

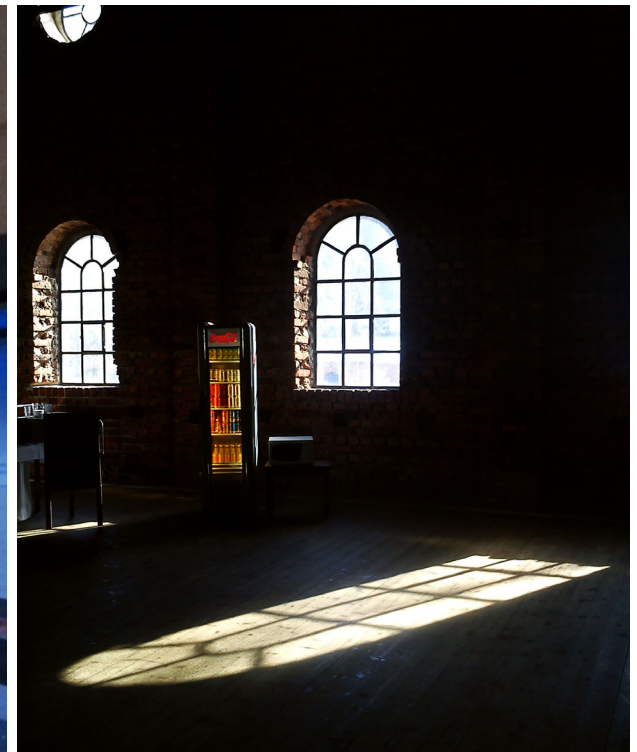
PERCIFAL

Visuell evaluering av lys og farger i bygde rom



Bakgrunn og studieveileder Ulf Klarén 2011

SYN-TES rapport 2N



Med hjælp av de visuelle begrepene som beskrives i PERCIFAL kan man lære seg å vurdere et miljø ut ifra lysets og skyggenes karakter.

Forord

Studieveilederen PERCIFAL – visuell evaluering av lys og farge i bygde rom – presenterer begreper og metodisk rammeverk for beskrivelse og analyse av visuell opplevelse i romlig sammenheng. Utgangspunktet er en metode for visuell vurdering av lyset i rommet, utarbeidet av professor Anders Liljefors ved Arkitekturskolan (KTH) i Stockholm. Anders Liljefors har også deltatt som konsulent i arbeidet med PERCIFAL. Hensikten er å muliggjøre beskrivelse og kommunikasjon av fargens og lysets romlige helhetsinntrykk; at man gjennom diskusjon og analyse av systematisk innsamlede data kan lære å kjenne sin visuelle sans og få en bedre forståelse av hvordan farger og lys former vår opplevelse av det bygde rommet.

Arbeidsprosessen ligner kunstnerens; der mindre detaljer ofres til fordel for helhetsinntrykket. På denne måten kan man beskrive de grunnleggende viktige estetiske og visuelt funksjonelle romlige kvaliteter, som er vanskelig å gripe fatt i på annen måte.

Internasjonal forskning på farge er i stor grad fokusert på spørsmål om fargemåling og fargegjengivelse av forskjellige medier, og bare en relativt liten del er relevant for spørsmål som omfatter romlig forståelse. Svensk forskning har i flere tiår tilhørt det internasjonale forskningsmiljøet som berører opplevelsen av farger og lys i romlig

sammenheng. Det tverrfaglige prosjektet SYN-TES - menneskelig lys og farge opplevelse, syntese av en sammenhengende kunnskapsfelt - gjorde fremskritt på Konstfack i Stockholm i perioden 2010-2011. SYN-TES er finansiert av KK-stiftelsen (Ref. nr. 2009/0195) og omfatter omlag femten farge- og belysningsspesialister fra bedrifter og ulike akademiske disipliner. Alle deltakerne arbeider også med annen forskning og/eller utvikling innenfor fagfeltene lys og/eller farge. I arbeidet gjennom SYN-TES møttes gruppen regelmessig til seminarer for å tilnærme seg hverandres kunnskapstradisjoner og i felleskap formulere grunnlaget for en felles plattform for fagfeltet som omfatter farge og lys. Gjennom dette arbeidet ble det gjennomført flere delprosjekter med spesifikke problemstillinger. PERCIFAL er en av disse delprosjektene.

Stockholm oktober 2011
Prosjektgruppen PERCIFAL

Universitetslektor Ulf Klarén

Prosjektgruppe for prosjektet PERCIFAL

Ulf Klarén, Universitetslektor og forsker ved Konstfack, Stockholm

Karin Fridell Anter, Docent i arkitektur, forsker ved Konstfack, Stockholm

Harald Arnkil, Kunstner, universitetslektor ved University of Art and Design, Helsingfors

Barbara Matusiak, Professor, Institutt for byggekunst, form og farge, NTNU, Trondheim

Konsulent og diskursjonspartner:

Anders Liljefors, Professor ved Tekniska Högskolan i Stockholm og Ljushögskolan i Jönköping

Referensgrupp = seminariegruppen inom projektet SYN-TES

Leif Berggren, Senior lyseksper, Stockholm

Monica Billger, Professor, Institutt for Arkitektur, Chalmers, Göteborg

Pär Duwe, Teknisk salgsleder, Alcro-Beckers AB, Stockholm

Johanna Enger, Lys- og industrideigner, Konstfack og Lighthmill, Stockholm

Anders Gustafsson, Teknisk leder, Alcro-Beckers AB, Stockholm

Cecilia Häggström, Tekn.dr. , interiørarkitekt och kunstner, PhD ved Jönköpings tekniska högskola

Yvonne Karlsson, Fargedesigner, Alcro-Beckers AB, Stockholm

Thorbjörn Laike, Docent i miljøpsykologi, Lunds Universitet

Johan Lång, Salgsdirektør, Philips AB, Lighting, Stockholm

Anders Nilsson, Leder for den kolorimetrisk virksomheten ved NCS Colour, Stockholm

Svante Pettersson, Lysdesigner, Philips AB, Lighting, Stockholm

Helle Wijk, Førsteamanuensis, Institutt for helsevitenskap, Göteborgs Universitet

Samarbeidspartnere for prosjektet SYN-TES



PERCIFAL

Perceptionsstudion/Konstfack 2010-2011

Finansiert av: **KK-stiftelsen innen forskningsprosjektet SYN-TES**

Prosjektnummer 2009/0195

Prosjektleder: **Karin Fridell Anter**

Assisterende prosjektleder: **Ulf Klarén**

Layout og grafisk form: **Johanna Enger**

Foto: **Johanna Enger** där inte annan anges

Oversettelse til norsk: **Kine Angelo**, NTNU,
med støtte fra **Letterstedtska föreningen** (Januar 2013)

Innhold

1. Om PERCIFALs studieveileder

2. Å beskrive farge og lys

Å oppleve den romlige helheten

Forandring og tilpasset persepsjon

Å måle farge og lys

Menneskelig opplevelse og fysiske målinger

3. PERCIFALs visuelle begreper

Definisjoner og kommentarer

Lysnivå, Lysfordelning, Skygger, Lysflekker

Refleksjoner og gjenskinn, Blendning, Lysfarge, Overflatefarger

4. Visuell evaluering

Lærerveiledning

Andre måter å bruke PERCIFAL

5. PERCIFAL – Observasjonsskjema

6. Sjekkliste for dokumentasjon av observasjonsstedet

7. Litteratur om farge, lys og rom

8. Appendix

To konferansebidrag om PERCIFAL presentert ved:

AIC 2011 midterm meeting, Zürich

Interaction of colour & light in the arts and sciences

6

8

SYN-TES rapportserie

Kan hentes fra www.konstfack.se/SYN-TES

1. OPTIMA Metodstudie om färg, ljus och rumsupplevelse (Karin Fridell Anter)

2. PERCIFAL – Visuell evaluering av lys og farge i bygde rom.

Bakgrunn og studieveiledning (Ulf Klarén)

3. LJUS- OCH FÄRGBEGREPP och deras användning (Karin Fridell Anter)

4. COLOUR SHIFTS behind modern glazing (B. Matusiak, K. Angelo & K. Fridell Anter)

Ytterligere rapporter planlegges.

10

14

Utskriftsanvisninger

Legg merke til at layouten er laget i liggende, dobbelt A4-format. Derfor bør man - om mulig - ta liggende, dobbelsidig utskrift.

Studieveilederens kapittel inneholder både veileder- og deltagermateriell.

Om *PERCIFALs studieveileder* (sid. 6), *4. Visuell evaluering av lys og farge i bygde rom* (sid. 14-17) og *6. Sjekkliste for dokumentasjon av observasjonsstedet* (sid. 28-30) henvender seg til veilederen. Disse avsnitt omhandler metodebeskrivelse og lærerveiledning.

De avsnitt som skal kopieres til deltagerne er *2. Å beskrive farge og lys* (sid. 8-9), *3. PERCIFALs visuelle begreper* (sid. 10-11) og *5. PERCIFAL - Observasjonsskjema* (sid. 18-27).

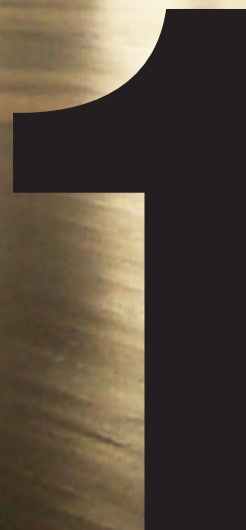
7. Litteratur om farge, lys og rom (sid 32-33) kan skrives ut til deltagerne for videre fordypning

18

28

32

34



Om PERCIFALs studieveileder

Studieveilederen PERCIFAL - visuell evaluering av lys og farge i bygde rom - er primært beregnet for bruk i høyere utdanning innenfor arkitektur og design. Med nivåjustering kan den også brukes på videregående nivå i estetiske fag og i forskoler til universitetsstudier innen arkitektur, interiør og design. Den kan også brukes av fagfolk som jobber med farge og lys, og av forbrukere og utøvere for visuell beskrivelse av planlagte eller eksisterende rom.

Veilederen inneholder en kort teoretisk bakgrunn av farge, lys og rom og en mer inngående og kommentert oversikt over PERCIFALs åtte visuelle begreper. Den inkluderer også en lærerveiledning med praktiske råd og forslag til visuell analyse og et observasjonsskjema med systematiske spørsmål.

Analysemodellen har vært testet - og gradvis utviklet seg - i design- og arkitekturutdannelser i Sverige (Ulf Klaren / Karin Fridell Anter, Perceptionsstudion, Konstfack, Stockholm, Sverige), Norge (Barbara Matusiak, Institutt for byggekunst, form og farge, NTNU, Trondheim) og Finland (Harald Arnkil, Universitetet for Kunst og Design, Helsinki). Den har også blitt testet i "workshops" med folk som jobber profesjonelt med farge og lys. Forsøkene viser at PERCIFAL klart oppfyller pedagogiske mål og at den åpner for interessante sammenligninger mellom fysisk beskrivelse og visuell opplevelse av farger, lys og rom. Med klare definisjoner av hvert trinn bør den, som for forskergruppen i SYN-TES, være mulig å bruke også for analyse i vitenskapelig sammenheng.

Metoden og evalueringen av de pedagogiske eksperimentene har blitt presentert og diskutert på AIC 2011 Midterm Meeting i International Colour Association, Zürich University of the Arts, Sveits (Se vedlegg side 34 – 42)



2

Å beskrive farge og lys

Mennesker som jobber med farge- og lysdesign vet at det er viktig å ha et trent øye og en intuitiv evne til å tolke hvordan man opplever farge og lys. Men dette er ikke nok. De vet også at for å designe et visuelt miljø må man kunne skille mellom de forskjellige farge- og lyskvalitetene som hele den romlige opplevelsen er basert på og ta hensyn til hvordan de forholder seg til hverandre. I tillegg er farge- og lysdesign alltid et resultat av et lagarbeid med mange ulike interessenter. Hva man selv opplever eller forestiller seg må på en eller annen måte kunne formidles til andre.

Fargene og lyset i vår romlige omgivelse samvirker på en svært rik og kompleks måte. Likevel bearbeides i praksis farge og lys som regel hver for seg; vi har ikke felles begreper for å beskrive hvordan farge og lys samvirker i romlig sammenheng. PERCIFAL er et forsøk på å introdusere, utprøve og diskutere noen av disse begrepene.

I fravær av visuelle begreper beskrives og analyseres ofte opplevelsen av farge og lys med fysiske eller tekniske begrep. Dette kan bidra til den misoppfatningen at fysiske målinger også kan måle det vi ser og opplever. Å bruke fysiske målinger for å beskrive det vi oppfatter med synet er både misvisende og feil. Det er ikke, som man skulle kunne tro, en enklere måte å beskrive noe som vi vet er mer komplisert.

Å oppleve romelig helhet?

Opplevelsen av farge og lys er basert på svært komplekse perseptuelle prosesser, men forekommer tilsynelatende uhindret og uten bevisst innsats. Farge, lys og rom oppleves/ses kun av levende vesener. Det som er tilgjengelig for oss for å kunne beskrive menneskets opplevelse av farge og lys er sammenligninger mellom egne og andres observasjoner.

Vi lever i en romlig verden i stadig endring. Vår oppfatning og forståelse av verden rundt oss har sin forutsetning fra økologiske forhold. Det vi ser er farge og lys og vi registrerer visuelle forskjeller og likheter. Men i første omgang er det ikke fargeskalaer og lysforhold vi oppfatter. Vår spontane opplevelse er en sammenhengende og levende

omverden. Farge og lys er det som formidler og bygger opp vår opplevelse; vi opplever verden gjennom farge og lys. Alle sanser bidrar, men det er synet som gir grunnlaget for den oversiktlige romlige helhetsopplevelsen.

For det felles kreative arbeidet må det vi spontant opplever gjøres håndgripelig og mulig å kommunisere. Forståelse og samtale krever felles begreper. I PERCIFAL brukes åtte definerte visuelle begreper for å identifisere den romlige opplevelsen av farge/lys; Lysnivå, Lysfordeling, Skygger, Lysflekker, Refleksjoner, Blending, Lysfarge, Overflatefarger. I den visuelle analysen diskuteres sammenhengen mellom disse i den romlige helheten.

Forandring og tilpasset persepsjon

Vår oppfatning av farge og lys varierer når vi beveger oss gjennom rommet. Retning av lyset påvirker skyggenes form og skaper med- og motlys. Ulike lyskilder gir belysning med forskjellig lysfarge, mens fargen på dagslyset varierer kontinuerlig gjennom dagen. Dette påvirker fargen vi ser i objektene. Den romlige helheten er i stadig endring.

Vårt visuelle system kompenserer for de fysiske endringer i omgivelsene. Dermed oppfattes den ytre virkeligheten mer konstant og oversiktlig. Å oppleve innebærer en kontinuerlig tilpasning til endringer i omgivelsene, og at vi - så langt som det er mulig - ignorerer de naturlige perspektivendringer og variasjoner i fargene og lyset. Dette såkalte adaptasjonen er ikke viljestyrt og oppstår spontant. Når lys i et rom endrer karakter, for eksempel fra det kalde morgenlyset til varmt kveldslys oppleves fargeendringer mindre enn hva en fysisk måling ville kunne vise.

Når endringene i omgivelsene blir for store for den spontane adaptasjonen forstår vi intuitivt den romlige konteksten. Vi forstår at den avvikende veggfargen skyldes fargen på det innfallende lyset eller at fargeendringen skyldes påvirkning av reflektert lys fra en annen vegg. På samme tid kan vi forestille oss hvilken farge overflaten ville ha hatt under normal belysning

Å måle farge og lys

De fysiske egenskapene som bidrar til opplevelsen av lys og farge kan måles med instrumenter. For eksempel kan man måle lysstrålens sammensetning i refleksjonen fra en farget overflate eller fra en lyskilde, eller man kan måle styrken av lysstrålene som er på et gitt sted i et rom. I fysikken beskriver man stråling som bølgelengder og energinnhold (måleenheter: nanometer/nm) og kilowattimer/kWh), i psykofysikken måler man strålingen opp mot det man tror man vet om det menneskelige øyets følsomhet (måleenheter: lux, lumen og candela).

Fysiske målinger gjør det mulig å sammenligne det fysiske nivået av belysning og lysstrålens sammensetning på forskjellige steder eller hvordan ulike fargematerialer reflekterer lysstrålingen. Ved fremstilling av lyspærer eller fargematerialer er det nødvendig å bruke instrumenter for å sjekke at produktene er av en viss standard, og at produksjonen holder jevn kvalitet.

Dette skaper forvirring: en viss mengde lys (-stråling) målt i lumen eller lux kan gi opphav till svært ulike opplevelser av lysstyrke. Og omvendt: en viss opplevelse av lysstyrke kan ikke angis i lux eller lumen.

Menneskelig opplevelse og fysiske målinger

Fysiske eller psykofysiske målinger sier derimot ingenting om hvordan vi opplever de romlige variasjonene av lys og farge; de beskriver ikke lys- og fargeadaptation eller opplevelser av farge- og lyshetskontraster. Mens oppgaven til den menneskelige persepsjonen er å gjøre verden stabil, helhetlig og oversiktlig, viser måleinstrumentene utelukkende situasjoner på et gitt målepunkt ved et gitt tidspunkt.

Arbeidet med PERCIFAL tar sikte på å få et grep om den perceptive helhetsopplevelsen av farge og lys. Det skjer gjennom observasjon og med begreper knyttet til menneskelig erfaring, oppmerksomhet og refleksjon.



3

PERCIFALs visuelle begrep

Definisjoner og kommentarer

PERCIFAL bruker åtte definerte visuelle begreper for å kartlegge den romlige opplevelsen av farge/lys; Lysnivå, Lysfordeling, Skygger, Lysflekker, Refleksjoner, Blending, Lysfarger, Overflatefarger. Nedenfor defineres de og kommenteres de kortfattet.

(Begrepene og definisjonene finner man også i PERCIFALs observasjonsskjema. I observasjonsskjemaet finner man også spørsmål som omhandler de visuelle begrepene, samt spørsmål som berører muligheten til oppfattelse form under de rådende lys-/fargeforhold; objekter, ansikt, skrevet tekst).

Lysnivå

Med lysnivå menes om din opplevelse av om rommet i sin helhet er lyst eller mørkt. Det samlede lysnivået indikerer et roms generelle karakter og påvirker våre muligheter for å orientere oss i rommet. Vår allmenne bedømmelse av om lysnivået er høyt eller lavt handler i første rekke ikke om det er "bra" eller "dårlig" som arbeidsbelysning.

Lysfordeling

Med lysfordeling menes din opplevelse av de lyse og de mørke områdene i rommet som en helhet, og hvordan disse forholder seg til hverandre; hvordan lys og skygge sprer seg over rommet.

Lysfordelingen kan påvirke vår romopplevelse; om rommet deles opp eller samles. Lysfordelingen kan variere kraftig; den kan være alt fra monoton med veldig små lysvariasjoner til sterkt dramatisk med store kontraster mellom lys og skygge. Vi er veldig følsomme for hvordan lyset fordeler seg og vår romopplevelse (dimensjon) beror i høy grad av lysfordelingen.

Skygger

Skygger oppstår på de flatene som ikke fullstendig kan nås av lyset: på objekter dannes egenskygger, av objekter som ligger mellom lyskilden og belyste flater dannes slagskygger.

Skygger kan understreke og fremheve teksturer, objekter og rommets form. De kan også indirekte beskrive lysets karakter, for eksempel gjennom svake eller sterke kontraster mellom de belyste flatene eller gjennom skyggenes diffuse eller skarpe konturer.

Lysflekker

Lysflekker er små, lyse partier som avviker fra det generelle lysnivået i rommet. Det kan for eksempel være forårsaket av innfallende eller reflekterende sollys eller av en enkelt lampe. Ofte er lysflekkene få og ubetydelige i helhetsopplevelsen av et rom. Fordi vi vet at de forekommer tilfeldig og forstår sammenhengen de forekommer i, kan vi lett se bort fra dem.

Men på tross av at vi ikke legger merke til dem påvirker de intuitivt vår helhetsopplevelse av rommet. Iblant kan lysflekkene

Refleksjoner

Med reflekser menes speilinger av lyskilder eller dagslys på flater, og kan forekomme på alle flater som ikke er fullstendig matte (ikke-reflekterende). De avhenger av betraktningvinkelen og opptrer derfor forskjellig på forskjellige plasser i rommet. Normalt legger vi ikke spesielt merke til dem. Vi oppfatter dem som naturlige innslag i rommets helhetsopplevelse.

I visse tilfeller kan refleksjoner - uansett størrelse og mengde - forstyrre helhetsopplevelsen av rommet; som for eksempel ved avvikende farge, store kontraster eller avvikende plassering i rommet.

På en annen side kan refleksjoner og gjenskinn benyttes for å gi liv til et rom eller skape stemning, for eksempel når man ved festlige sammenhenger bruker glitter, når man vil fremheve noe bruker glansede materialer eller for å oppnå status bruker krystallkroner.

Blending

Med blending menes når lyshets-kontrastene i synsfeltet er større enn ønsket. Kontrastene er så store at vi (øyet vårt) ikke klarer å tilpasse oss dem.

Blending forekommer både i dagslys, som for eksempel fra vindu, og i elektrisk lys fra lamper som ikke er tilstrekkelig avskjermet eller fra sterkt belyste flater. Blendingen kan ha større eller mindre utstrekning i rommet, fra små lysende punkter til å fylle store deler av synsfeltet.

Blending forekommer stort sett noen steder i alle rom. Normalt kan vi se bort fra dem. Det vi her evaluerer er helhetsopplevelsen av blendingen; om den på noen måte preger vår helhetsopplevelse av rommet.

Lysfarge

Lysfargen er den fargen som vi opplever at lyset har i et rom. Lysfargen er ikke det samme som fargen på lyskilden eller fargen på overflatene vi ser i rommet. Lysfargen er et resultat av vår helhetsopplevelse av samspillet mellom fargene og belysningen i rommet.

De vanligste begrepene for å beskrive opplevelsen av en farge lyset har er varm, nøytral og kald. Lysfargen oppleves tydeligst når det finnes flere, ulike lysfarger samtidig. Hvis man er i et rom belyst med glødelamper og ser ut gjennom vinduet, oppleves dagslyset som kaldere blålig mot glødelampens varme gultone.

Sammen med lysfordelingen og lysnivået er lysfargen i høy grad stemningsskapende og bidrar til den intuitive helhetsopplevelsen av et rom.

Rommets overflatefager

Overflatefarge er opplevelsen av en farge som oppfattes å høre sammen med en overflate.

Fargeforskjeller hjelper oss å skille en flate fra en annen eller et objekt fra et annet. Omvendt kan fargelikheter skape visuelle helheter og skape tilhørighet mellom ulike flater eller objekter. Fargeforskjeller og fargelikheter kan dermed bidra til både romlig variasjon og helhet.



1. Med lysfordeling menes hvordan mørke og lys fordeles i rommet.
2. Lyseflekker kan for eksempel være forårsaket av innfallende eller reflektert sollys eller av én enkelt lampe.
3. Eksempel på «kald» eller «varm» lysfarge.



4

Visuell evaluering av bygde rom Lærerveiledning og eventuelle tilpasninger

Lærerveiledning

Et pedagogisk hjelpemiddel kan aldri erstatte den levende pedagogiske opplevelsen. Hva det kan bidra med er tydelige utgangspunkt og begreper, relevante spørsmål og metodikk. Av den grunn gir denne veilederen kun generelle råd og retningslinjer, og veilederen er ansvarlig for tilpasning til forholdene i den enkelte pedagogiske situasjonen.

Arbeidet med den visuelle evalueringen omfatter (a) en introduksjon, (b) observasjon og stedsdokumentasjon, og (c) oppfølgende diskusjon, refleksjon, analyse.

Introduksjonen og den oppfølgende diskusjonen er viktige deler av arbeidet og bør, om mulig, gis tilstrekkelig tid og helst planlegges til et senere tidspunkt enn selve observasjonen. Et godt planlagt og nøye gjennomført introduksjon forhindrer misforståelser og gir velbegrunnede observasjoner, som i sin tur gir et godt grunnlag for diskusjon, analyse og refleksjon.

(a) Introduksjon

En gjennomgang av grunnleggende problemstillinger og teoretisk bakgrunn

Introduksjonen er basert på teksten (1) "Å beskrive farge og lys" (side 8-9). De innledes med en gjennomgang/ diskusjon av forutsetninger, muligheter og begrensninger for beskrivelse av hvordan vi opplever farge og lys i romlig sammenheng. Her er det viktig å avklare og diskutere hva som skiller fysisk beskrivelse og visuell evaluering av farge og lys.

Teksten kan deles ut for lesing av deltakerne i forkant av introduksjonen eller veilederen/læreren kan selv gi en gjennomgang for gruppen. Veilederen velger selv pedagogisk form.

Gjennomgang av spørsmålsskjema: problemstillinger og visuelle begreper

I forkant av den visuelle evalueringen introduseres PERCIFALs spørsmålsskjema og de visuelle begrepene med utgangspunkt i spørsmålsskjema (side 18 - 27) og teksten om PERCIFALs visuelle begreper (side 10 - 13). Alle deltakere bør ved orienteringen ha

sin egen kopi av spørsmålsformularet og teksten om PERCIFALs visuelle begreper. For å konkret bli kjent med de visuelle begrepene og samtidig føle på hva en visuell romlig evaluering kan bety bør dette gjennomføres ved å observere de faktiske farge- og lysforhold i det rommet man befinner seg i; gruppen forsøker i fellesskap å besvare spørsmålsskjema og diskuterer begrepene mening i relasjon til de farge- og lysforhold man kan observere i rommet. For å kunne sammenligne sine observasjoner, er det bra om deltakerne ved denne anledningen kan se rommet fra samme sted/retning.

Opplysninger om observasjonsstedet

Her oppgis fakta om den visuelle evalueringen, om praktiske forhold og om observasjonsstedet (-stedene) som er valgt for evalueringen.

(b) Observasjon og stedsdokumentasjon

Valg av observasjonssted

Valg av observasjonssted (-steder) er selvsagt et spørsmål om hva som er tilgjengelig og hvor mye som tid kan avsettes til evalueringen. Uavhengig av om man velger observasjonssted innenfor institusjonen eller eksternt, bør valget så langt som mulig være styrt av det pedagogiske formålet. To - eller flere - observasjonssteder med litt ulike forhold gir muligheter for sammenligninger. Et gjennomtenkt valg kan bidra til å nyansere og berike den oppfølgende diskusjonen.

Det kan også hjelpe om observasjonene legges til steder med godt artikulert arkitektonisk form og der lyssettingen har et klart formål. Men dette er ikke et krav. Valget av observasjonssteder kan ha mange forskjellige formål. Det viktigste er at det er noe interessant å observere og at veileder har klare pedagogiske mål.

Offentlige bygninger, for eksempel biblioteker, museer, gallerier, kirker, osv., har fordel av å være tilgjengelige, og de har ofte en størrelse hvor en observasjonsgruppe kan spre seg uten trengsel. Slike rom er også vanligvis arkitektonisk og belysningsmessig gjennomtenkte.

I forsøkene som ble gjort under utviklingen av PERCIFAL har man i mange tilfeller valgt å ha flere observasjonssteder med litt ulike forutsetninger. For eksempel valgte man i Trondheim tre offentlige rom, et utstillingsrom med kunstig belysning, et atrium i en hotellbygning og en museumssal med sky-light (Appendix: PERCIFAL method in use: Visual evaluation of three spaces, side 39).

I forkant av observasjonen

Når man befinner seg i rommet som skal evalueres kan det være hensiktsmessig å gi en kort gruppeintroduksjon, og å gå igjennom de praktiske forholdene og repetere spørsmålene enda en gang. Det kan også være nyttig å orientere seg på stedet, men uten å gå for mye inn på detaljene ettersom dette kan påvirke deltakernes vurdering senere i sine egne observasjoner. Det er viktig at avgrensningen av det rommet som skal evalueres er klart definert.

Ved å oppholde seg en stund på stedet ved å gi en stedsorientering vil deltakerne også gis mulighet til å adaptere seg til de rådende lysforhold; deltagerne bør ha oppholdt seg på observasjonsstedet minst 20 minutter før de starter evalueringen.

Ved evalueringen

Veileder skal på forhånd planlegge hvordan deltakerne skal plasseres på observasjonsstedet. Deltakernes plassering i rommet bør spres på en slik måte at gruppens samlede observasjoner ved den påfølgende diskusjonen kan gi et helhetlig variert og nyansert bilde av stedets farge- og lysforhold. Observasjonstiden bør være minst en time. Deltakernes svar og kommentarer gis til veileder etter evalueringen.

Dokumentasjon av observasjonsstedet

Som grunnlag for den avsluttende diskusjonen skal observasjonsstedet dokumenteres. (Se sjekkliste for dokumentasjon side 28). Dette gjøres av veileder. Noe av dette kan gjøres på forhånd, for eksempel liste med oversikt over hvilke typer lamper som finnes på observasjonsstedet og deres plassering, plantegning/skisse, når bygget er oppført,

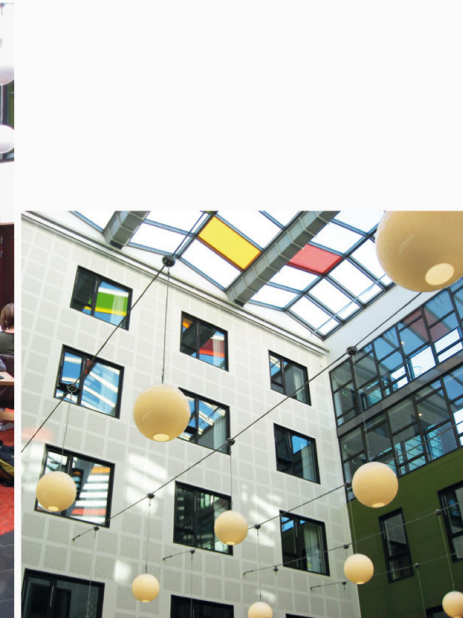
Til høyre : Atrium i hotell – Porthuset i Trondheim sentrum på dagtid (hovedlys: dagslys).

Nedenfor: Museumsrom med overlys i Trondheim Kunstmuseum på dagtid (hovedlys: dagslys).

Nedenfor til høyre: Del av utstillingsareal i Nordenfjeldske Kunstindustrimuseum (kunstig belysning)

I forsøkene som ble gjort under utviklingen av PERCIFAL brukte man i noen tilfeller observasjonssteder med litt ulike forhold. For eksempel valgte man i Trondheim tre offentlige rom; et utstillingsrom med kunstig belysning, et atrium i et hotell og et museumsrom med sky-light.

(Appendix: PERCIFAL method in use: Visual evaluation of three spaces, side 34)



(Foto: Kine Angelo och Barbara Matusiak)

arkitekt, osv. Men dokumentasjonen bør ikke bli presentert for deltakerne før eller under evalueringen, siden dette kan påvirke observasjonene. Unntaksvis er opplysninger om arkitekt og når bygget er oppført, siden dette kan være et bra samtaleemne imens deltakerne adapteres til stedet.

Mesteparten av dokumentasjonen må gjennomføres under evalueringen, for eksempel tidspunkt på dagen, vær- og dagslysforhold, eventuelle lys- og fargemåling, osv. Hvis det er tid, kan det være lærerikt at deltakerne er involvert i den fysiske dokumentasjon, men i så fall det skal gjøres i etterkant av den visuelle evalueringen.

Dokumentasjon av fakta rundt observasjonsstedet må være tilgjengelig for den oppfølgende diskusjonen og ideelt sett være tilgjengelig for deltakerne i forkant av diskusjonen.

(c) Oppfølgende diskusjon, refleksjon, analyse

Den avsluttende diskusjonen er den viktigste delen av arbeidet; målet er å gi et helhetlig og bevisst bilde av gruppens opplevelse av rommet, og komme frem til felles erfaringer.

Med tilstrekkelig tid mellom evalueringen og den avsluttende diskusjonen får veilederen tid til å sammenligne stedsdokumentasjonen og markere tendenser eller særtrekk i deltakernes evalueringer og kommentarer. Dermed har veilederen grunnlag for å kunne svare på spørsmål som kan komme opp i løpet av diskusjonen, og kan bidra til at den felles evalueringen blir velbegrunnet og strukturert.

I forkant av diskusjonen bør spørsmålsskjema (-skjemaene) returneres til deltakerne. Svar og kommentarer er primært å betrakte som huskelapper som skal brukes som grunnlag for felles analyse. En eller flere av deltakere kan ha som oppgave å foreta en oppsummering av diskusjonen og deltakerne bør i etterkant gis anledning til å kommentere oppsummeringen.

Alternative måter å bruke PERCIFAL

Knappt med tid

Hvis omstendighetene krever det, kan introduksjonen og den påfølgende felles evalueringen legges til rett etter den individuelle visuelle evalueringen; (a), (b) og (c) kan legges til samme dag. Introduksjonen kan være hensiktsmessig å holdes i et annet rom enn det/de rom som er valgt som observasjonssted for ikke å ha innvirkning på evalueringen. Det bør igjen legges vekt på diskusjon- og refleksjonsdelen.

Hvis man har svært begrenset tid til rådighet, eller hvis hensikten er bare å gi en generell og oversiktlig orientering, kan man uten å miste viktige aspekter nøye seg med å utføre introduksjonsdelens - (a) - kortfattede bakgrunn, felles observasjon og diskusjon på observasjonsstedet. Om man er godt forberedt kan man på kort tid gi en generell forståelse av hvor komplekst man opplever farge- og lys i romlig sammenheng.

Felles begreper i en profesjonell arbeidsgruppe

Analysematerialet kan også brukes av fagfolk for systematisk visuell beskrivelse av farge og lys. Gjentatte evalueringsovelser basert på PERCIFALs visuelle begreper bidrar til å utvikle en systematisk bevissthet; sammen kan man i sitt daglige arbeid utvikle det felles begrepsapparat og en felles bevissthet knyttet til dette.

Det er selvsagt også mulig å individuelt systematisk trene opp sin bevissthet ved hjelp av analysematerialet. For de som ønsker å bli mer sikker i sin faglige bedømmelse kreves gjentatt metodisk trening. For egen interesse bør hvert nybygd rom granskes nøye. Man lærer seg å identifisere eventuelle feil ved å spørre seg selv hva som kunne vært gjort annerledes.

5

PERCIFAL – Visuell evaluering av lys og farger
i bygde rom

Metodebeskrivelse og spørsmålsskjema

(Foto: Harald Arnkil)

Forutsetninger:

- Spørsmålsskjema og variablene har i forkant blitt diskutert og undersøkt i fellesskap i et annet rom.
- Det er klargjort hvilket rom eller hvilken del av rommet som skal evalueres.
- I forkant av evalueringen har deltagerne oppholdt seg i rommet i ca. 20 minutter for adaptasjon/tilpasning.
- Alle deltagerne betrakter rommet ut fra planlagte posisjoner i rommet (omtrent samme posisjon eller typisk ulike posisjoner). Posisjonen skal angis.

Observatørens navn: _____

Dato: _____

"Navn" på rommet: _____

Posisjon i rommet (angis i samråd med veilederen):

VIKTIG:

- Svar på spørsmålene i den rekkefølgen de presenteres!
- De svarene som skal markeres i en skala; sett et kryss i EN av rutene.





1. Din spontane helhetsopplevelse av rommet

Beskriv med noen få uttalelser din spontane opplevelse av rommets karakter og stemning:

2. Lysnivå

Med lysnivå menes om din opplevelse av om rommet i sin helhet er lyst eller mørkt. Bedøm lysnivået i rommet.

Din bedømmelse handler ikke om lysnivået er "bra" eller "dårlig".

--	--	--	--	--	--	--	--

Et mørkt rom

Et lyst rom

Kommentarer:

3. Lysfordeling

Med lysfordeling menes hvordan man opplever at de mørke og lyse områdene ligger i forhold til hverandre i rommet som helhet, hvordan mørke og lys fordeles i rommet.

a) Preges rommet i øyehøyde av en jevn lysfordeling eller av store forskjeller i lysfordeling forskjellige steder i rommet?

--	--	--	--	--	--	--

Veldig jevnt fordelt

Veldig variert fordelt

Hvor er det mindre lys/mørkere?

Hvor er det lysere?

Kommentarer:

b) Preges rommet en jevn lysfordeling eller av store forskjeller i lysfordeling på forskjellige høyder i rommet?

--	--	--	--	--	--	--

Veldig jevnt fordelt

Veldig variert fordelt

Hvor er det mindre lys/mørkere?

Hvor er det lysere?

Kommentarer:

c) Ser du en tydelig retning på lyset i rommet?
Bekriv og kommenter kortfattet.

4. Skygger

Med skygger menes her den generelle opplevelsen av skyggevirksomheten i rommet som helhet

Preges rommet av kontraster som skapes av skygger ?

Veldig svake			Veldig tydelige			

Hvor i rommet finnes det tydelige skygger?

Hvilken farge har skyggene?

Kommentarer:

5. Lysflekker

Lyseflekker er små, lyse partier som avviker fra det generelle lysnivået i et rom. Det kan for eksempel være forårsaket av innfallende eller reflektert sollys eller av enkelte kunstige lyskilder.

Preges rommet av sterke kontraster skapt av lysflekker fra vindu og/eller fra lyskilder?

I veldig høy grad			Ikke i det hele tatt			

Hvor finnes det tydelige lysflekker?

Hvilken farge har lysflekken?

Kommentarer:

6. Refleksjoner

Med refleksjoner menes speilinger fra lyskilder eller andre lyse flater. Refleksjoner kan forekomme på alle flater som ikke er fullstendig matte. De avhenger av betrakningsvinkelen og opptrer derfor forskjellig fra forskjellige steder i rommet.

a) Preges rommet av refleksjoner og gjenskinn?

--	--	--	--	--	--	--

I veldig høy grad

Ikke i det hele tatt

Hvor er det refleksjoner?

Hvordan forandrer refleksjonen seg når man beveger seg i rommet?

Kommentarer:

7. Blending

Med blending menes når man opplever at lyshetskontrastene i synsfeltet er større enn ønsket. Kontrastene er så store at vi ikke klarer å tilpasse oss dem.

Forstyrres du av blending i rommet?

--	--	--	--	--	--	--

I veldig høy grad

Ikke i det hele tatt

Hvilke flater eller lyskilder er blendende?

Hvordan forandres blendingen når man beveger seg i rommet?

Kommentarer:

8. Ljusfärg

Lysfargen er den fargen som vi opplever at lyset har i et rom. Lysfargen er ikke det samme som fargen på lyskilden eller fargen på overflatene vi ser i rommet. Lysfargen er et resultat av vår helhetsopplevelse av samspillet mellom fargene og belysningen i rommet.

Opplever du at lyset har en enhetlig farge eller ser du tydelige forskjeller? Beskriv forskjellene og angi hvor i rommet lyset er varmt eller kaldt eller har en tydelig farge.

9. Rommets overflatefarger

Overflatefarger er farger som oppleves å tilhøre en overflate.

a) Allment inntrykk av rommets fargesetting

Beskriv din opplevelse av den helhetlige fargetonen i rommet.

b) Opplever du rommets overflatefarger som helhet varme eller kalde?

--	--	--	--	--	--	--	--

Var**m** Kald

Kommentarer:

c) Opplever du rommets overflatefarger som helhetlig ensartet eller variert?

--	--	--	--	--	--	--

Veldig helhetlig

Veldig variert

Kommentarer:

d) Preges rommet av kontraster mellom ulike overflatefarger?

--	--	--	--	--	--	--

Ikke i det hele tatt

I veldig høy grad

Hvor finnes det tydelige kontraster?

Kommentarer:

e) Hvilke farger har overflatene?

Hvis du ser bort ifra fargeforskjeller som skyldes lyset, hvilke farger har rommets overflater? Beskrive dem med dine egne ord og angi hvilken overflate som har hvilken farge.

Vegger (angi farge på hver vegg hvis de har ulike farger):

Tak (en eller flere farger):

Gulv (en eller flere farger):

Dører, vindu, lister og andre bygningsdeler. (Beskriv dem!)

Spesielle fargeinnslag i form av for eksempel tekstiler eller kunstverk.? Beskriv dem!

f) Velg ut noen overflater som tydelig påvirkes av lysfargen. Beskriv hvilken innvirkning du opplever lysfargen har for hvordan du ser overflatefargen. (Utvalg og detaljeringsnivå angis av veileder).

10. Visuell opplevelse av objekt, mennesker og tekst.

a) Hvordan påvirker lyset din opplevelse av formen på objekter i rommet? Ser du formen klart og tydelig eller er formen diffus og utydelig?

--	--	--	--	--	--	--

Veldig tydelig

Veldig utydelig

Kommentarer:

b) Bidrar lyset i rommet til at folk beholder sin naturlige ansiktsfarge?

--	--	--	--	--	--	--

Helt naturlig

Veldig unaturlig

Kommentarer:

c) Hvordan påvirker lyset din mulighet til å oppfatte ansiktsuttrykket til folk i rommet? Er det enkelt eller vanskelig å oppfatte ansiktsuttrykkene?

--	--	--	--	--	--	--

Veldig enkelt

Veldig vanskelig

Kommentarer:

d) Hvordan påvirker lyset din evne til å lese lese testen fra normal leseavstand i dette rommet?

Lesetest:

Fargene og lyset i det bygde rommet påvirker våre opplevelser og følelser, vår komfort og vår fysiologiske velvære. Fargene i rommet påvirker opplevelsen av lys og behovet for belysning, mens belysningens intensitet, kvalitet og plassering er avgjørende for hvordan vi ser og opplever fargene. Lys og farger er svært viktig for helsen og for menneskets oppfattelsesevne, funksjon, orientering og sikkerhet.

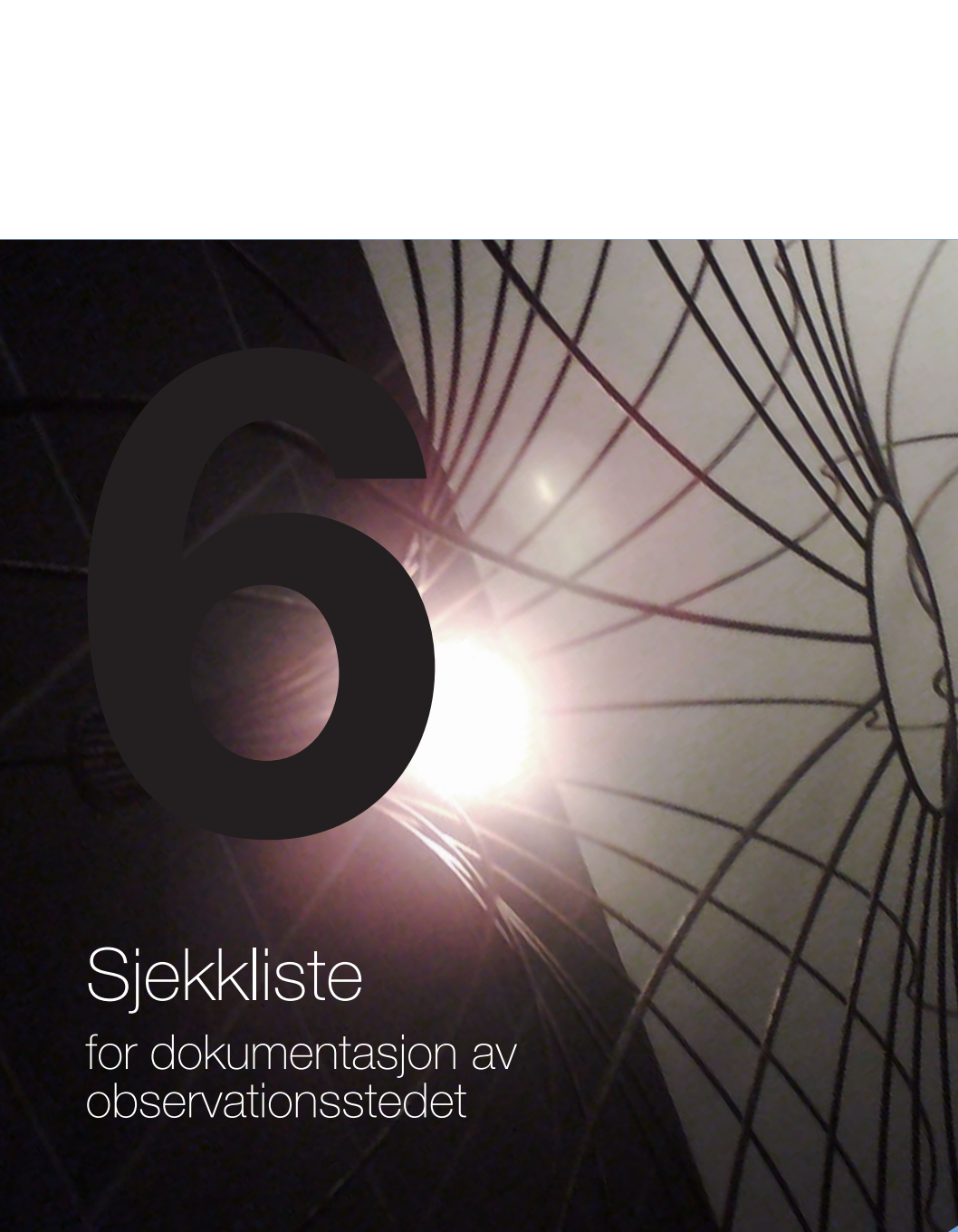
I de siste tiårene har den teknologiske utviklingen gitt oss nye lyskilder. De fleste av disse lyskildene imøtekommer kravet om mer energieffektivitet i større grad enn tradisjonelle lyspærer, men man mangler en mer helhetlig og systematisk kunnskap om de nye lyskildenes opplevelsesmessige egenskaper i interiører og eksteriører, deres innvirkning på opplevelsen av rommets helhet og deres samspill med fargene og andre egenskaper av naturlige og produsert materialer. Ulike måter å definere "godt lys" på veies opp mot hverandre og gir løsninger som i ulik grad tilfredsstiller krav til energieffektivitet, innvirkning på våkenhet og døgnrytme og til hvordan vi opplever lysfarge og fargegjengivelse. Resultatet blir alltid et kompromiss: for at man skal være i stand til å vurdere alle disse opp mot hverandre kreves en bred forståelse av de mange ulike aspektene hos lyset.

--	--	--	--	--	--	--

Veldig enkelt

Veldig vanskelig

Kommentarer:



6

Sjekkliste

for dokumentasjon av
observationsstedet

Sjekklisten omfatter notater som skal gjøres av veilederen og/eller en assistent.

De kan brukes ved diskusjoner rundt forholdet mellom fysisk målbare enheter og den visuelle opplevelsen av rommet, eller den helhetlige presentasjonen av rommet og dets ulike egenskaper

Allment om rommet/bygningen

Hvor ligger det?

Funksjon?

Omtrent byggeår?

Angi gjerne arkitekt:

Angi gjerne belysningskonsulent:

Finnes rommet/bygningen presentert i noen publikasjon? I så fall, hvilken?

Dato, klokkeslett og værforhold ved evalueringen

Fotografer rommet og interessante detaljer, for eksempel armaturer og vindu

Til hjelp for hukommelsen – behøver ikke være av topp kvalitet

Rommets mål (kvadrat + takhøyde)

Forsøk å få tak i plantegninger (inklusive himmelretning/Nord).

Bestem avgrensningene for rom som bedømmes.

Vinduer/lysinnslipp

Vinduenes plassering og mål. (også brystningshøyden = mål fra gulv til vinduets nedre kant)

Mot hvilke himmelretninger er de vendt?

Eventuell solskjerming (gardiner, persienner, markiser, osv.)?

Ligger andre bygninger eller vegetasjon nært opp til vinduene, slik at de innvirker på dagslysets farge? Beskriv!

Vegger og gulv

Hvilke materialer har overflatene (tapet, marmor, malte flater, osv.)? Beskriv materia-
lenes struktur og andre utseendemessige egenskaper (glatt, ujevn, grov, mønstret, osv.).
Angi glansen (kan bestemmes ved visuell sammenligning med glansskala eller ved bruk
av glansmåler).

Mål de nominelle fargene på de overflatene som anses som viktige. Dette gjøres gjennom
visuell opplevelse av fargene med NCS-prøver som legges direkte mot overflaten. Mål
de nominelle fargene på de overflatene som anses viktige. (Den nominelle fargen er den
kode som angis på fargeprøver i systematisk ordnede fargeatlas, f.eks. NCS fargeatlas).

Angi på plantegning eller skisse hvor de forskjellige fargene finnes.
Taket er antageligvis vanskelig å måle – beskriv så godt det går:

Møblering

Gi en generell beskrivelse av møbleringen
(for eksempel; Mørkebrunt konferansebord midt på gulvet, mørkegrønne stoler og tre
røde sofaer med glassbord imellom).

Belysning

Armaturenes plassering

Hvilke typer armaturer

Lysets retning/lysspredning fra armaturene

Hvis mulig – hvilke lyskilder/ lyspærer

Beskriv og/eller marker på plan/skisse armaturenes plassering i rommet ?

Lysmåling

Hvis man har tilgang til instrumenter for lysmåling – luxmeter eller luminansmeter –
kan det være bra å gjøre målinger av lyset på observasjons-stedet. Dette gir muligheter
for sammenligninger mellom fysisk måling og menneskelig opplevelse og sammenlig-
ninger mellom lysstrålingen på flere observasjons-steder. Den visuelle bedømmelsen
stemmer ikke alltid overens med resultatet av lysmålinger. Et rom kan oppleves lysere

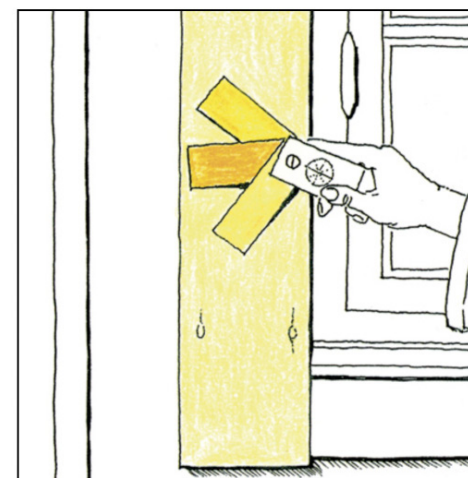
enn et annet på tross av at det har lavere belysningsstyrke, hvilket kan eksempelvis skyl-
des farge- og lyssetting. Å sammenligne observasjoner med målinger kan være en del av
læringen. Om lysmåling; se informasjonsrubrikken Å måle lys, side 30.

Kommentarer om rommets anvendelse og funksjon

Rommets funksjon og beliggenhet kan gi oss en rekke spørsmål som er relevante for
den samlede opplevelsen av rommet.

Noen slike spørsmål kan være:

- Er rommet planlagt/utformet i samarbeid med brukerne?
- Graden av generalitet – er rommet spesifikt utformet for en funksjon eller kan
rommet brukes på flere ulike måter?
- Muligheten for variert/ personlig møblering
- Muligheten til å se ut gjennom vinduer fra forskjellige steder i rommet og fra sit-
tende/ liggende stilling.
- Beskyttelse mot innsyn



Visuell kartlegging av overflatens nominelle farge. Husk å legge fargeprøvene helt inntil overflaten.



Å måle lys (- stråling)

Å måle belysningsstyrke

Belysningsstyrke angis i lux (lx) og måles med et luxmeter. Luxmeteret måler lysstråling som når målecellen, stort sett den strålingen som faller inn på målecellen i en vinkel på 180 °. Målecellen kan enten være innebygd eller koblet til luxmeteret via en kabel.

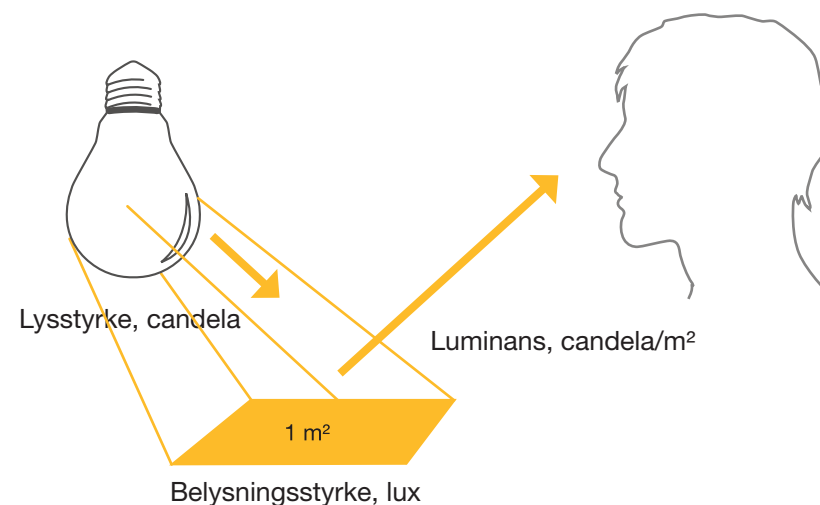
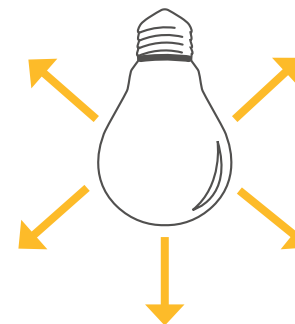
Belysningsstyrke er alltid angitt som et gjennomsnitt av flere målinger jevnt fordelt over et område. Mest vanlig er å måle den horisontale belysningsstyrken og da bør målecellen være parallell med måleplanet. Den vertikale belysning er viktig for visse oppgaver som bibliotek, lese- og skrivebrett og butikkreoler. Ved måling av den vertikale belysningsstyrken er målecellen plassert parallellt med vertikalplanet. Når man måler rommets generelle belysning måler man normalt i en høyde på 0,85 meter over gulvet.

Å måle luminansen

Luminansen angir hvor mye lysstråling reflekteres mot våre øyne fra en opplyst overflate. Det er angitt i candela per kvadratmeter (cd / m^2). En luminansmeter måler lysstyrken som kommer fra en overflate i en gitt retning. Synsfelt er vanligvis 1° eller mindre – det er derfor nødvendig med mange målinger å få en oversikt over hele situasjonen: det er viktig at måleområdet er definert og luminansforskjellene innenfor synsfeltet er ikke for stor.

Det finnes anbefalinger om riktig belysningsstyrke og luminansfordelninger for ulike bygninger og lokaler.

Lysfluks, lumen



7

Litteratur om farge, lys og rom

Kunnskapsöversikt 2007. *LJUS/FÄRG och deras samverkan i rummet* och *Aktuell svensk litteratur om ljus och färg – Annoterad bibliografi 2007* er utarbeidet av docent Karin Fridell Anter på vegne av den ideella foreningen SE RUM – Förening för ökad kunskap om färg och ljus.

Kunnskapsöversikten gir en oppsummering av kunnskapsnivået i 2007 for det tverrvitenskapelige farge/lys-feltet. I bibliografien finnes kortfattede beskrivelser av et flertall av de bøker som er med i litteraturlisten nedenfor. Kunnskapsöversikten og bibliografien kan lastes ned fra nettsiden til "SE RUM"; www.se-rum.se.

Prosjektet SYN-TES er en samling av internasjonal forskning på farge, lys, og deres romlige interaksjon. Den publiseres digitalt i serien SYN-TES rapporter. (www.konstfack.se / SYN-TES).



Kunnskapsöversikt 2007

gir en kortfattet oversikt over:

- Hva er farge og lys; definisjoner, teorier, terminologi
- Lys og farge i det bygde miljø
- Bransjekunnskap og forskningsresultat
- Pågående forskning om farge og lys i romlig sammenheng
- Lys- og fargesetting i praksis
- Forskningsbehov
- Utdanning og organisasjoner som jobber med farge og lys

Litteratur – et utvalg

Alsterstad, K. (2006) *Belysningsanpassning i hjemmet*. Mölndal, Forum Vision

Annell (2011) *Våra vanligaste ljuskällor 2011*. Stockholm: Annell Färg+Ljus

Brunnström, G. (2004) *Betydelsen av bra belysning. Goda miljøer og aktiviteter for äldre*. H. Wijk. Lund, Studentlitteratur 59-78.

Fridell Anter, K. & Klarén, U. (2008) *Den rymlige gråheten – Om färg, lys og rum*. I Katji Lindberg (red), Fem konstnärlige utvecklingsproje kt på interdisciplinär grund. Stockholm: Konstfack. KU-rapporten Den rymlige gråheten – Om färg, lys og rum kan laddas ner som pdf från <http://www.konstfack.se/sv/Forskning/Konstnarligt-utvecklingsarbeite-KU/KU-projekt/Avslutade-KU-projekt/>

Fridell Anter, K.: *Att inreda med färger*. I: Häggquist P (red) (2007) *Stora boken om inredning*. Stockholm, Infotain&Infobooks (sid 26-43)

Fridell Anter, K. (2006) (red). *Forskare og praktiker om FÄRG LJUS RUM*. Stockholm, Formas

Garnert, J. (1993) *Anden i lampan – Etnologiske pespektiv på lys og mørker*. Stockholm: Carlssons

Hjertén, R., I. Mattsson & H. Westholm (2001). *Ljus inomhus*. Stockholm, Arkus.

Håkansson, P. & K. Renström (2004). *Ljus & Belysning. En handbok om lys, seende, lysplanering og belysningsteknik*, Liber.

Hård, A. & Å. Svedmyr (1995). *Färgsystemet NCS. Tanke, tilkomst, tilämpning. Färgantologi bok 1*. Stockholm, Byggeforskningsrådet

Klarén U. & Fridell Anter K. (2009). *Den relative vitheten – Kort om projektet "Så vitt vi vet"*. I Björn Larsson (red), Fem konstnärlige utvecklingsproje kt. KU-proje kt 2009. Stockholm: Konstfack University Press.

KU-rapporten Så vitt vi vet – Nominellt kulörta färger som vithetsankare kan laddas ner som pdf från <http://www.konstfack.se/sv/Forskning/Konstnarligt-utvecklingsarbeite-KU/KU-projekt/Avslutade-KU-projekt-2009/>

Klarén, U. (1996) *Vad färg är*. Stockholm: HLS Förlag

Liljefors, A. (2003). *Seende og lysstrålning*. Jönköping, Belysningslära, Ljushögskolan, Högskolan i Jönköping.

Ljuskultur: *Ljus & Rum. Planeringsguide for belysning inomhus*. Andra utgåvan, Stockholm: 2010

Olsson, S. (2004) *Ljus i konstmuseer*. Stockholm, Arkus

Sandström, M., U. Bergqvist, R. Küller, T. Laike, A. Ottosson & R. Wibom (2002). *Belysning og hälsa*. En kunskapsöversikt med fokus på ljusets modulation, spektralfördelning og dess kronobiologiske betydelse. Stockholm, Arbetslivsinstitutet.

Sisefsky, J. (1995) *Om färg – Att uppleva, förstå og använda färg*. Västerås: ICA bokförlag

Swirnof, L. (2003) *Dimensional Color* (2nd ed.). New York/London: WW Norton&Co

Wijk, H., Ed. (2004). *Goda miljøer og aktiviteter for äldre*. Lund, Studnetlitteratur.

Wilhide, E. (2000). *Belysningsboken*, Forum.

Annoterad bibliografi 2007

er skrevet parallelt med kunnskapsoversikten. Den tar opp svenske bøker og forskningsrapporter som omhandler farge og lys på en måte som er relevant for deres samvirke i det bygde miljø. Med *farge* menes her *det vi ser som farge*. Bibliografien tar ikke for seg materialspørsmål eller maleteknikk, og heller ikke arbeider med primært kunsthistorisk eller arkitekturhistorisk perspektiv.



8

Appendix

Som en del av det pågående arbeidet med PERCIFAL ble det laget en framdriftsrapport med to presentasjoner på Midterm Meeting of the International Colour Association (AIC) 2011 i Zürich, Sveits. Nedenfor publisertes tekstene direkte hentet fra konferanserapportene. Den første - Visual analysis of space, light and colour - er et forsøk på å beskrive metodens teoretiske bakgrunn, den andre - PERCIFAL method in use: Visual evaluation of three spaces - beskriver et praktisk forsøk av metoden og drøfter deretter anvendelsen. Vær oppmerksom på at metoden har blitt videreutviklet siden disse tekstene ble skrevet.

PERCIFAL: Visual analysis of space, light and colour

Harald Arnkil, 1 Karin Fridell Anter, 2 Ulf Klarén, 2 and Barbara Matusiak, 3

1 Aalto University School of Art and Design, Helsinki

2 University College of Arts, Crafts and Design (Konstfack), Stockholm

3 Norwegian University of Science and Technology, Department of Architectural Design, Form and Colour Studies, Trondheim

Abstract

This paper addresses the need for better and more accurate methods of recording and analyzing the visual experience of architectural space. PERCIFAL (Perceptive Spatial Analysis of Colour and Light) is an ongoing project that aims at developing a method of analysis that can capture coherent spatial experiences of colour and light. The starting point for PERCIFAL is a method of visual evaluation of space and light, developed by Professor Anders Liljefors at the former department of architectural lighting at KTH Architecture. PERCIFAL is based on direct visual observations and the recording of these observations by verbal-semantic descriptions using a questionnaire. It has been developed primarily as an educational tool, but we see in it potential for a design tool for professionals as well as for an analytical method for research. The first test results, conducted in Sweden, Norway and Finland, show that the method has significant pedagogical merits and that it allows interesting comparisons between physical measurements and visual experiences of space, light and colour.

1. Introduction

PERCIFAL (Perceptive Spatial Analysis of Colour and Light) is a subproject within the Nordic research project SYN-TES: Human colour and light synthesis; towards a coherent field of knowledge. SYN-TES grew from a need to share knowledge and find better ways of communicating across disciplines and research areas that deal with the human experience of light and colour in space. The SYN-TES project gathers together experts in lighting, colour, design and teaching from several Nordic universities, research institutions and companies. This paper presents PERCIFAL's background and methodology. In a separate paper Professor Barbara Matusiak et al. present some examples of its use as a tool for visual analysis.

2. Background

Our visual experience of the world consists of a totality of inseparable qualities: space, motion, light, colour, objects, details surfaces and textures. Two essential aspects of spatial experience that are among the most difficult to record and describe accurately, are light and colour. All existing methods tend to reduce the temporal and multidimensional experience of space into either static and flat images or into abstract alphanumerical data. Static flat images, such as drawings, paintings and photographs, the conventional methods for recording experiences of light and colour in space, are able to convey much of the total layout and atmosphere of spaces. They are also extremely useful in recording shape, location and details, but they cannot communicate reliably information about surface colours or levels of illumination.

These can be recorded and communicated by photometric means and colour sample matching, but these methods tell us nothing about the spatial context – and therefore the coherent experience – of the colours, lights, shadows and surfaces. As Arne Valberg states: “There is a fundamental difference between the physically defined stimulus magnitudes (if they are photometric, colorimetric or other) and the subjectively perceived qualities.” (Valberg 2005:178-79).

We experience colour and light largely as a result of perceptual adjustment and adaptation. Spatial perceptual situations are highly complex; as we move around and through space, our perception and experience of the spatial totality are successively and simultaneously affected by global and local adaptation to varying illuminations and colours. (Noë, 2004 :17). This interaction of subject and surroundings is essential to our perception and experience of the world and cannot be described in photometric terms.

The total experience of space, conveyed mostly by visual perception, is the final test of the success or failure of any designed environment. PERCIFAL is aimed at providing a tool for understanding the role of some key visual components in successful spatial design. Such visual experiences as lightness, brightness, highlight, glare, colour and shadow cannot be captured or communicated by measuring. They are relational qualities that arise from the subject's participation and action in space. They must therefore be addressed and analyzed in the context of participation and action.

3. The PERCIFAL method

The starting point for PERCIFAL is a method of visual evaluation of space and light, developed by Professor Anders Liljefors at the former department of architectural lighting at KTH Architecture (Liljefors, 2006). The cornerstone of this method is the realization that key visual aspects of space and light cannot be described in photometric terms. Originally the method had a purely educational purpose and for several years it has been an important part of the diploma course in lighting design in Jönköping University. This is still a central feature of PERCIFAL and we aim to develop this aspect further. However, the project sees in it also significant potential for a design tool for professionals and a method of analysis for research purposes.

The development is carried out under consent of and in collaboration with professor Liljefors. As an essential part of developing the method, the SYN-TES research team members have discussed and carried out their own perceptive spatial analyses starting from Liljefors's concepts. The PERCIFAL method is based on direct visual observations and the recording of these observations by verbal-semantic descriptions using a

questionnaire. These can be complemented with photography, photometric measurement and colour sample matching for later comparison with the visual observations. When possible, plans and elevations of the space in question are used for marking observer positions and measurements. Before moving to the chosen space, the observers are prepared in a training session lasting about one hour. The purpose of the training is to ensure that concepts involved and the use of the questionnaire are clear to the observers.

The method and its background are related and discussed with the group. A "dry run" in the training room or some other preliminary space can also be used as a part of the training. The observers are told that there are no "right" or "wrong" answers to the questions and that they should answer according to their observations, i.e. visual perceptions only. After moving to the space to be analyzed, the observers are given about twenty minutes to adapt to the lighting before starting observations proper. The observers can each be given specific viewing positions within the space or can be let move freely. The viewing positions are also recorded. The observation time can vary, but usually at least one hour is needed for a comprehensive analysis. The observers' answers are later analyzed statistically and their remarks summed up by the supervisor(s). The results are shown and discussed in debriefing session with the observers. The debriefing is an important pedagogic aspect of the process.

The questionnaire is divided into the following eight main topics:

1) General impression of the space, 2) Overall level of light 3) Light distribution in the space, 4) Shadows and flecks of light, 5) Reflections and glare, 6) Colour of light, 7) Surface colours, 8) Interaction of space, objects and people.

Under the main headings there are more specific questions, which are either in the form of semantic differential scales or forced choice answers. For example under 3) Light distribution in the space the observer is asked to answer the following questions:

a) Horizontal distribution of light (between different parts of the space, at the same height from the floor): very even — — — — very uneven?
Which part of the space is dark/shaded?
Which part is bright?

b) Vertical distribution of light (between building parts at different heights): very even very uneven?
Which part of the space is dark/shaded?
Which part is bright?

After each main topic the observer can add further remarks. There are several other places where observers are asked to answer freely in their own words. Sometimes the terms in question are given a short definition to help the observer understand the question and attend to the right phenomenon. For example: *Glare = an uncomfortable brightness contrast in one's field of vision*. Some questions draw attention to factors that are not intrinsic qualities of the space itself, but rather indicators of visual experience in interaction with the space. Under the heading *Interaction of space, objects and people* observers are asked: *How natural does the colour of human skin/facial colour look in the space?* – an indicator of the chromatic quality of the ambient light; and *How easy/difficult is it to read the below text at normal reading distance in this space?* – the provided text is set in Arial 8pt, medium grey colour. The aim of the question is to assess both the level and chromatic quality of the ambient light.



Tempelplatsens kyrka "Bergskyrkan", Helsingfors

4. Results and discussion

The authors have so far tried out the PERCIFAL method and accompanying questionnaire with seven groups in nine locations in Stockholm and Katrineholm (Sweden), Helsinki (Finland) and Trondheim (Norway) during spring and summer 2010. The observers were in most cases students of art, architecture and design but also lighting and design professionals were involved. So far the observers have had little difficulty in understanding the task at hand. A lot depends on how carefully the briefing is carried out and it is important to stress that observers should rely on their immediate perceptions rather than their preconceived conceptions of colour and light in space.

Some terms in the questionnaire were more susceptible to misinterpretation than others. For instance the concept of glare needed clarification. Glare is an entirely subjective percept, and at the same time one of the most important negative factors in lighting design. The definition of horizontal and vertical distribution of light and shadow, particularly in the case of very high spaces, also caused some difficulties. Light and shadow distribution can become extremely complex and difficult to describe on a single scale. The effects of cueing and expectations became apparent in the questions concerning glare and glitter: they tended to elicit observations of many local instances of strong brightness contrasts and highlights rather than an overall analysis about visual comfort/discomfort. Also the whole notion of visual discomfort is highly contextual: car headlights at night can be irritatingly, even dangerously glaring whereas sunlight sparkling on water (with a far greater level of luminance) can be experienced as pleasant and enjoyable. Such problems have led the authors to consider using questions that are less direct (e.g. the ones concerning skin colour and legibility).

This subjective nature of some of the percepts brings us to the question: how reliable is PERCIFAL as a research method? The very aim of PERCIFAL is to help to describe the coherent and holistic experience of space rather than discreet and individual details. The approach is very similar to that of an artist: nonessential details must be sacrificed for the truthfulness of the whole. We have found that such a method can help to reveal essential aesthetic and visual-functional qualities of space that cannot be addressed equally well by other means. PERCIFAL is a way of collecting and systemizing analyzable data from individual observations.

The methods of analysis are still under development, but even as such the method and data retrieved so far have proven to be of great educational value. Most of the observers reported that their perception and understanding of the visual factors in space became heightened as a result of the tests. They became particularly aware of the effect of adaptation to the perception of brightness and colour tone. They became also more aware of the meaning of such visual terms as brightness and lightness. The method and questionnaire are under continuous augmentation as the tests continue with more groups and locations. Each test so far has led to improvements and additions to the method.

Acknowledgments

SYN-TES is funded by the Knowledge Foundation, Sweden (Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling, KK-stiftelsen).

References

- Liljefors A. 2006. Ljus och färg i seendets rum. In: Fridell Anter, K., ed: Forskare och praktiker om FÄRG LJUS RUM. Stockholm: Formas: 229-250.
 Noë, A. 2004. Action in Perception. Cambridge: The MIT Press
 Valberg, A. 2005. Light Vision Color. Chichester: John Wiley & Sons Ltd

Address

Harald Arnkil, Department of Art, Aalto University School of Art and Design, Hämeentie 135 C, FIN-00560 Helsinki, Finland

E-mails

harald.arnkil@aalto.fi, karin.fridell.anter@konstfack.se, ulf.klaren@konstfack.se, barbara.matusiak@ntnu.no

PERCIFAL method in use: Visual evaluation of three spaces

Barbara Matusiak,¹ Karin Fridell Anter,² Harald Arnkil³ and Ulf Klarén²

¹ Faculty of Architecture and Fine Art, Norwegian Univ. of Science and Technology

² University College of Arts, Crafts and Design (Konstfack), Stockholm

³ Aalto University School of Art and Design, Helsinki

Abstract

In this paper we describe the use of PERCIFAL method for visual registration and evaluation of three architectural spaces in Trondheim: an atrium, a skylight room and a room lit by electrical light. A group of subjects visited those three rooms in August 2010. They were asked to make a spontaneous verbal evaluation as well as evaluation with the help of quality descriptor differentials developed in the PERCIFAL project. Despite differences between subjects, it was possible to find a strong correlation between surface illuminances, the score at Light level scale and the impression of openness/spaciousness versus darkness/gloominess. Furthermore, it was possible to find a correlation between the occurrence/absence of chromatic colors in the room and the impression of the room being serious and severe versus lively and playful.

1. Background

PERCIFAL Perceptive Spatial Analysis of Colour and Light is a subproject within the Nordic research project SYN-TES: Human colour and light synthesis; towards a coherent field of knowledge. SYN-TES is funded by the Knowledge Foundation, Sweden. The project grew from a need to share knowledge and to find better ways of communication across disciplines and research areas that deal with the human experience of light and colour in space. For further presentation of the PERCIFAL method see Arnkil et al.

2. Method

Three architectural spaces in Trondheim, Norway, were chosen for evaluation: 1. Atrium, 2. Skylight room and 3. Electrical light room. The Atrium is a part of the hotel building situated in Trondheim Centrum and called Porthuset. The courtyard is nearly square in plan (11 x 12m) and has a height of 5 storeys. The courtyard is the secondary daylight source for apartment rooms adjacent to it. The glazed roof covers the whole courtyard, some of the window panes at the roof are made of coloured glass; this contributes to a nice play of coloured and uncoloured daylight at the facades of the courtyard, especially during sunshine hours. Daylighting is supplemented by an artificial lighting system that consists of evenly distributed, spherical lamps with compact fluorescent light bulbs, hanging about 3m over the floor. The room is also characterized by a strident colour composition with strong colour contrasts, see figures 1 and 2.

The Skylight room is the largest and most spectacular room in Kunstmuseum, the Art Museum in Trondheim. There is a linear, large and elegantly designed skylight in the room that early dominates the visual environment in the room. It has a specially designed internal sun shading device fastened to a steel construction that has a similar shape to the skylight, but is oriented downwards. Different types of lamps (spots and wall-washers) are fastened around the skylight, but they were not switched on during the visit. The colours chosen on the room surfaces are solely nuances of grey, see figure 3.

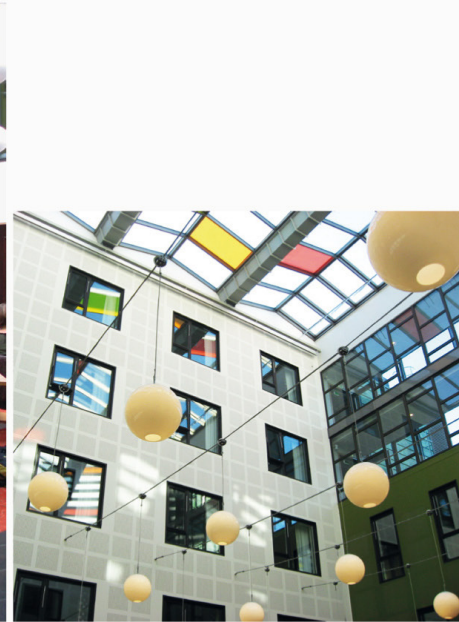


Figure 1 and 2. Atrium in the Porthuset, photos Kine Angelo.
Figure 3. Skylight room and 4. Electrical light room, photos B. M.

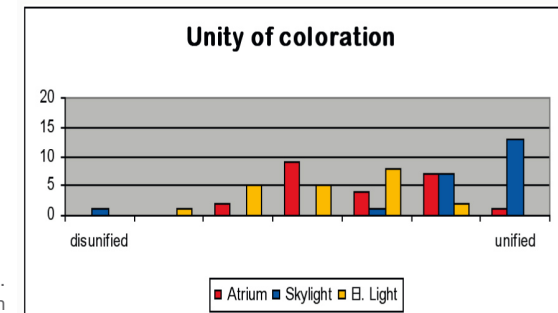
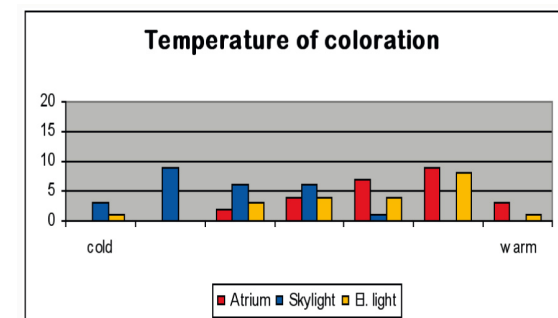
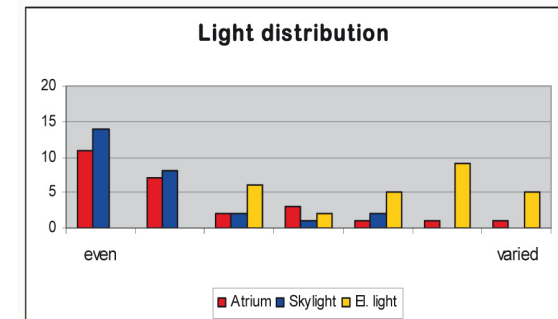
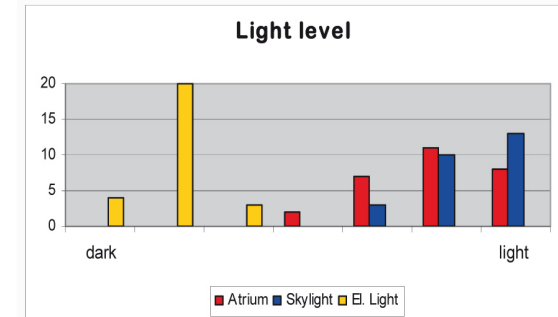


Figure 5. Evaluation results for Light level and Light distribution.
Figure 6. Evaluation results for Temperature and Unity of coloration

The Electrical light room is a part of the exhibition area in the Nordenfieldske Kunstindustrimuseum, a museum of applied arts in Trondheim. The room has some high and narrow windows that are covered by sun-proof textile roller blinds. However, there are gaps between the blinds and the walls, which became very bright during the visit. The room is lit by halogen light spots distributed over the space and giving light precisely where it is needed. The color composition in the room consists of wooden floor, dark gray ceiling and white walls, except for one that is painted in green. (See figure 4).

A group of 30 subjects visited those three rooms in August 2010. The participants were: master students of architecture (n=15), a group of electrical engineers (n=13) and architects (n=2). They were asked to make a spontaneous verbal evaluation as well as evaluations with the help of quality descriptor differentials developed within PERCIFAL: Light level, Light distribution, Shadows and light spots, Glare and specular reflections, Light colour, Surface colour, Interaction between space, objects and people. During the same visit the illuminance was measured in a few places in the room and colour sample matching was carried out.

3. Results

Spontaneous linguistic description:

1. Atrium: comfortable/relaxing (13), colourful (9), open (8), playful/alive (7), high/tall (7), contrast variety (4), exciting (3), modern (3), warm (2), flat (2).
2. Skylight room: spacious/open (15), light/aerial (14), comfortable/comf. lit (13), large/high (9), sacred/serious (4), exciting (3), cold (3), calm (2), relaxing (2)
3. Electrical light room: dark/gloomy (30), calm/quiet (12), cosy/comfortable (6), uncomfortable (5), mysterious (4), solemn (4), exciting (3), disordered/messy (2), quiet (2), feels small (2), artificial (2)

The colours in the respective rooms registered by colour matching with NCS samples are:

1. Atrium: dark gray stone S 8500-N and red carpet S 3560-Y80R on the floor, dark palisander S 8010-Y70R (-Y80R), white plaster S 0500-N and green painted walls S4050-G70Y on one side and S2030-G70Y on the opposite side of the room.
2. Skylight room: white plaster walls S 0500-N, light blue marble tiles on the floor S 2002-B and around doors: S 1002-B
3. El. light room: wooden floor S 4502-Y, gray ceiling S 6000-N, plaster walls painted white S 1500-N, one painted green S 7020-G, black curtains S 9000-N.

The illuminance measured during the visit was:

1. Atrium: 1750 – 2300 lux on walls, 1300 – 6800 at tables, 920 lux at the counter
2. Skylight room: 1200 – 1650 lux on walls, 1350 – 2550 on the floor
3. El. light room: on white walls 150-200 lux, 800 – 1050 lux at the center of light spots and objects, 50 lux on the green wall, 300 – 800 lux on the table 1500 – 2000 lux on the daylighted reveals.

The evaluation results for some of quality descriptors used in the PERCIFAL project are presented in figures 5 and 6; 7 steps differential.

4. Conclusions and discussion

The Atrium was described as most colourful, open and playful/alive of all rooms but also as the most comfortable. The colour composition was most vigorous of all rooms. Both, the chromatic red-green contrast and the luminance contrast between walls and window frames are strong. The coloured glass on the roof appearing as reflections on the window glass contributed probably to the impression of the space being playful/joyful. Since it was the only room having strongly chromatic, warm and bright colours, there is an indication about the coherence between the occurrence/absence of such colors and the impression of the room being respectively serious/ severe versus lively/playful.

The Skylight room was described as lightest, most spacious, and most serious/ascetic of all rooms. At the Light level differential it was evaluated as the lightest one despite of the fact that the measured illuminance was somewhat lower than in the Atrium. Since the room has the coldest and the most uniform colouration, with nearly no colour or luminance contrasts, it is very probable that the clear impression of lightness and spaciousness is strengthened by this faint, cold and uniform coloration.

The Electrical Light room was liked least of all. It was described as most dark/gloomy, most calm/quiet and most intimate of all rooms. The room was evaluated as darkest in Light level and most varied in Light distribution, something that is in agreement with measured illuminance values. The very high illuminances at window reveals, caused by sunlight, were evaluated as glary by 7 subjects and gave an important reference.

The PERCIFAL method was evaluated as a very useful tool for helping to observe, analyse and better understand spontaneous evaluation of visual qualities of architectural space. Most concepts were easily understandable, besides of specular reflection and modelling. To improve the method the scale for modelling could be changed to e.g. planar – three-dimensional instead of diffuse – clear. The skin colour was evaluated as most natural, the textures as most clear and it was easiest to read in rooms with daylight predominance. The clearest correlation in this survey was found between illuminance values measured in a room, the score at the Light level differential, fig. 5, and the linguistic description of the room: openness/spaciousness versus darkness/gloominess.

References

- Fridell Anter, K.** (ed.) 2006. *Forskare och praktiker om FÄRG, LJUS, RUM*, Stockholm: Formas.
- Fridell Anter, K., Billger, M.** 2010. *Colour research with architectural relevance: How can different approaches gain from each other?* Color Research and Application vol 35:2, p 145-152
- Küller, R. Ballal, S. Leike, T. Mikellides, B. and Tonello G.** 2006. *The impact of light and colour on psychological mood: A cross-cultural study of indoor work environments* Ergonomics vol 49, p 1496-1507
- Liljefors, A.** 2006. *Ljus och färg i seendets rum*, I: Fridell Anter (ed.): *Forskare och praktiker om FÄRG LJUS RUM*, Stockholm: Formas 2006 p 229-250
- Matusiak, B.** 2004. *The impact of lighting/daylighting and reflectances on the size impression of the room*. Full-scale studies. Architectural Science Review vl 47:2.

Address:

Barbara Matusiak, Department of Architectural Design, Form and Color Studies, Norwegian University of Science and Technology, Alfred Getz vei 3, 7491 Trondheim, Norway

E-mails:

barbara.matusiak@ntnu.no, harald.arnkil@aalto.fi, karin.fridell.anter@konstfack.se, ulf.klaren@konstfack.se

