

# Kunstig belysning

## Vejledning om kunstig belysning på faste arbejdssteder

At-vejledning A.1.5

Februar 2002

Erstatter At-meddelelse nr. 1.01.16 af januar 1996

At-vejledningen beskriver Arbejdstilsynets krav til kunstig belysning på faste arbejdssteder. Vejledningen indeholder endvidere retningslinjer om forhold, der har betydning for god belysning.

Der skal normalt være dagslys i arbejdsrum samt mulighed for udsyn.

Kunstig belysning skal opsættes, så arbejde og færdsel kan foregå forsvarligt. Man skal tage hensyn til følgende forhold:

- Hvor lyset kan tændes
- Hvor meget lys der skal være i rummet
- Hvor meget lys der skal være på selve arbejdsstedet
- Hvilken kvalitet lyset skal have
- Hvilken fordeling lyset skal have
- At belysningen ikke må blænde
- At belysningen ikke må give generende reflekser
- At belysningen ikke må afgive generende varme.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der i mange tilfælde kan opnås større forbedring af synsforholdene ved andre ændringer (fx mere kontrast i papir/skrift) end ved en ændring af belysningen.

### 1. Belysning

#### 1.1. Almen belysning i arbejdsrum

Der skal være tilstrækkelig almen belysning i et arbejdsrum til, at færdsel kan foregå forsvarligt. Hvis det er nødvendigt med lys, skal der være kontakter ved de indgange, der normalt bruges.

#### 1.2. Belysningsstyrke

Det er det lys, vi ser, der har betydning for arbejdsmiljøet. Det vil sige det lys, der reflekteres fra arbejdsobjektet (det vi ser på). Lyset afhænger både af belysningens styrke og af, hvordan arbejdsobjektet reflekterer lyset.

Disse ting er imidlertid vanskelige at måle. Derfor bruger man som regel belysningsstyrken (styrken af det lys, som falder på arbejdsobjektet) som mål for, om der er lys nok. Også krav i lovgivning samt normer og standarder er

som regel angivet som belysningsstyrker. Belysningsstyrken måles i lux.

I Dansk Standard 700, Retningslinjer for kunstig belysning i arbejdslokaler, kan man finde talværdier for de fleste arbejdsopgaver. Belysningsstyrkerne er her angivet som værdier, der skal være til stede i hele anlæggets levetid.

Det er arbejdsobjektet, der skal være belyst med den angivne lysstyrke. Det kan opnås ved almen belysning (rumbelysning), særbelysning, dagslys eller ved en kombination heraf. En kombination af almen belysning og særbelysning vil ofte være hensigtsmæssig.

Ved de fleste typer arbejde ligger de krævede værdier på 200 eller 500 lux, mens der kræves 1.000 eller 1.500 lux ved mere lyskrævende arbejdsopgaver.

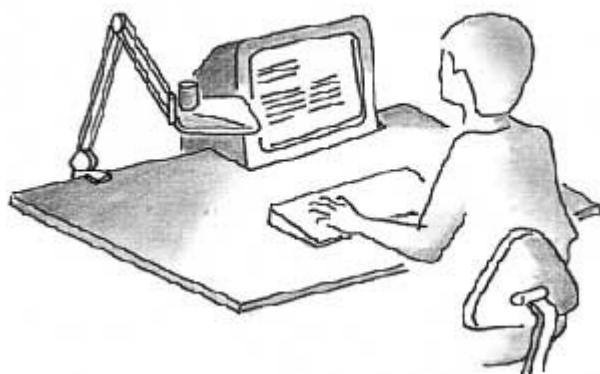
Som eksempler på typiske krav til belysningsstyrker fra Dansk Standard 700 kan nævnes:

Gange og trapper	50 lux
Kassepladser i banker	500 lux
Bedømmelse af farveprøver	1.500 lux
Trykformkorrektur i grafisk industri	1.000 lux
Svejsning	200 lux
Kontorarbejde, vedvarende læsning	500 lux
Biblioteksreoler (på bogryggene)	200 lux

Kravene til belysningsstyrke er beregnet ud fra personer med normalt syn. Det kan være nødvendigt med højere belysningsstyrker, hvis der fx beskæftiges ældre.

### 1.3. Lysfordeling

Blikket rettes naturligt mod de lyseste områder på en genstand. Derfor bør lyset koncentreres på arbejdsobjektet uden skarpe overgange til omgivelserne.



Lysets retning og "hårdhed" spiller en stor rolle for opfattelsen af en genstands form og karakter. En jævnt fordelt og diffus belysning får genstande til at virke udflydende og formløse. En hård og målrettet belysning tegner derimod skarpe skygger og fremhæver form og struktur stærkt.

En mellemting mellem det hårde, målrettede lys og det bløde, diffuse lys er i almindelighed at foretrække. Visse arbejdsopgaver stiller særlige krav, fx hvis arbejdet består i at vurdere overfladestrukturer. Det skal der tages hensyn til ved valg af belysning.

En passende lysfordeling kan bl.a. opnås ved at bruge så lyse farver til lofter som muligt. Vejledende værdier for fladers lysrefleksion findes i Dansk Standard 700.

#### 1.4. Blænding

Blænding kan gøre det svært at se det, man arbejder med. I nogle tilfælde kan man være blændet uden at være opmærksom på det.

Man skelner mellem synsnedsættende blænding, som direkte forringer øjets evne til at opfatte, og blænding, der umiddelbart føles ubehagelig. Begge blændingsformer skal undgås.

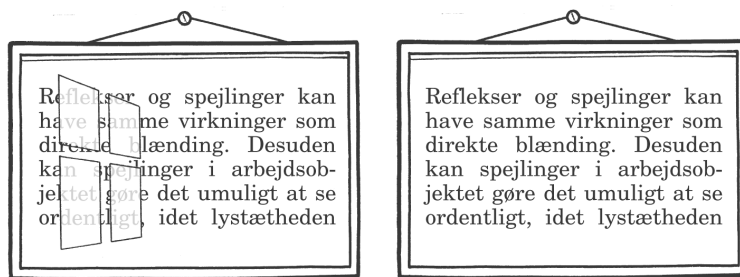
Ubehagsblænding kan give træthed og hovedpine og medføre dårlige arbejdsstillinger. Man kan beregne et blændingstal for den blænding, der giver umiddelbart ubehag. Det kan bruges ved projektering af nye eller ved vurdering af eksisterende arbejdspladser.

Blænding kan mindskes ved

- at bruge lyse farver i lokalet
- at bruge afskærmede armaturer, der også belyser loftet
- at undgå armaturer umiddelbart foran eller over arbejdspladsen.

#### 1.5. Reflekser og spejlinger

Reflekser og spejlinger kan have samme virkninger som direkte blænding. Spejlinger i arbejdsobjektet, fx i blankt papir eller i en skærm, kan gøre det umuligt at se ordentligt.



Spejling kan mindskes ved

- at vælge matte overflader på borde, reoler mv.
- at bruge mat papir og antirefleksbehandlede skærme

- at placere armaturer rigtigt i forhold til arbejdsobjekter.

Reflekser i skærme kan mindskes ved at vælge en skærmopsætning med lys baggrund og mørke bogstaver. En skærm reflekterer dog stadig lige så meget som blankt papir. Det skal man være opmærksom på ved placering af skærmen og valg af belysning.

Særlige forhold gør sig gældende ved indretning af kontrolrum for procesindustri o.l., hvor der bruges mørke skærme med farvemarkeringer. Det kan her være nødvendigt at bruge armaturer med meget lav lystæthed (luminans) eller indirekte belysning.

## **1.6. Belysningsfarver**

Lys har i sig selv en farve. De rødlige farver betegnes normalt som "varme", mens de mere blålige farver betegnes som "kolde". Glødelamper har normalt "varme" farver, mens lysstofrør og andre udladningslamper kan fås med den farve, man ønsker. Hvad der foretrækkes, er til dels en smagssag.

Lysets evne til at gengive farver korrekt er af større arbejdsmiljømæssig betydning. For at kunne beskrive denne evne bruges et indeks - Ra - der angives på en skala fra 0-100, hvor 100 er det bedste. De fleste moderne lysstofrør har Ra = 82-85, men kan fås op til ca. 95. Glødelamper har Ra = 100.

Af hensyn til en naturlig gengivelse af hud m.m. bør der normalt ikke bruges lyskilder med Ra mindre end 80 i rum, hvor mennesker opholder sig i længere tid. Ved belysning af store arealer og krav om store lysudbytter (meget lys pr. watt) kan det være nødvendigt at gå længere ned. Ved arbejdsopgaver, der indebærer farvebedømmelse, kan det være nødvendigt med Ra nær 100.

Farvegengivelsen skal altid mindst være af en kvalitet, der gør det muligt at genkende sikkerhedsfarver.

## **2. Øvrige forhold**

### **2.1. Varmeudvikling**

Kunstig belysning afgiver varme. Det kan i nogle tilfælde være generende især når der bruges glødelamper. Man kan regne med, at al den energi, der bruges i belysningen, tilføres lokalet som varme.

Udviklingen af varme fra kunstig belysning bør altid vurderes ved projektering og beregnes i tvivlstilfælde (1).

### **2.2. Flimmer**

Udsendelse af lys fra udladningslamper (lysstofrør og sparelamper) svinger i takt med vekselstrømmen. Det vil normalt sige med en hyppighed (frekvens) på 50 eller 100 gange i sekundet (hertz). Det kan nogle gange give generende flimmer eller være en ulykkesrisiko. Fx kan bevægelige maskindele se ud til

at stå stille eller bevæge sig med en anden hastighed, end de faktisk gør.

Flimmer kan undgås ved at koble lamperne til forskellige faser i el-nettet eller ved specielt forkoblingsudstyr. Højfrekvensspoler og elektronisk forkoblingsudstyr øger frekvensen til 25.000-50.000 hertz og giver samtidig andre fordele, fx mulighed for lysdæmpning.

### **2.3. UV-stråling**

Nogle lyskilder udsender ultraviolet (UV) stråling, der kan give øjen- og hudskader.

Lyskilder til almindelige belysningsformål udsender ikke UV-stråling i nævneværdigt omfang. Det skyldes bl.a., at almindeligt glas tilbageholder næsten al UV-stråling.

Halogenpærer udsender UV-stråling. Det skyldes, at halogenpærer skal kunne tåle meget høje temperaturer og derfor er af kvartsglas, der tillader passage af UV-stråling. Der skal derfor træffes foranstaltninger, der sikrer mod øjen- og hudskader, hvis der er tale om langvarigt arbejde i høje belysningsstyrker fra halogenlys. Det kan fx være armaturer med frontglas af almindeligt glas. Det beskytter også mod, at man brænder sig på pæren.

### **2.4. Udendørs belysning**

Belysningen på udendørs arbejdssteder skal sikre, at arbejde og færdsel kan foregå forsvarligt.

Belysningskravene til vejbelysning kan bruges, hvis færdslen sker som almindelig trafik på gader, veje og stier. Kravene kan fx bruges ved adgangen til virksomheden.

Alle andre steder skal belysningen tilpasses det arbejde og den færdsel, der foregår, så risiko for ulykker undgås. I almindelighed vil kravene til belysningsstyrke ligge mellem kravene til vejbelysning og kravene til indendørs belysning. Hvis der foregår arbejde, der kan sammenlignes med indendørs arbejde, kan kravene hertil bruges i det omfang, forholdene gør det muligt.

CIE Technical Report 129-1998 "Guide for lighting exterior work areas" kan i et vist omfang give vejledning ved projektering.

### **2.5. Vedligeholdelse og rengøring**

Lyskilder afgiver mindre lys med tiden. Nedslidte lysstofrør har en tilbøjelighed til at flimre, hvilket kan være til gene.

Armaturer og overflader reflekterer mindre lys, når de bliver snavsede. Det er derfor vigtigt, at belysningsanlæg vedligeholdes og rengøres regelmæssigt.

Når man projekterer større anlæg, skal der tages højde for nedslidning og snavs. Det bør derfor indarbejdes i vedligeholdelses- og rengøringsplaner,

hvornår armaturer og pærer vedligeholdes, rengøres og eventuelt udskiftes. Vedligeholdelse af lofter og vægge i form af rengøring eller maling er også vigtigt for lysforholdene.

## **2.6. Nødbelysning**

I visse tilfælde skal der etableres nødbelysning ved flugtveje og i arbejdsrum. Det gælder især, hvis der kan opstå situationer, der kræver hurtig evakuering af mange personer, eller hvis det er særligt farligt at opholde sig i et arbejdsrum, hvis belysningen svigter (2).

## **2.7. Installation**

Elektriske installationer til belysningsanlæg skal udføres efter stærkstrømsbekendtgørelsen.

Jens Jensen

**Læs også Arbejdstilsynets vejledninger om:**

[\(1\) Indeklima](#)

[\(2\) Flugtveje mv.](#)

**Læs også branchearbejdsmiljørådenes vejledninger mv.:**

Branchearbejdsmiljørådenes vejledninger kan findes på [www.bar-web.dk](http://www.bar-web.dk)