumsnævn.

Brokerhof, Agnes, Pieter Kuiper & Steph Scholten, 2018. Spread or Sacrifice: Dilemma for Lighting Policies, *Studies in Conservation*, 63:sup1, *Preventive Conservation: The state og art*, IIC 2018 Turin congress preprints, s. 28-34. Taylor & Francis.

Canadian Conservation Institute's website om lys: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/light.html> tilgået 24/11 2020

Canadian Conservation Institute's website om LED belysning: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/technical-bulletins/led-lighting-museums.html> tilgået 4/12 2020

Cuttle, Christoffer, 2007. *Light for Art's sake: Lighting for Artworks and Museum Displays*,

Druzik, J.R. & S. Michalski, 2012. *Guidelines for Selecting Solid-State Lighting for Museums*. The Canadian Conservation Institute and The Getty Conservation Institute

DS/CEN TS 16163:2014. *Conservation of Cultural Heritage - Guidelines and procedures for choosing appropriate lighting for indoor exhibitions*.
Bevaring af kulturarv - Retningslinjer og procedurer for valg af passende belysning til indendørs udstillinger

DS/EN ISO 105-B08/A1:2009. *Textiles — Tests for colour fastness — Part B08: Quality control of blue wool reference materials 1 to 7*
Textiler - Prøvning af farveægthed - Del B08: Efterprøvning af de blå uldstandardfarvninger 1 til 7

Hansen, Birgit V., H. Berg, M. Vest & Hanne K. Sørensen, 2003. Spatial Light Risk Management, i: *Journal of paper Conservation* Vol. 14, No. 3 s.15-23

Michalski, S., 1997. The lighting decision. i *Fabric of an exhibition: An interdisciplinary approach*. Preprints of Textile Symposium 97, Ottawa. Canadian Conservation Institute, National Gallery of Canada & Museum of Civilization.

Saunders, David, 2016. *Museum Lighting: A Guide for Conservators and Curators*. Getty Publications.

Thomson, Gary. 1986. *The Museum Environment*. 2nd edition. London.

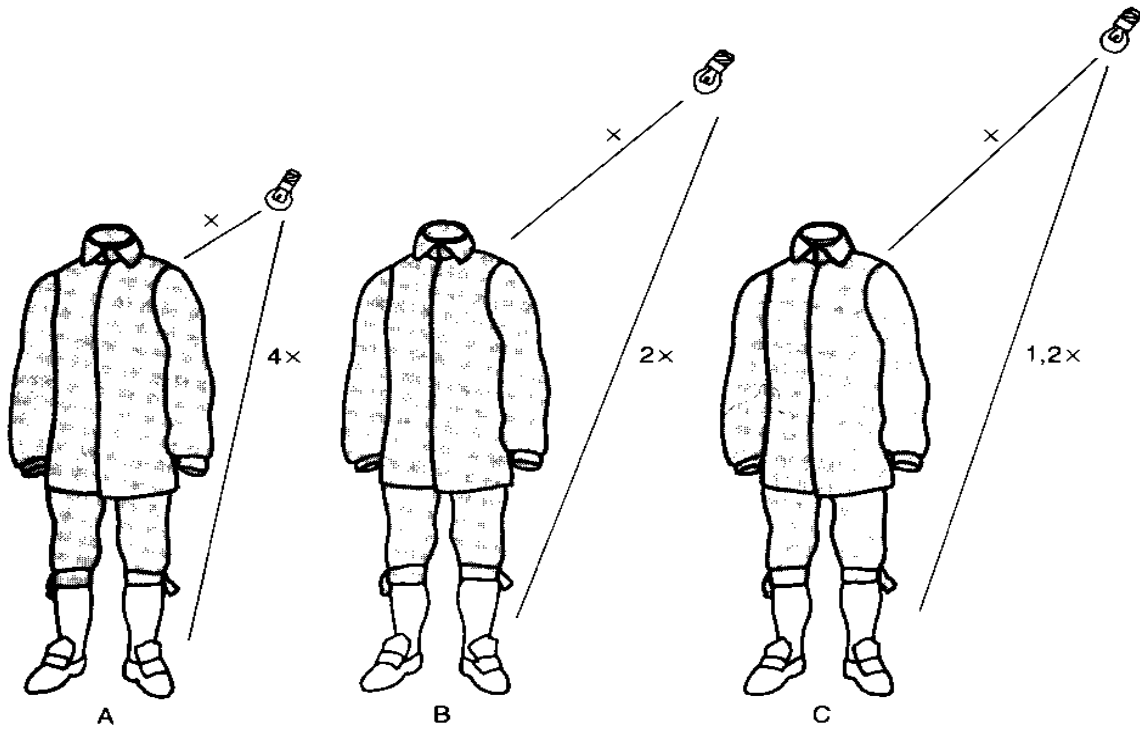


Fig. 2. Eksempel på overvejelser omkring belysning af større genstande i udstilling. Tegningen illustrer betydningen af lyskildens afstand. Ved større afstand (C) fås jævnere fordeling af lyset og dermed lavere risiko for lysskader på tekstilet – modsat (A) hvor navnlig skulderpartiet er udsat for kraftig lyspåvirkning og deraf følgende risiko for skader. Fra Alkærsig et al. Bevaringshåndbogen, 1986.

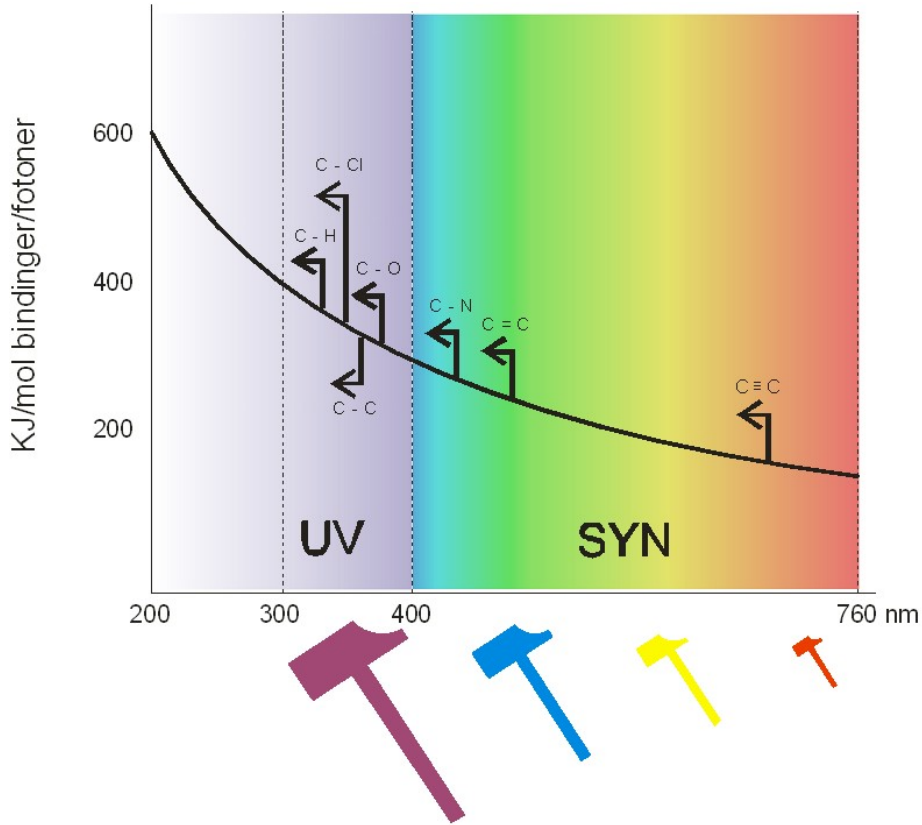


Fig. 3. Illustration af hvilke dele af det synlige lysspektrum samt UV-området (x-aksen), der er ansvarlig for molekylært kædebrud (fysisk nedbrydning) og ved hvilken energi (y-aksens KJmol bindinger/fotoner), nedbrydningen finder sted. Bemærk hvordan både mængden af skader og styrken af skaderne koncentrerer omkring UV-området (de farvede hammer). Fra tidl. Lektor ved KADK, Konservatorskolen, Bent Eshøj.