

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet handler om lys og øyets oppfattelse av lys, og gir en innføring i lystekniske begreper. Bladet omhandler lyskilder generelt, både dagslys og kunstig belysning.

02 Lysets betydning

Lys og belysning har stor betydning for vår helse og trivsel. Omtrent 80 % av alle våre sanseinntrykk er av optisk natur. Lysforholdene er avgjørende for hvor raskt, sikkert og ubesværet vi kan utføre en arbeidsoperasjon. Vårt inntrykk av rom og romvirkning, farger og skyggedannelse beror i stor grad på belysningen. Dagslysets variasjoner i styrke, farge og retning gjør at det oppleves positivt, og gjør dagslyset viktig for oss. For å være aktive innendørs og i mørke perioder av døgnet, må vi ha kunstig belysning i tillegg til dagslyset. Kvaliteten på den kunstige belysningen, styrke, farge, retning og variasjon, er en viktig del av innemiljøet.

03 Henvisninger

Standarder:

NS 4074 Fargeatlas, 3. utgave, juni 1997

Planløsning:

220.115 Dagslysbehov i bygninger

220.353 Synshemmede og synshemninger

311.115 Beregning av sol-, skygge- og horisontforhold. Del I og II

326.305 Belysning for eldre og svaksynte

360.301 Belysning i boligen

374.662 Belysning i kontorer

375.415 Belysning i hoteller og andre overnattingssteder

Byggdetaljer:

421.602 Dagslys. Egenskaper og utnyttelse

421.610 Krav til lys og belysning

472.411 Solstrålingsdata for energi- og effektberegninger

503.434 Byggeplassbelysning

525.775 Overlys med kupler av plast

533.401 Utvendig solavskjerming

571.955 Forseglede ruter for beskyttelse mot solinnstråling – solkontrollerende ruter

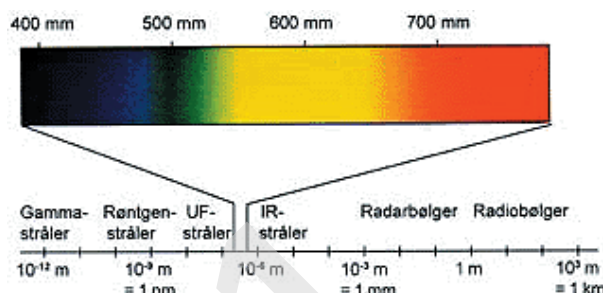


Fig. 11
Bølgelengder for elektromagnetisk stråling. Synlig lys er bare en liten del av det totale elektromagnetiske bølgeområdet.

1 Lys som fysisk fenomen

11 Elektromagnetisk stråling

Elektromagnetisk stråling med bølgelengder fra 380 nanometer (nm) til 780 nm virker på menneskets øyne som synsstimuli, og oppfattes som lys. Dette strålingsspekteret kalles derfor det synlige området, se fig. 11. Det vesentligste av energien jorda mottar fra sola, er elektromagnetisk stråling innenfor det synlige området.

12 Energi inn – lys ut

Lys oppstår når atomer eller molekyler tilføres energi, og avgir energien igjen i form av elektromagnetisk stråling med bølgelengde innenfor det synlige området.

121 *Temperaturstråling.* Det kan oppstå lys når en gjenstand eller gass gløder, f.eks. sola, flammer eller glødelampe (lyspære).

122 *Luminiscensstråling (kald stråling).* Energertilførselen kan også være et bombardement av elektroner eller andre atomdeler, elektromagnetisk stråling eller vekslende elektrostatisk påvirkning, f.eks. natriumlamper, kvikksølvlamper eller lysrør.

Prosessen i et lysrør er et eksempel på luminiscensstråling: Kvikksølvatomer i form av kvikksølv damp med lavt trykk blir bombardert av elektroner (det går

en elektrisk strøm gjennom dampen), og det produseres elektromagnetisk stråling (usynlig ultrafiolett lys, UV-stråling). Lysrøret er innvendig belagt med et lysstoffpulver. Når pulveret blir bestrålt med UV-stråler, sender det ut synlig lys. Ulike lysstoffpulver gir ulike lysfarger.

2 Lystekniske grunnbegreper

21 Kort oversikt over enheter for lys

Figur 21 og tabell 21 gir oversikt over de viktigste lystekniske begrepene og viser sammenhengen mellom dem.

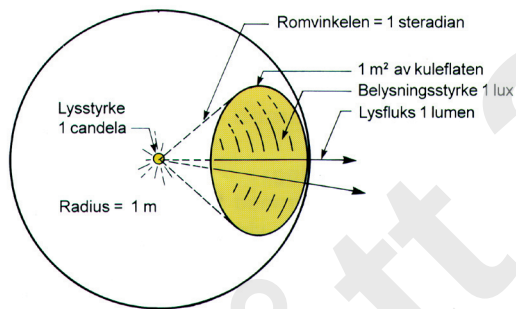


Fig. 21
Illustrasjon av sammenhengen mellom de lystekniske enhetene

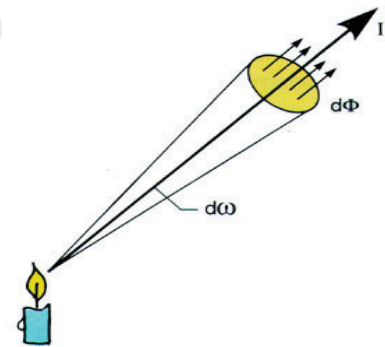


Fig. 22
Lysstyrke

Tabell 21
Sammenhengen mellom de lystekniske enhetene

Betegnelse	Forklaring (se også fig. 21)	Symbol	Enhet	For-kortelse	Forholdet mellom enhetene
Lysstyrke	Lysstyrken fra et stearinlys tilsvarer omtrent 1 candela	I	candela	cd	Grunnenhet i SI-systemet
Lysfluks (lysstrøm)	Anta at vi har en punktformet lyskilde på 1 cd som sverer fritt i et mørkt rom. Lysfluksen er da den samlede lysstrømmen som stråler ut i alle retninger fra lyskilden. Anta at lyskilden er plassert i sentrum av en hul kule med radius 1,0 meter. Hver m^2 av kuleflaten treffes da av en lysfluks (lysstrøm) på 1,0 lumen.	Φ	lumen	lm	$\Phi = I \cdot \omega$ lumen = candela ganger romvinkelen i steradianer
Belysningsstyrke	Belysningsstyrken på 1 m^2 av kuleflaten blir 1,0 lux.	E	lux	lx	$E = \frac{\Phi}{A}$ lux = lumen delt på m^2
Luminans	Materialegenskapene til kulens overflate vil bestemme hvor mye lys som blir kastet tilbake fra den belyste overflaten. Luminansen er et mål på hvor lys kuleflaten ser ut.	L	$\frac{\text{candela}}{m^2}$	$\frac{cd}{m^2}$	$L = \frac{I}{A}$ luminans = lysstyrke delt på areal

22 Lysstyrke

Lysstyrke er et mål på hvor mye lys en lyskilde sprer rundt seg. Lysstyrke har symbolet I , og måles i candela (cd). Candela er en grunnenhet i SI-systemet.

En lyskildes lysstyrke i en bestemt retning er lik forholdet mellom lysfluksen (se pkt. 23) i et lite romvinklelement (en spiss kjegle) omkring retningen og størrelsen på romvinklelementet, se fig. 22. Matematisk uttrykt blir det:

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega}$$

der I er lysstyrken i retningen, $d\Phi$ er den lysstrømmen som stråler ut fra lyskilden innenfor en uendelig liten romvinkel $d\omega$, og ω er romvinkelen målt i steradianer. Den matematiske formelen gjelder når lyskilden er punktformet, dvs. uendelig liten. Alle praktiske lyskilder har en viss utstrekning, men de kan uten stor feil betraktes som om de er punktformet, forutsatt at måleavstanden er stor i forhold til kildens utstrekning.

En candela er definert som lysstyrken i en retning fra en lyskilde som sender ut monokromatisk (énfarget) stråling med frekvens $540 \cdot 10^{12}$ hertz (svarer til bølgelengde 555,016 nm) og med en strålingsstyrke i den gitte retningen på $1/683$ watt pr. steradian (683 er et omregningstall mellom lystekniske og fysiske enheter).

23 Lysfluks (lysstrøm)

Den totale lysmengde fra en lyskilde angis som lysfluks, også kalt lysstrøm. Lysfluks har symbolet Φ og måles i lumen (lm).

Hvis en punktformet lyskilde på 1 candela stråler likt i alle retninger, vil lysfluksen i en romvinkel på 1 steradian være på 1 lumen, se fig. 21.

24 Belysningsstyrke

Belysningsstyrke angir hvor stor lysfluks (hvor mye lys) som faller på en flate, og er det mest brukte begrepet i praktisk belysningsteknikk. Se fig. 24. Belysningsstyrke har symbolet E og måles i lux (lx).

Når lysfluksen Φ_A lumen faller ned på en flate som er $A \text{ m}^2$, blir belysningsstyrken på flaten:

$$E = \frac{\Phi_A}{A}$$

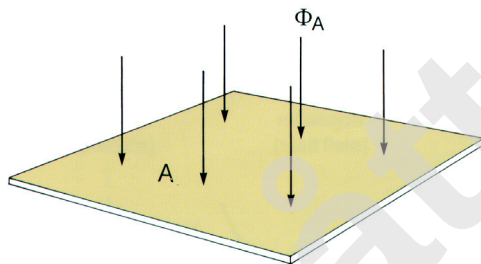


Fig. 24
Belysningsstyrke, det lys som faller på en flate

Belysningsstyrken må omtrent fordobles for at vi skal oppfatte det som en tydelig belysningsøkning. Direkte solinnstråling kan ha en belysningsstyrke på over 100 000 lux. I skyggen eller ved overskyet himmel kan lysstyrken være ca. 10 000 lux.

25 Luminans

Luminans er et mål for hvor lys en flate er. Luminans har symbolet L og måles i candela pr m^2 . Luminansen er uavhengig av om flaten reflekterer lys, transmitterer lys eller selv sender ut lys, men luminansen til reflekterende eller transmitterende flater er helt avhengig av hvilken belysning de står i.

Luminansen er den lysstyrken som flaten sender ut i en gitt retning, dividert på arealet av flatens parallellprojeksjon normalt på retningen. Arealet av parallellprojeksjonen får vi ved å multiplisere flatens areal (A) med cosinus til vinkelen (v) mellom flatenormalen og den gitte retningen. Se fig. 25

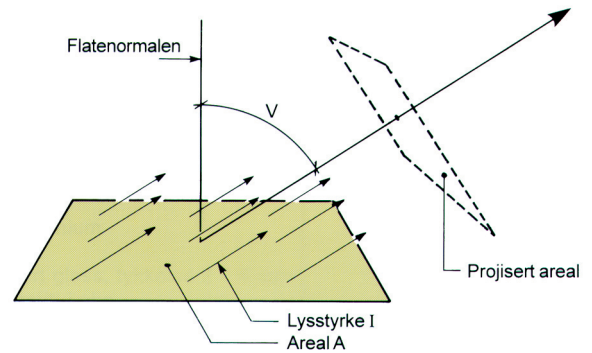


Fig. 25
Luminans $L = I / (A \cdot \cos v)$

3 Andre lystekniske begreper

31 Dagslysfaktor

Fordi dagslyset varierer så mye i styrke, blir det vanligvis ikke oppgitt i antall lux for de ulike stedene i en bygning. I stedet brukes begrepet *dagslysfaktor*. Dagslysfaktoren er belysningen på et horisontalt arbeidsplan inne i rommet (vanligvis 750 mm over golv) i prosent av den samtidige belysningen på en utendørs, horisontal flate med uskjermet horisont. Dagslysfaktoren sier ikke noe om det absolutte belysningsnivået i rommet på et gitt tidspunkt, men om den relative belysningen i forhold til utebelysningen.

Dagslysfaktoren kan beregnes ut fra rom- og vindusgeometri og refleksjonsforhold inne og utenfor vinduene. Planløsning 220.115, [724] og [725] går nærmere inn på beregning av dagslysfaktor.

Dagslysfaktoren avgjør om forskriftskravet til dagslys i rom for varig opphold er oppfylt, se Byggdetaljer 421.610.

Figur 31 viser eksempel på dagslysfaktorens variasjon i et rom.

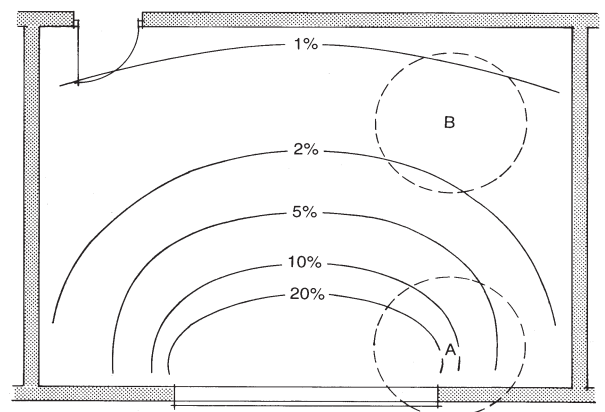


Fig. 31
Dagslysfaktorkonturer i et rom. I sone A er det sterk variasjon i dagslysnivået. Sone B har jevnere belysning. Ved A dominerer det direkte himmellyset, mens det ved B i hovedsak kommer reflektert lys fra rommets flater.

32 Lysfordelingskurve

En lysfordelingskurve viser hvor stor lysstyrke en lyskilde eller armatur sender ut i forskjellige retninger. De fleste lyskilder og armaturer er symmetriske om et plan eller en akse, og det er nok å bare vise den ene halvparten av lysfordelingskurven. Lysfordelingen blir ofte også oppgitt i utstrålingsvinkel. Innenfor denne vinkelen er lysstyrken 50 % eller mer av den maksimale lysstyrken. Figur 32 a - d viser lysfordelingskurven til noen lyskilder.

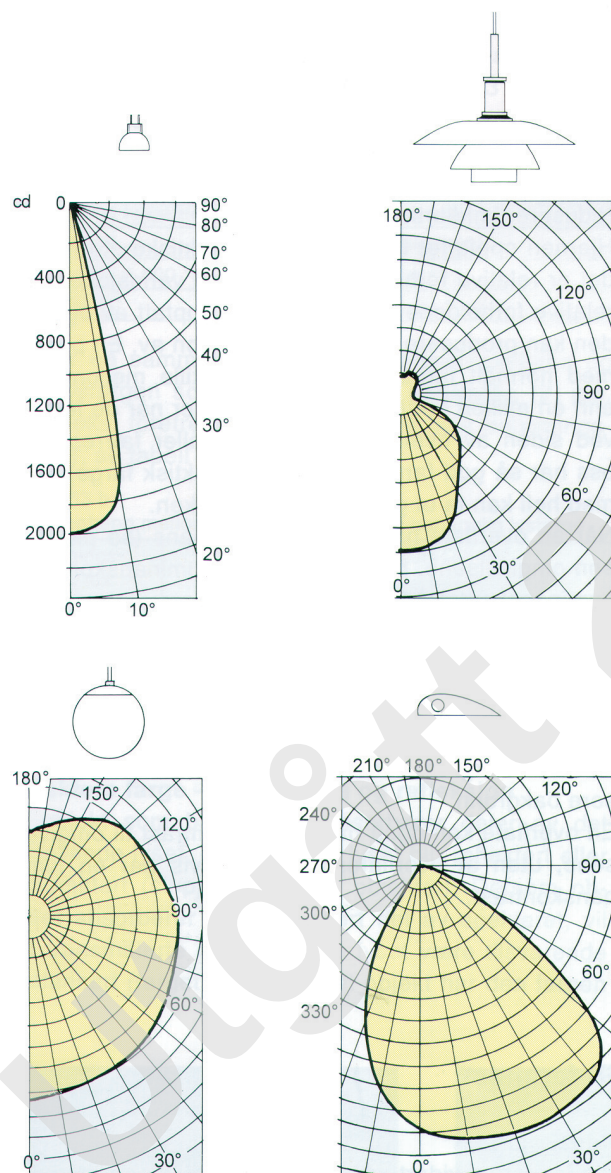


Fig. 32 a - d

Lysfordelingskurven til noen lyskilder

- 25° smalstråle spotlight. Maks. lysstyrke er 2 000 candela. Ved 1 000 cd har lysstrålen en bredde på 12,5° til hver side.
- Pendel med tilnærmet ideell lysfordeling for spisebord
- Rundtstrålende armatur
- Asymmetrisk armatur for arbeidsplassbelysning

33 Lysutbytte

En lyskildes lysutbytte er forholdet mellom den energien lyskilden tilføres og den lysenergien (lysfluksen) lyskilden sender ut. Lysutbyttet er et mål for hvor effektivt en lyskilde omdanner den tilførte energien til

lys. Lysutbytte regnes i lumen pr. watt, uavhengig av om den tilførte energien er elektrisk energi eller forbrenning av f.eks. stearin eller parafin.

Glødelamper har et langt dårligere lysutbytte enn lysrør, som igjen har langt dårligere lysutbytte enn natriumlamper. Lysutbytte, samt installasjonskostnader og levetid, er vesentlig ved økonomiske vurderinger og valg av lyskilde.

4 Oppfattelse av lys og farger

41 Øyets oppbygning

Figur 41 viser hvordan øyet er bygd opp. I netthinna er det lysfølsomme sanseceller, såkalte tapper og staver. Ved lyspåvirkning sender tapper og staver ut impulser som omformes i nervecellene og sendes til synssenteret i hjernen.

Stavene er likt fordelt utover hele netthinna. De registrerer bare grader av lys og mørke.

Tappene er ikke jevnt fordelt på netthinna. Sentralt på netthinna ligger «den gule flekken», som er en fordypning tettpakket med tapper. Hver tapp har sin egen nervebane til synssenteret. Utover fra den gule flekken minsker antall tapper. Det er to typer tapper, den ene registrerer rød - grønn kontrast og den andre registrerer gul - blå kontrast.

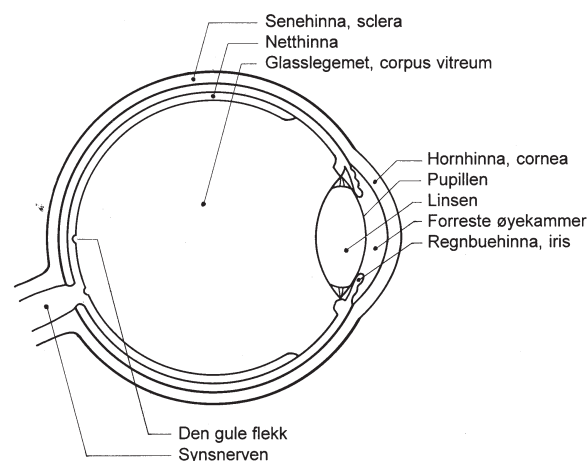


Fig. 41
Øyets oppbygning

42 Adapsjon

Ved endret lysnivå tilpasser netthinns lysfølsomhet seg de nye forholdene slik at evnen til å se kontraster blir best mulig. Denne prosessen kalles adapsjon. Øyet adapterer seg etter det midlere lysnivået i synsfeltet (adapsjonsluminansen). Netthinna kan adapteres til lysstyrker fra ca 10^{-6} cd/m² til 10^5 cd/m².

Ved dagslys eller tilstrekkelig høy kunstig belysning har man dagsyn; øyet er lysadaptert. Da er tappene mest aktive. De karakteriseres av stor synsskarphet og stor evne til å oppfatte detaljer og farger, mens lysfølsomheten er liten.

Når lysnivået synker, stiger lysfølsomheten. Stavene blir mer og mer virksomme, og man får et mørkeadaptert øye (nattsyn). Stavene gir ikke fargesyn. Er lyspåvirkningen liten (tussmørke), slår flere staver seg sammen om å sende nerveimpulser. Evnen til å oppfatte detaljer og farger reduseres derfor i takt med minkende lysnivå. Nattsyn gir bare nyanser i grått. Det kan ta opp til en halv time for et lysadaptert øye å bli mørkeadaptert. Adapsonsprosessen fra mørke til lys går langt raskere.

43 Synsvinkel og synsskarphet

Synsskarphet er øyets evne til å skille to nærliggende punkt fra hverandre, se fig. 43. Synsskarpheten til en person er sterkt avhengig av belysningsnivået. Synsskarpheten, s , beregnes som den inverse verdien av synsvinkelen, v , i bueminutter (sekstidels grader) mellom de to punktene.

$$\text{Synsskarpheten: } s = \frac{1}{v}$$

I praksis måles synsskarpheten som regel etter evnen til å gjenkjenne bokstaver på et synsprøvekart. Når en person akkurat kan atskille to punkter hvor avstanden mellom punktene utgjør ett bueminutt, har han «normal synsskarphet» lik 1,0.

Ett bueminutt gir en punktavstand på ca. 0,1 mm på vanlig leseavstand (0,3 m).

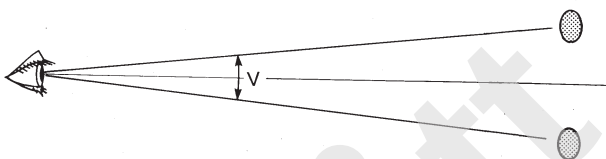


Fig. 43
Synsvinkel som utgangspunkt for synsskarphet

44 Synet og alder

Når vi blir eldre, blir synet dårligere. De aldersbetingede endringene er:

- Linsen blir stivere og vil i avslappet stilling være flatere enn før. Det blir vanskeligere å fokusere på nært hold.
- Det blir mer vanlig med brytningsfeil (astigmatisme: «skjeve hornhinner»).
- Hornhinna, forkammervæsken, linsen og glasslegemet gulner og grumses til, slik at det slipper mindre lys inn i øyet. En 60-åring får bare en tredel så mye lys inn på netthinna som en 20-åring.

De to første endringene fører til et større behov for briller eller andre korrigerende tiltak. Den siste endringen fører til redusert mørkesyn, redusert synsskarphet og et generelt behov for bedre belysning, se for øvrig Planløsning 326.305.

45 Øyets spektrale følsomhet

Øyet oppfatter ikke stråling utenfor det synlige spekteret. For stråling innenfor det synlige spekteret har øyet ulik følsomhet for de forskjellige bølgelengdene.

Øyets følsomhet er størst for stråling med bølgelengde 555 nm (gult lys). Dersom rødt eller blått lys skal oppfattes som like kraftig som gult lys, må den elektromagnetiske energien i det røde eller blå lyset være langt sterkere. Denne ulikheten kalles øyets spektrale følsomhet, se fig. 45. Kurven for spektral følsomhet betegnes V_λ , og benyttes bl.a. for å korrigere fysisk målt lysstrøm til opplevd lysstyrke.

Ved svak belysning forskyves kurven mot kortere bølgelengder. Fordi følsomheten for rødt synker raskere enn følsomheten for de andre fargene, må lyset ved svak belysning ha større andel av rødt og oransje for å oppfattes som hvitt. Et foto tatt i lampelys og uten blitz avslører hvor oransje lampelyset «i virkeligheten» er, selv om det oppleves som hvitt. Ved svakere belysning vil alle farger gå over til grått.

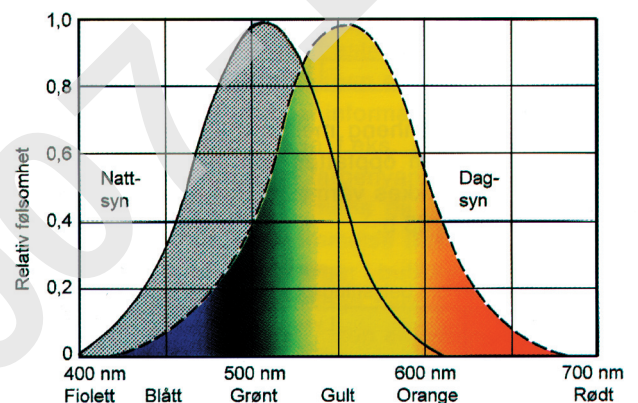


Fig. 45
Øyets spektrale følsomhet
Kurven for dagsyn gjelder for et lystilpasset (lysadaptert) øye. Kurven for nattsyn gjelder for et mørkadaptert øye.

46 Korrigering fra fysisk til lysteknisk mål

Definisjonene i pkt. 2 baserer seg på lys med bølgelengde 555 nm. Dersom lyset har samme fysiske styrke, men en annen bølgelengde (en annen farge), vil ikke øyet oppfatte det som like sterkt, se pkt. 45. Derfor korrigeres verdier for praktisk bruk for øyets spektrale følsomhet.

5 Farger og fargegjengivelse

51 Generelt

En balansert sammensetning av ulike bølgelengder i en lysstrøm gir hvitt lys. Farge oppstår når lysstrømmen er sammensatt på et ubalansert vis.

Farge kan oppstå ved at lyskilden sender ut en ubalansert lysstrøm (lyskildens farge), ved at et objekt reflekterer bare deler av en balansert lysstrøm (farget objekt) eller ved en blanding av disse to.

52 Lyskilders farge

En lyskilde kan sende ut lys med én bølgelengde (monokromatisk lys), lys som er sammensatt av flere monokrome eller kontinuerlige deler av spekteret, eller

lys med et kontinuerlig spekter. Man kan oppnå lys av en bestemt farge med mange forskjellige sammensetninger av lyskildens spekter.

53 Lyskildens fargetemperatur

Dersom et ideelt, sort legeme varmes opp, vil det begynne å gløde; det vil sende ut lysstråling. Bølgelengden på strålingen som legemet vil sende ut, avhenger av hvilken temperatur legemet er oppvarmet til. Ved å angi temperaturen på legemet (i grader Kelvin, °K), har vi også angitt bølgelengden på lyset som legemet vil sende ut. Denne fargetemperaturen benyttes til å angi lyskilders farge, se tabell 53 a.

Tabell 53 a

Sammenheng mellom lyskildens fargetemperatur og lysfargens utseende

Lyskildens fargetemperatur	Lysfargens utseende
> 5 000 °K	Kaldt (blålig hvitt)
3 000 °K – 5 000 °K	Middels (varmt)
< 3 000 °K	Varmt (rødlig hvitt)

Det er en sammenheng mellom belysningsstyrke og den lysfargen som oppfattes som behagelig (jf. pkt. 45), f.eks. foretrekkes varmt lys ved lave belysningsstyrker, se tabell 53 b.

Tabell 53 b

Sammenheng mellom belysningsstyrke og behagelig lysfarge

Belysningsstyrke, lux	Lysets fargeutseende		
	Varmt	Middels	Kaldt
≤ 500	Behagelig	Nøytralt	Kaldt
500 – 1 000			
1 000 – 2 000	Stimulerende	Behagelig	Nøytralt
2 000 – 3 000			
≥ 3 000	Unaturlig	Stimulerende	Behagelig

54 Objektets farge – absorpsjon og refleksjon

Et objekt som blir belyst, absorberer deler av det innfallende lyset, og resten av lyset blir reflektert eller transmittert (sluppet gjennom objektet). Dersom objektet absorberer en ubalansert del av spekteret, vil det transmitterte og reflekterte lyset være tilsvarende ubalansert (farget). Vi sier at et objekt har den fargen

som objektet reflekterer når det blir belyst av dagslys. I annen belysning kan objektet reflektere lys av en helt annen farge, men hjernen er flink til å utlikne ubalansert belysning og innbille oss at objektet fortsatt har sin «opprinnelige» farge.

Det fins flere forskjellige modeller for å beskrive farger på objekter. Noen benytter seg av bølgelengde og fargetemperatur, men de fleste baserer seg på de mer intuitive begrepene kulør, metning og lyshet. En av disse er NCS-systemet, som er godkjent som Norsk Standard med fargeatlas NS 4074.

55 Fargegjengivelse

Dersom et objekt skal kunne reflektere lys av en bestemt bølgelengde, må det bestråles med lys av denne bølgelengden. En lyskilde som skal kunne gjengi alle farger i spekteret, må derfor utstråle lys av alle bølgelengder. Dagslys inneholder lys av alle bølgelengder innenfor det synlige spekteret og kan derfor gjengi alle farger, mens f.eks. en lyskilde som inneholder lite rødt, vil gjengi fargen på røde objekter dårlig.

Lys fra ulike lyskilder har forskjellig sammensetning av spekteret. Ut fra denne spektrale fordelingen kan en til en viss grad bedømme hvordan lyskildens fargegjengivelse vil være.

Glødelamper («lyspærer») sender ut lys med et kontinuerlig spekter, men med tyngdepunkt mot den røde delen av spekteret. Glødelampelys gjengir derfor blått og fiolett mindre bra.

Andre kunstige lyskilder, som lysrør og damplamper, har ofte spektrale hvor strålingsenergien er konsentrert i noen smale bølgelengdeområder. Selv om de utstråler tilnærmet hvitt lys, kan de derfor gi helt feilaktig fargegjengivelse i forhold til dagslys.

Det er vanlig å bedømme en lyskildes egenskaper med hensyn til fargegjengivelse ved hjelp av fargegjengivelsesindeksen R_a . Den maksimale verdien for R_a er 100, som tilsvarer dagslysets fargegjengivelse.

Figur 55 a - e viser den spektrale energifordelingen for noen lyskilder.

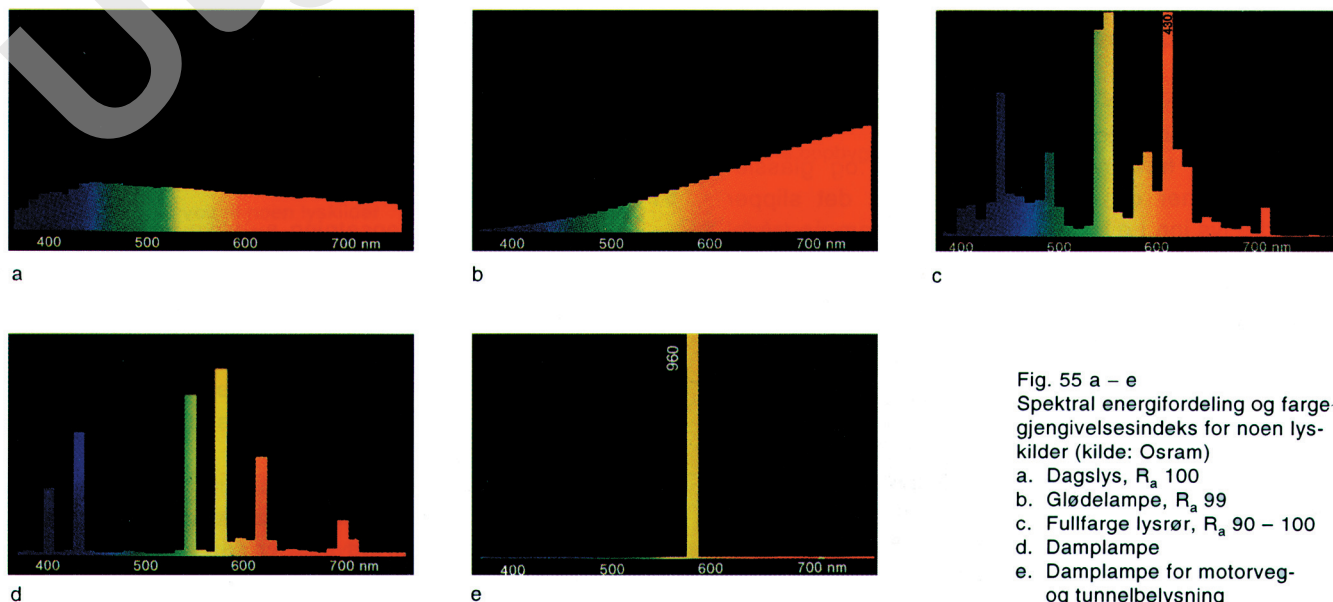


Fig. 55 a – e
Spektral energifordeling og fargegjengivelsesindeks for noen lyskilder (kilde: Osram)
a. Dagslys, R_a 100
b. Glødelampe, R_a 99
c. Fullfarge lysrør, R_a 90 – 100
d. Damp Lampe
e. Damp Lampe for motorveg- og tunnelbelysning

6 Refleksjon og kontrast

61 Refleksjon

Forskjellige objekter reflekterer lys på forskjellig vis. Evnen til å reflektere lys kan beskrives ved hvor stor andel av det innfallende lyset som blir reflektert (se pkt. 63), hvilket fargespekter som blir reflektert (se pkt. 5) og hvorvidt refleksjonen er rettet eller diffus (se pkt. 62).

Luminansen (se pkt. 25) til en overflate som ikke selv lyser, er et mål på overflatens refleksjon i måleretningen ved en bestemt belysning.

62 Glans og speiling

En matt overflate som blir belyst, vil reflektere lys i alle retninger (diffus refleksjon). En blank overflate som blir bestrålt fra en bestemt retning, vil reflektere mye av lyset i en annen bestemt retning, nemlig symmetrisk om flatenormalen til overflaten (rettet refleksjon). De fleste overflater har en blanding av diffus og rettet refleksjon, se fig. 62. Forholdet mellom diffus og rettet refleksjon kalles glans.

Dersom en overflate i tillegg til høy glans også har stor planhet, vil den være speilende. For å oppnå speiling er kravet til planhet meget stort; ujevnhetene må være små i forhold til lysets bølgelengde. Sølv vil bare til en viss grad være speilende. Det er først når sølvet avsettes på baksiden av en glassplate, at vi virkelig kan speile oss i det.

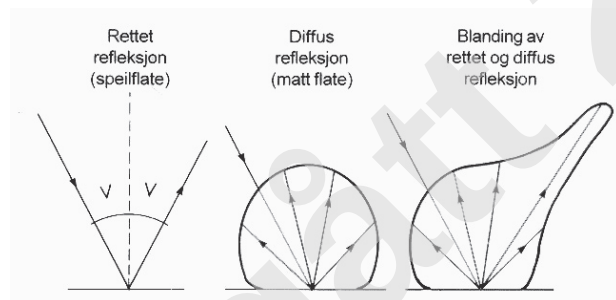


Fig. 62
Refleksjonsfordeling ved overflater med forskjellig fordeling av diffus og rettet refleksjon

63 Refleksjonsfaktor

Et materials refleksjonsfaktor er forholdet mellom det innfallende og det reflekterte lysets energi. Refleksjonsfaktoren tar ikke hensyn til en overflates glans, men er en totalverdi for den reflekterte strålingen.

Tabell 63 a og b gir eksempler på refleksjonsfaktoren til noen farger og materialer.

Tabell 63 a
Eksempel på fargers refleksjonsfaktor

Farge	Lys	Middels	Mørk
Hvit	0,80	0,70	–
Gul	0,70	0,50	0,30
Beige	0,65	0,45	0,25
Brun	0,50	0,25	0,08
Rød	0,35	0,20	0,10
Grønn	0,60	0,30	0,12
Blå	0,50	0,20	0,05
Grå	0,60	0,35	0,20

Tabell 63 b
Refleksjonsfaktorer for noen materialer

Materiale	Refleksjonsfaktor
Magnesiumoksid	0,98
Sølv (ikke anløpet)	0,93
Hvitt papir	0,80
Gips	0,70 – 0,80
Betong	0,40 – 0,50
Aluminium	0,55 – 0,85
Tegl	0,10 – 0,30
Klart glass, tykkelse 2 - 4 mm	0,08 – 0,10
Grafitt i olje	0,003

64 Kontrast

Kontraster er helt nødvendig for synssansen. For at vi skal kunne skjelne et objekt må objektet stå i tilstrekkelig stor kontrast til bakgrunnen. For stor kontrast reduserer imidlertid synsopplevelsen.

Hjernen oppfatter bare i liten grad faktiske størrelser; det er relative forhold (kontraster) og variasjoner i de relative forholdene som hjernen er opptatt av og som den kan produsere brukbar informasjon av. En person med normalt fargesyn kan f.eks. skille mellom mer enn én million forskjellige fargenyanser når de legges ved siden av hverandre, mens de aller færreste av oss har så god fargehukommelse (faktisk farge) at vi med hell kan ta ut gardinfarger i butikken.

Når en overflate har en annen luminans (se pkt. 25) enn omgivelsene, har overflaten en luminanskontrast. Luminanskontrast (C) kan defineres som:

$$C = \frac{L_b - L_o}{L_b}$$

der L_o er overflatens luminans og L_b er omgivelsenes luminans. Kontrasten kan være positiv; lyst objekt mot mørkere bakgrunn, eller negativ; mørkt objekt mot lysere bakgrunn.

En overflate kan også ha en fargekontrast til omgivelsene, uten at overflaten nødvendigvis har en luminanskontrast.

7 Referanser

71 Redaksjon

Bladet er revidert av Ingunn Milford og Anders Kirkhus. Det erstatter blad med samme nummer, utgitt våren 1984. Saksbehandler har vært Anders Kirkhus. Redaksjonen ble avsluttet i februar 1998.

72 Litteratur

- 721 Bjørseth, Hans-Henrik. Lysteknikk. Lys og belysning. Universitetsforlaget. 2. utg. Trondheim, 1980
- 722 Lys og belysning. Grunnleggende begreper. Selskapet for lyskultur. Oslo, 1994
- 723 Luxtabell. Veiledning, belysningsstyrker, blendingskrav m.m. Selskapet for lyskultur. Oslo, 1995
- 724 Räckna med dagsljus. Statens Institut för Byggnadsforskning. Gävle, 1987
- 725 Byggnadsutforming – dagsljus – förenklad metod för kontroll av erforderlig fönsterglasaria. SIS 91 42 01