

Folke Kristiansen

Hvorfor bruke farger i arkitekturen?

Masteroppgave i arkitektur

Veileder: Jørgen Hallås Skatland

Medveileder: Kine Angelo

Desember 2021



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

HVORFOR BRUKE FARGER I ARKITEKTUREN?

Masteroppgave i arkitektur.
NTNU, høsten 2021.

Kandidat: Folke Kristiansen.

AAR4990 Masteroppgave i arkitektur.

Institutt for arkitektur og teknologi, Institutt for arkitektur og planlegging NTNU.
Fakultet for arkitektur og design.
Trondheim 2021.

Hovedveileder: Jørgen Hallås Skatland.
Veileder: Kine Angelo.

FORORD

Å forlate en tydelig karrierevei som lege for å gå tilbake til skolebenken igjen, er ikke noe det er så vanlig å gjøre. Det forstår jeg godt. For meg var det litt av en reise å gå fra å være fagperson på jobb, til på ny å måtte skynde seg å forstå det nye språket, og den ukjente logikken jeg ble presentert for som ny student. At studiet bestod av ca 90 søvnløse tjueråringer som kjørte skateboard, drakk alkohol og spilte musikk i de åpne arbeidslokalene, var også en brå overgang, selv for en som er vant med faglig kaos helgen og natten lang.

Heldigvis var arkitekturstudiet utrolig inspirerende, og de andre studentene like nysgjerrige som meg. Et helt utdanningsløp, og mange spennende faglige diskusjoner senere, er det mange som fortjener en takk ved veis ende.

Takk til veilederne mine Jørgen Hallås Skatland og Kine Angelo for et godt samarbeid med masteroppgaven. Dere har vært tydelige når det har vært nødvendig, og så har dere latt meg utforske fritt etter egen faglig interesse underveis. Takk for tilliten, og for riktig god veiledning!

Takk til gjengen ved Blå Kors, Lade Behandlingssenter, som har latt meg løpe inn og ut av legerollen i takt med prosjektinnleveringer, ferier og ekskursjoner. Å få komme på jobb og bli møtt med følelsen av å være en viktig kollega, har vært en sunn avveksling fra å være student igjen. Uten dere hadde jeg heller ikke klart å holde Lånekassens kreditorer på en armlengdes avstand hver måned.

En stor takk til mine mange gode venner. Fra den spede begynnelse da dette bare var en drøm, og helt frem til mål, har dere stått på sidelinja og heiet meg frem. Dere har også gitt livet annet innhold enn bare studier og jobb. Takk til Singsaker Studentehjem, NTNUI Turn, Trondhjems Studentersangforening, Ukekoret Pirum, UKA og Studentersamfundet for all moro og fine menneskemøter underveis.

Takk til min familie for all tålmodighet.

INNHOILDSFORTEGNELSE

INNLEDNING	1
OPPSUMMERING	3
METODE	5
HOVEDAVGRENSNING: FASADENS FARGER	5
OPPGAVEDESIGN	5
LITTERATURSTUDIE	5
Hva er farger?	6
Hva er fargeteori?	6
Hva er arkitektens farger?	6
Syntese	6
UNDERSØKELSE	6
Studieavgrensning	6
Områdeavgrensning	7
Avgrensning av studieobjekter	8
Fotografi	8
Fargeregistreringer	9
Systematisering	9
Oppsett	9
LITTERATURSTUDIE	13
HVA ER FARGER?	13
Fargesyn	13
Synssansen	13
Øyeeplet	14
Netthinna	14
Fotoreseptorer	14
Nevrale forgreininger	15
Formidling av stimuli	16
Reseptoriske felter	16
Ulike ganglieceller	16
Den gule flekken	17

Segregrasjon i visuell korteks	17
Integrasjon	17
Syn av farger	18
Fargekonstans	18
Etterbilde	18
Optiske fenomener	21
Skygger	21
Refleksjon	21
Brytning	21
Dispersjon	22
Spredning	22
Rayleigh spredning	22
Kromatisk forvrenging	23
HVA ER FARGELÆRE?	25
Begrepsavklaring	25
Additiv vs. Subtraktiv fargeblanding	25
Komplementærfarger	25
Fargesystemer	26
Leonardo da Vinci	27
Ewald Hering	27
Albert Munsell	28
Michel Eugene Chevreul	29
Johannes Itten	29
Josef Albers	30
Natural Colour System	32
Introduksjon	32
Bakgrunn	32
Sentrale begreper og notasjon	33
Kontraster	34
HVORDAN ER ARKITECTURENS FARGER?	36
Materialer	36
Fasadens tredimensjonelle overflater	37
Overflatebehandling	38
Pigmenter	39
Bindemidler	40
Farger på bygget form	40

Historiske farger i norsk arkitektur	41
Norsk byggekunst og farger	41
Materialenes tradisjonelle fargerom	43
Historiske trender	43
Barokk 1650 - 1760—	44
Rokokko 1760 - 1790—	44
Klassisisme, empire og senempire 1750 - 1870—	45
Nygotikk og sveitserstil 1840 - 1910—	45
Nasjonalromatiske strømninger rundt århundreskiftet—	46
Jugend 1890- 1910—	47
Funksjonalisme 1925 - 1940—	47
Gjenreising og husbankhus 1940 - 1955—	48
Tiden mot årtusenskiftet 1960 - 2000—	48
SYNTESE	51
Kontrastvirkninger i fasaden	51
Varme og kalde farger, atmosfærisk perspektiv	52
Effekter av lys og mørke	53
UNDERSØKELSE	55
OMRÅDE: MØLLENBERG	55
Bakgrunn	55
ANALYSEKRITERIER	56
ANALYSE	60
XS	61
S	73
M	87
L - XL	101
DISKUSJON	123
INTRODUKSJON	123
OPPSUMMERING LITTERATURSTUDIE	123
FUNN FRA EMPIRISK UNDERSØKELSE	124
KRITIKK AV OPPGAVEN	126
Strukturelle valg	126
Litteraturstudie	126
Undersøkelse	127

KONKLUSJON OG DRØFTING	128
OPPGAVENS RELEVANS FOR ARKITEKTURFAGET	130
FORSLAG TIL VIDERE ARBEIDE	131
REFERANSER	135

INNLEDNING

Da jeg kom til faget arkitektur, hadde jeg allerede en utdanning og praksis som lege med meg som erfaringsbakgrunn. Medisin er som arkitektur, et fag som favner vidt og bredt, og som tar opp i seg kunnskap fra ulike vitenskapelige grener.

Etter å ha fullført tiden med fast studieforløp på arkitektur, har jeg de to siste årene valgt å ta fag som omhandler dagslys og farger, bygningsvern, og transformasjon av bygninger. Jeg føler disse fagene beskriver godt hvilke interesser jeg liker å utforske innen arkitekturen, og hvilke verdier jeg kommer til faget med, og jeg håper yrkeslivet mitt vil gi meg mer innsikt i disse temaene på sikt. Nå har jeg tatt for meg ett av disse temaene i masteroppgaven min, som en akademisk fordypning.

Med forskningsspørsmålet «hvorfør bruke farger i arkitekturen?» har jeg ønsket å sette meg godt inn i, og finne grunnlaget for å kunne si at farger hører til arkitekturen, og i arkitektens praksis.

Hovedhypotesen min er at farger er et viktig arkitektonisk verktøy. Farger er knyttet til sansningen av det som finnes rundt oss. Jeg tror derfor at det man skaper vil ha en farge uansett, og at det å beherske fargene er et ledd i det å oppnå den arkitektoniske visjonen man jobber mot.

OPPSUMMERING

I denne oppgaven viser jeg via en litteraturstudie, at mennesker har et høyt utviklet synssystem som er rigget slik at vi skal se farger, og jeg legger premissene for å kunne si at alt rundt oss har farger. Jeg forklarer hvordan fargesynet henger sammen, og viser noe av kompleksiteten som gjør at vi ikke forstår det helt ut enda.

Jeg viser at fargelæren er en syntese av praktisk kunnskap og vitenskaplige teorier slik den foreligger i dag, og redegjør for en referanseramme som preger oppgavens analysedel. Jeg argumenterer for at farger møter oss via materialenes refleksjon når vi skaper arkitektur, og beskriver hvordan det er vanlig å manipulere overflaten.

Jeg argumenterer for at i arkitekturen har man brukt farger på en strukturert måte som har relasjon både til materiale, konstruksjon og arkitektonisk visjon, og underbygger argumentet mitt med et historisk tilbakeblikk.

Sist i litteraturstudien beskriver jeg det jeg betrakter som de klareste sammenhengene mellom de ulike delene.

Jeg presenterer en kvalitativ undersøkelse av et fargerikt bymiljø i Trondheim, hvor jeg i ulike utsnitt beskriver farger brukt i praksis.

Deretter diskuterer jeg hva som er sammenhengen mellom teori og praksis, hvor jeg fører argumenter for at farger er en essensiell del av arkitekturen, og gir et svar på oppgavens hovedspørsmål. Deretter bekrefter jeg hovedhypotesen min, før jeg kommer med kritikk av egen oppgave, og diskuterer oppgavens relevans for arkitekturfaget.

Til slutt oppgir jeg oppgavens referanser.



I denne oppgaven gjør jeg en litteraturstudie og empiriske undersøkelser av en bydel i Trondheim kalt Møllenberg.

METODE

Hovedavgrensning: Fasadens farger

Jeg har valgt å jobbe med farger i fasaden i denne oppgaven. Dette er et tema som har blitt undervist og diskutert i utdanningen min i flere omganger frem til nå, så det var nærliggende å ta utgangspunkt i noe jeg hadde kjennskap til. Via litteratursøk visste jeg at dette ville gi meg tilgang på godt kunnskapsmateriale hos Universitetsbiblioteket ved NTNU. I tillegg ville jeg enkelt kunne knytte teori opp mot praksis ved å gå rundt i egen by og studere fargesetting, uten å måtte gjøre avtaler eller innhente tillatelser til å få tilgang til bygg.

Hovedavgrensningen har styrt oppgaven min hele veien. Den har lagt føringer for hvilken litteratur jeg har studert og refererer til i oppgaven, og har vært førende for den empiriske analysens omfang og utstrekning.

Oppgavedesign

Jeg angriper masteroppgaven med en klassisk utforming basert på innledning, metode, undersøkelse, resultater og diskusjon. Undersøkelse og resultatdelen er bygget opp som en kombinasjon av en litteraturstudie, og en empirisk undersøkelse.

Min hovedarbeidsmetode er å forsøke å bryte større spørsmål ned i mindre bestanddeler. Deretter forsøker jeg å finne delsvær som kan bidra til å belyse helheten.

Via litteraturstudien har jeg lett etter sammenhenger mellom de ulike fagfeltene jeg har studert, på jakt etter analysekriterier å bruke i mitt videre arbeide med undersøkelsen.

Jeg har foretatt en kvalitativ, empirisk undersøkelse, med utgangspunkt i en arkitektonisk forståelse av bygget form.

Litteraturstudie

For å kunne svare på oppgaven, har jeg sett det som hensiktsmessig å dele inn litteraturstudien i mindre spørsmål, som hver for seg kan være med å bidra til å belyse hovedspørsmålet.

Hva er farger?

I det første kapittelet finner jeg naturvitenskaplige svar på hva farger er. Jeg redegjør for fysiske, optiske og nevrologiske sammenhenger som er dokumentert innen fagfelt som biologi, fysikk og medisin. Jeg har brukt min opparbeidede forståelse til å forenkle budskapet noe for å gjøre det mest mulig tilgjengelig, men uten å miste syne av kompleksiteten.

Hva er fargeteori?

I den andre delen av oppgaven, tar jeg for meg teorier som er utviklet om farger de siste 200 årene. Jeg har fokusert på litteratur som er rettet mot arkitekter og designere, med bakgrunn i praktisk fargesetting. Teoriene som presenteres er preget både av kunstnere, sentrale pedagoger og vitenskapsmenn kjent fra ulike fagfelte. Materialet er derfor en syntese av empiri og flere vitenskaplige teorier.

Som den historiske gjennomgangen tydeliggjør, er det mange ulike måter å angripe faget på, noe som kan forklare hvorfor flere av disse teoriene eksisterer parallelt og fortsatt har relevans i dag, selv om de kan være noe ulike. Natural Colour System (NCS) som jeg benytter i denne oppgavens analyse, presenteres grundigere enn de andre systemene.

Hva er arkitektens farger?

I den tredje delen av oppgaven undersøker jeg hva som gjør en diskusjon om farger relevant for arkitekter, og jeg legger frem en del premisser som er relevante for den empiriske undersøkelsen. Jeg diskuterer hvordan farger ender opp med å være til stede i det vi bygger, og jeg tar et historisk tilbakeblikk på hvilken plass farger har hatt i arkitekturen.

Syntese

Til sist ser jeg etter hva som er sentrale overlapp mellom de ulike fagfeltene, og jeg presenterer viktige poenger jeg tar med meg videre inn i den empiriske undersøkelsen.

Undersøkelse

For å undersøke sammenhengen mellom teori og praksis, har jeg gjennomført en empirisk undersøkelse i form av en kvalitativ case-studie.

Studieavgrensning

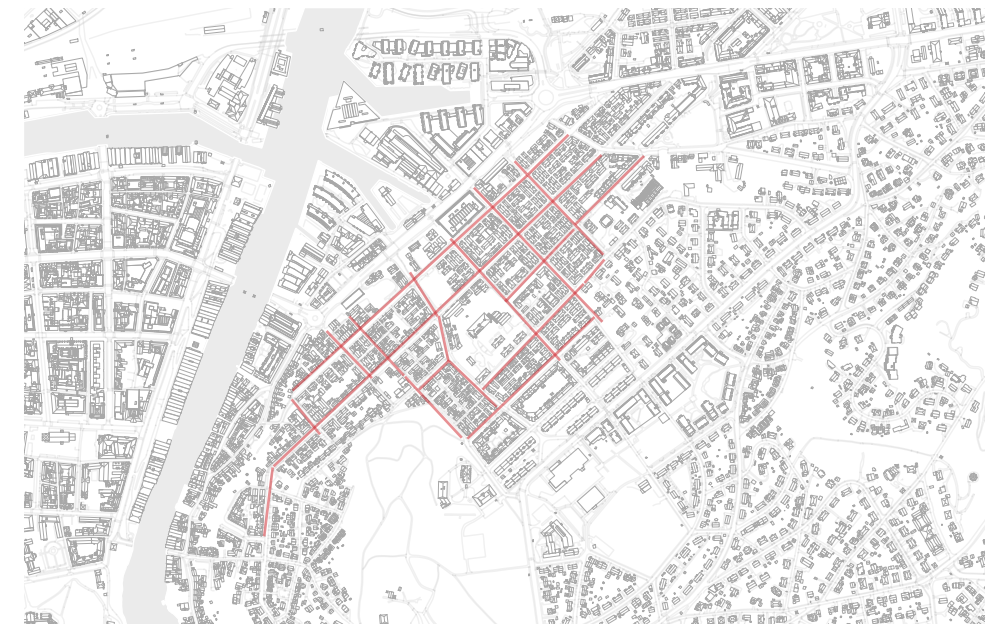
Slik jeg betrakter fasaden i denne oppgaven, er den det som skiller ute fra

inne, samtidig som den migrerer overgangen mellom disse to stadiene med kommunikasjonsåpninger. Jeg har avgrenset denne oppgaven til bare å undersøke bestanddeler fra et fasadeoppriss. Jeg gjør derfor ingen direkte undersøkelse av plan, snitt eller konstruksjonsprinsipp i relasjon til fasaden, men betrakter den slik som den foreligger sett utenfra.

Områdeavgrensning

Jeg har sett etter eksisterende eksempler på fargebruk i Trondheim for å illustrere og diskutere teorien i denne oppgaven. Trondheim er kjent som en fargerik by, og min antakelse var at det skulle være mulig å finne mye materiale å diskutere ut ifra i mitt lokalmiljø.

Jeg har videre avgrenset søket til et område i Trondheim som kalles Møllenberg. Dette er i utgangspunktet tre mindre bydeler som nå er samlet under ett navn. Det er en ganske tett, homogen bebyggelse i området, som hovedsaklig består av enkle laftede trehus med panel med håndverksmessig detaljering. Det er en rik og variert fargebruk i området, som til sammen med typologi, tomteutnyttelse, gateløp, og detaljering, gir bydelen en distinkt identitet. Former, proporsjoner og detaljering repeteres i stor utstrekning, og gjør det lett å se sammenhenger når man setter opp ulike uttrykk mot hverandre.



Trondheim øst 1: 5000. Områdeavgrensningen min har gater markert i rødt.



Foto: "Weidemannsveien 13-15". Fotograf: Adam Chr. Hassel. Kilde: NTNU Universitetsbiblioteket, spesial-samling. Lisens: CC BY-SA 4.

Avgrensning av studieobjekter

Det er lite bygninger fra de seneste tiårene i området, så moderne arkitektur er ikke undersøkt.

For di overflatebehandling er det vanligste i norske bygningsmiljøer i moderne tid, anser jeg det som mest hensiktsmessig å undersøke overflatebehandlede bygg. Det finnes deler av bygninger og uthus i undersøkelsesområdet som står ubehandlet, men de er få og langt i mellom, så disse er ikke undersøkt.

Konstruksjonsmetode og materialbruk påvirker endelig uttrykk i fasaden. Dette gjelder både i form og detaljering, men har tradisjonelt også påvirket mulige fargevalg. Ved å ha valgt Trondheim og Møllenberg som studieobjekt, blir det en overvekt av trebygg i undersøkelsesområdet. I tråd med ønske om å få et sammenlignbart grunnlagsmateriale, anser jeg det som mest hensiktsmessig å begrense meg til å undersøke trehusene.

Fotografi

Med mobil og digitalkamera har jeg gått rundt i det utvalgte området og fotografert bygninger og bygningsdeler med et tilnærmet frontalt perspektiv.

Først har jeg mappet ut hele området gate for gate med mobiltelefon samtidig som jeg har gjort fargeregistreringer. Etter hvert som jeg har utviklet og spisset min endelige metodikk, har jeg så gått flere runder for å ta nye, flere eller bedre bilder.

Fargeregistreringer

Jeg har forholdt meg til den norske standarden for farger, NCS. Dette for å kunne føre en diskusjon med et materiale som er presist og tydelig kommuniserbart.

Ved å oppgi fargekode i analyse materialet vil man med enkelt utstyr som en fargevifte, kunne korrigere for fargeproblemer med trykking og skjermvisning, om man ønsker å ha full kontroll på hvilke farger det er man ser skaper de gitte effektene.

Når jeg har fotografert bygg, har jeg samtidig lest av husets fargekoder ved hjelp av en fargeskanner, «NCS Colourpin II», som var blåtann-tilkoblet til mobiltelefon. Med «NCS Colourpin» appen på telefonen har jeg da fått opp en liste over de mest sannsynlige fargekodene til den flaten jeg har skannet, rangert med stjerner etter hvor nøyaktig koden trolig matcher avlesningen. Jeg har da tatt et skjermbilde av den koden jeg har antatt er den mest passende. Slik har fargekodene endt opp i bildebiblioteket mitt knyttet til fotografier av bygget. På den måten har jeg alltid kunne gå tilbake og sjekke om jeg har vært i tvil om jeg har koblet hus og koder riktig i analyse materialet.

Hvis jeg har vært i tvil om hvilken kode som har vært riktig, har jeg brukt fargeviften «NCS Student Index» for å kontrollere og gjøre en visuell bedømming og utvelgelse. Der jeg ikke har kommet til med skanneren har jeg brukt viften for å visuelt bestemme fargekode. Deretter har jeg scannet fargen fra viften, slik at jeg også der har hatt et skjermbilde i tilknytning til fotografi av bygningen.

Systematisering

I denne oppgaven har jeg forholdt meg til fasaden som en komposisjon av flere elementer som til sammen utgjør en helhet. I tråd med hoveddesignet på oppgaven min har jeg delt opp undersøkelsene i XS-S-M-L-XL for å møte fasaden i ulike deler og ulike skalaer.

Farger påvirkes av sin kontekst, og ved å styre størrelsen på konteksten og informasjonsmengden, kan man diskutere ulike aspekter ved fargesettingen.

Oppsett

Fra rå materialet med bilder, har jeg valgt ut eksempler som kan brukes i analysen

for å illustrere og diskutere teorigrunnlaget. Bilder er beskåret og rettet opp i Adobe InDesign, og satt opp i en layout. Det er ikke gjort noen fargekorrigeringer. Bilder er satt opp mot hverandre på en måte som kan hjelpe å få frem poenger, og gjøre det lettere for leseren å se forskjeller.

Alle bilder og illustrasjoner egenproduserte hvis ikke annet er angitt.



Farger er lys som vi sanser med øynene. Sollyset kan spaltes i bestanddeler. Bybrua, Trondheim.

LITTERATURSTUDIE

Hva er farger?

Farger eksisterer i møtet mellom sansene våre og verden rundt oss. «Definerer vi farger til å omfatte både de kulørte fargene og de nøytrale(ukulørte) fargene hvitt, sort og grått, er alle våre synsinntrykk i farger,» skriver kunstner og lærebokforfatter Urban Willumsen i boken «Fargelære» fra 1991. Videre skriver han: «Våre fargeinntrykk er et resultat av en prosess. Den generelle fargelæren skildrer de forskjellige deler av denne prosessen og gir nødvendige grunnkunnskaper om de fysiske, fysiologiske og perseptive betingelsene for våre fargeinntrykk.» Første del av denne oppgaven er et innblikk i denne generelle fargelæren.

Fargesyn

Den naturlige kontakten med farge er når vi forholder oss til verden rundt oss. Vi omgis av elektromagnetiske bølger, som radiobølger, ultrafiolett stråling og røntgenstråling for å nevne noe. Forutsetningen for farger er den delen av strålingen i det elektromagnetiske spekteret som utgjøres av lysbølger. [1] Mennesket har i likhet med andre primater et høyt utviklet synssystem, og store deler av hjernebarken vår brukes til å behandle det vi ser. [2] I tillegg er vi blant få pattedyrarter som er utstyrt med et rikt fargesyn. [3] I en bred forstand kan man si at en organismes evne til å se forskjeller i lys, mørke og farge, å oppfatte kontraster, er det som gjør at den evner å orientere seg i miljøet den lever i. En helt grunnleggende forutsetning er å klare å skille noe ut fra en bakgrunn, er at det har en kontrasterende virkning mot denne, og som vi skal se er mennesket svært godt utrustet for dette. [4]

Synssansen

Man har lenge undret seg over hvordan vi ser verden rundt oss. Teorier har spent fra topp-til-bunn perspektivet hos de gamle grekerne, der øynene sender ut synsstråler som berører det vi ser, til et mer moderne bunn-til-topp perspektiv der alt vi ser omtrent passivt registreres som i en kameralinse. Det eksisterer ikke noen endelig teori om hvordan alt henger sammen per i dag, men kunnskapen vi besitter tilsier at vi oppfatter ting både bunn-til-topp og topp-til-bunn, med aktiv modulasjon og kognitive prosesser som påvirker det hele. [4]

Omtrent 60% av alle nervefibrene fra sanseorganer til hjernen kommer fra øynene. Det går ca 1-2 millioner nervefibre fra hvert øye til hjernen, hvor det er omtrent 500 millioner nerveceller i de visuelle sentrene som prosesserer informasjonen videre. Til sammenligning er det omtrent 30 000 nervefibre som går fra et øre til hjernen, hvor det auditive senteret utgjøres av ca 800 000 nerveceller. [4]

Øyeeplet

Øyeeplet er det sensoriske legemet som formidler det billedlige i verden til oss. Et vanlig friskt øye, kan se lys med bølgelengde mellom 380nm – 760 nm. Dette er spennet vi kjenner som fiolett for de laveste bølgelengdene, til rødt for de lengste. [4] Øyet kan grovt sett ligne på et kamera i oppbygning, men er i virkeligheten mer sammensatt. Kompleksiteten i signaloverføringen fra lysimpuls til synsfornekkelse er så stor, at man enda har et ufullstendig bilde av det hele, [2] men en del av det vi allerede vet, er interessant for en diskusjon om farger i arkitekturen.

Innsiden av øyet er farget mørkt av et pigment for å hindre indre refleksjon, og for å hindre lysinnslipp andre steder enn i pupillen i forkant. Lysåpningen i pupillen omgis av iris, som vi kjenner som det som gir oss vår øyefarge. Her reguleres omkretsen, og dermed størrelsen på lysåpningen og lysinnslippet, av små muskler. Rett innenfor sitter den konvekse linsen som holdes fast av små tråder, og som kan moduleres med sammentrekninger i det omkringliggende ciliarlegemet. Ved å tilpasse krumningen i linsen, sikres et skarpt bilde på netthinna bakerst i øyet. I netthinna finner vi sansesellene som registrerer lysinnslippet, og omdanner det til elektriske impulser som sendes videre til hjernen. [2, 4]

Netthinna

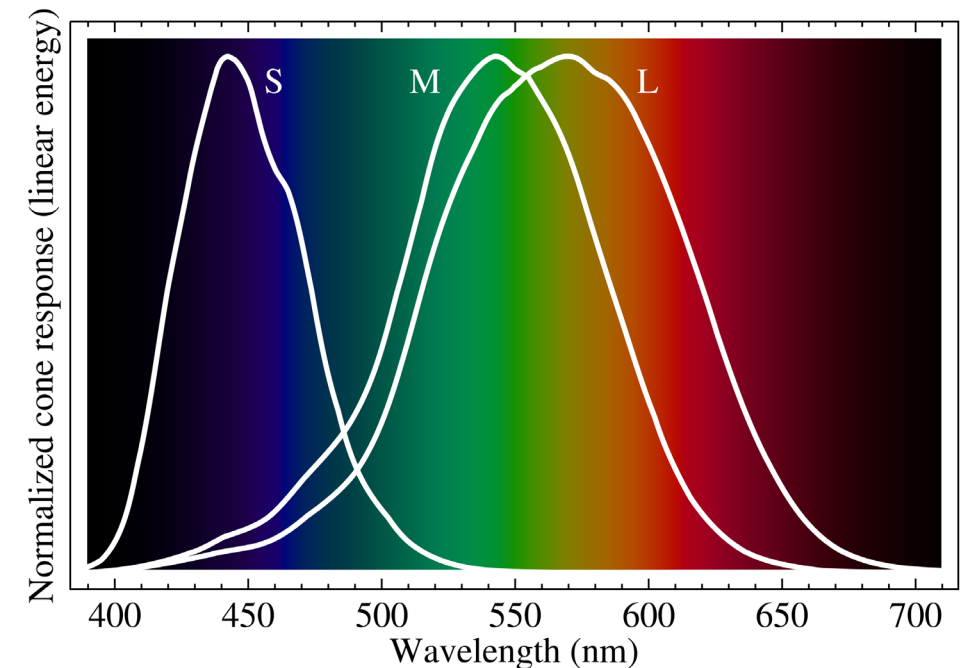
Netthinna består av flere lag celler. Noen står for registreringen av lys, mens andre står for videresending av signal til høyere nivåer. I tillegg er det et sett av internevrone, nerveceller som modulerer signalene innad i lagdelingen.

Først har man fotoreseptorene som står for selve registreringen av lyspåvirkning. Disse omdanner stimuleringen fra lyset til signaler som oppfattes av bipolarcellene, som er neste nivå i den vertikale signalkjeden. Fra bipolarcellene går det signaler til gangliecellene, som så sender signaler videre til synsnerven. Synsnerven er koblingen mellom øyet og hjernesentra for synsbehandling, en slags ekspressvei for impulser til hjernen. [2, 4]

Fotoreseptorer

Fotoreseptorene finnes i to varianter, staver og tapper. Stavene er mest sensitive for blågrønt lys omkring 500nm i bølgelengde, og er svært sensitive for lyspåvirkning. 95 prosent av fotoreseptorene våre er staver. Det er disse som står for synet ved dårlige lysforhold, men siden alle er sensitive for omtrent samme bølgelengde, så bidrar de ikke mye til å skjelle mellom farger. [2]

Tappene er sanseceller i tre varianter, der hver variant reagerer aller best på et enkelt område i det synlige elektromagnetiske spektret. En type er best på å registrere



Tappenes sensitivitetskurver ihht. bølgelengde i nanometer. Referanse nr 20.

det kortbølgede spektret(S), en det mellombølgede(M), og en det langbølgede(L). Tidligere ble disse kategorisert i blå, grønn og rød, svarende til det fargeområdet hver av de har maksimal sensitivitet for, men det kan gi et noe unyansert bilde av hvordan de fungerer. De registrerer også en del lysintensitet i spekteret utenfor det de er mest sensitive for, så til sammen bidrar de til at vi har fargesyn som dekker hele regnbuen. Det er den innbyrdes stimuleringen av disse cellene som gir hjernen informasjon nok til å vurdere sammensetningen av de ulike bølgelengdene som faller inn på netthinna, og ut av dette fortolke hvilken farge vi ser. [4]

Nevrale forgreininger

I leddene mellom fotoreseptorene og synsnerven, er det en stor grad av konvergens og signalmodulasjon. Gangliecellen som leder signaler til synsnerven har mange forgreininger, så stimuli fra hver eneste sansecelle når ikke hjernebarken. Det er bare 1 million ganglieceller som videresender signaler fra 100 millioner fotoreseptorer.

Signaler fra mange fotoreseptorer, både staver og tapper, kan nå en enkelt gangliecelle via sine respektive bipolarceller, som er mellomleddet. Generelt er det flere staver enn tapper som sender signaler til en enkelt gangliecelle, signalene konvergerer.

Mellomleddet med bipolarcellen kan også ha forgreninger, der det kan være mange staver koblet til en enkelt bipolarcelle. Til tappene er det koblet to bipolarceller hver, som tilsammen kan viderformidlet mer nøyaktig informasjon.

Så i to ledd med nerveceller er det altså mye mindre konvergens i signaler fra tappene enn fra stavene. Tappene står derfor for mer finmasket registreringer enn stavene, et bilde med høyere oppløsning. [2, 4]

Formidling av stimuli

Siden tappene er mindre lysfølsomme enn stavene, behøver de mye lys for å fungere. De er derfor ikke aktive ved lav lysintensitet. Det at tappene og stavene hver for seg har ulik sensitivitet, gjør at øynene våre klarer å tilpasse seg de veldig store sprangene i lysintensitet vi opplever i hverdagen.

Det er også koblet to typer bipolarceller fra tappene, mot en type mot stavene. En av cellene signaliserer stimulering, den andre signaliserer fravær av stimuli, og den innbyrdes relasjonen mellom dem kan formidle et større og mer finmasket spenn i stimulering enn med bare en celle. [2, 4]

Reseptoriske felter

Gangliocellene er organisert i reseptoriske felter, og denne organiseringen i felter gjenfinnes også i hjernebarken. Hver gangliocelle har hvert sitt område av netthinna den dekker, og til sammen overfører de signaler fra hele synsfeltet vårt.

Hvert reseptorisk felt er organisert i en sentral del og en perifer del, og hver del påvirker sluttsignalet. Den indre delen stimulerer signalresponsen, og den perifere hindrer. I praksis betyr dette at øynene våre er primet for å oppfatte forskjeller i lysintensitet, for ulikheter i de reseptoriske feltene gir mer differensiert signal enn jevn lysintensitet i både den indre og perifere delen av feltet. [2, 4]

Det foregår i tillegg en overdrivelse av forskjeller, både i gangliocellene og på hjernens nivå. Vi oppfatter altså større kontraster enn det som foreligger i virkeligheten. Dette gjør oss gode til å se konturer. [2, 4]

Ulike ganglioceller

Gangliocellene er hovedsaklig delt i to typer. En celle er større, og har større utstrekning, den andre er mindre, og har mindre utstrekning. Den store har mange forgreininger, og fører hovedsaklig signaler videre fra staver. Den lille har mindre forgreininger, og fører hovedsaklig signaler videre fra tapper. Siden en type celler formidler mest signaler fra stavene, så er disse signalene i hovedsak informasjon om

bevegelse og kontraster, mens den som formidler fra tappene har det mest detaljerte synet, med fargesyn og best synsskarphet. [2, 4]

Den gule flekken

Bak i øyeeplet, sentrert i netthinna, finner vi macula lutea, «den gule flekken». Dette er et område på ca 2mm tettpakket med tapper, og det er her linsen bringer frem det skarpeste bildet. Her får vi «høyoppløslige fargebilder» fra, så dette området er essensielt for å kunne skjelne klare detaljer, som ved lesning av skrift. Den gule flekken har også et uproposjonalt stort svarende mottaksområde i hjernen, noe som understreker både informasjonsmengden som utgår herfra, og prioriteten den har. [2, 4]

Som Per Brodal skriver i «Sentralnervesystemet»: «Hvis informasjon fra alle deler av synsfeltet skulle ha vært behandlet like nøyaktig (som den som kommer fra den gule flekken), måtte hjernebarken ha vært mange ganger større enn den er. Presis kontroll av øynenes bevegelser sikrer imidlertid at bildet av det vi er mest interessert i, faller på makulaområdet.» [2]

Segregering i visuell korteks

På baksiden av hodet finner vi den delen av hjernen som behandler synsinformasjon, den visuelle korteks, og det er hit synsnerven sender signalene fra øynene. Her finner vi grupperinger av hjerneceller som man setter i sammenheng med analyse av ulike egenskaper ved det vi ser. Form, dybde(perspektiv), bevegelse og identifikasjon av objekter, ansikter og bølgelengder(farge) har alle sine egne områder som mottar direkte informasjon via synsnerven. Det er altså en tydelig segregering av informasjonen basert på egenskaper som er viktige for synsopplevelsen. [2, 4]

Integrasjon

Separate biter av informasjon prosessert hver for seg, er ikke nok til å skape helhetlig forståelse av det rundt oss. Derfor vet vi at det også foregår en sammenstilling av informasjonen fra de ulike sentrene, for å kunne danne en helhetlig oppfatning av det vi ser. For at vi skal se en gul ball komme gjennom lufta, må både form, farge og bevegelse integreres. Derfor vet vi at det foregår en koordinert integrasjon flere steder i hjernen, men kompleksiteten i dette gjør at det ikke er nøye kartlagt enda. Hos aper har man funnet over 30 områder i hjernen som bidrar til å sette synsinformasjonen i sammenheng, noe som utgjør mer enn halvparten av hjernebarken deres. Så det er rimelig å anta at også store deler av menneskehjernen bidrar til dette. [2]

Syn av farger

Hjernen mottar og behandler altså spesifikk informasjon fra øyets tre fargereseptorer, tappene, som dekker tre intervaller av det synlige elektromagnetiske spekteret. Tilsammen er det deres stimulering som prosesseres til oppfattelsen av farge. [2]

Man har teorier om hvordan disse tre tappene har en relasjon til fargene rød, grønn og blå (basert på områdene i det elektromagnetiske spektret der tappene er mest sensitive), og at det på netthinnenivå og/eller på synsnervenivå er en organisering som tilsammen utgjør en identifikasjon av «grunnfargene» rød, grønn, blå, gul, samt lyshet (sort/hvit). Rød-grønn og blå-gul står da i ett opposisjonelt forhold, hvor det bare blir formidlet enten rød eller grønn, altså ikke rød og grønn samtidig, og likedan blå eller gult ut til hjernen som videre fortolker. [2]

Denne opposisjonsteorien passer bra med fargeteorier som presenteres i neste kapittel. Det passer også bra med kunnskapen om at det er to bipolarceller koblet til hver tapp som leder informasjonen videre til gangliecellene, og at i disse så er det en opposisjon i lys/mørke-formidlingen.

Det diskuteres om denne opposisjonsteorien kan stå seg som komplett forklaringsmodell for hvordan netthinna og synsbanene fungerer. For å forklare hvordan vi ikke bare ser ulike farger, men også ulike nyanser av farger, er trolig bildet mer komplisert enn at det skyldes et binært system der to farger står i opposisjon til hverandre. Men man tror det er en del av forklaringsmodellen. I tillegg er det ikke nødvendigvis slik at de fire grunnfargene som er en del av den nevralt prosesseringen er helt lik teoriens grunnfarger, altså helt rene farger som ikke kan beskrives som en blanding av to farger. [4, 5]

Fargekonstans

Et interessant fenomen som belyser kompleksiteten i fargesynet vårt, er det vi kaller fargekonstans. Når vi tar på oss en mørkeblå genser om morgenen, så fortsetter den å se mørkeblå ut for oss gjennom hele dagen, selv om vi tar den med oss rundt i miljøer med helt ulik lyssetting. Dette tror man skyldes at en farge ikke vurderes alene som seg selv, men at den vurderes i sammenheng med omkringliggende farger, og at det foregår en tilpasning til de skiftende lysmengdene rundt oss, som gjør at fargeopplevelsen forblir relativt konstant. [2, 4]

Etterbilde

De fleste har kanskje prøvd å se på en rød firkant en stund, for så å få opp bildet av en grønn firkant når man flytter øynene til en hvit flate. Man får et etterbilde av en annen farge enn den første. [2] Dette var med på å støtte opp under teoriene om en nevralt opposisjonell fargeformidling. Man trodde at det var den rene opposisjonelle

fargen man fant som etterbilde, og at dette dermed beviste teorien. Ved nærmere analyser så viser det seg at det faktisk ikke er helt sånn. Det grønne etterbildet er ikke likt i fargestyrke som den røde firkanten var, men faktisk noe lysere. [4] I tillegg samvirker dette fenomenet med fargekonstansfenomenet i det at man får opp etterbilde svarende til den opplevde fargen, ikke nødvendigvis den reelle fargen. [2]



Flater reflekterer lys i ulik grad og på ulik måte. Optiske effekter påvirker hvordan vi opplever overflatene. Møllenberg, Trondheim.

Optiske fenomener

Øyet er et optisk medium som oppfatter lysbølger fra omverdenen. For å sitere Willumsen igjen: «De stimuli som virker på øyets netthinne, er reflektert lys. Dette betyr at all fargeopplevelse har et fysikalsk grunnlag. Lysets refleksjon er en prosess på tingenes overflate, som reduserer lysets styrke og endrer dens karakter.» [1] Optiske fenomener påvirker vår synsopplevelse, og er derfor relevant for en videre undersøkelse av fargeopplevelsen.

Skygger

Det meste av lyset vi utsettes for kommer ovenfra. Lys har en retning, og dette er med på å danne skygger der lyset ikke når. Hvordan skyggen fra et objekt faller, dens form og hvor mørk den er, gir oss informasjon både om objektet og lyskilden. Eksempelvis vil en enkelt lyskilde på et objekt gi mørke velavgrensede skygger, mens flere spredte lyskilder vil gi lysere, mindre avgrensede skygger. [4]

Refleksjon

De fleste overflater reflekterer lys. Lys som faller normalt inn på en plan overflate, får samme retning når det reflekteres. Innfallende lys som kommer inn med en vinkel til normalen, reflekteres tilbake fra overflaten med like stor utfallsvinkel som innfallsvinkel. [4]

Hvite overflater reflekterer tilbake lyset med en jevn distribusjon av bølgelengder, så resultatet blir en hvit synsopplevelse. Hvis overflaten har en farge, så er det fordi det reflekterte lyset domineres av de bølgelengdene som gir den fargen. [1]

Speilende refleksjon kjenner vi fra hverdagen, hvor den glattpolerte overflaten i et speil gir et tydelig, klart speilbilde grunnet ensrettet refleksjon. Diffus refleksjon får vi når en overflate er ruere og reflekterer mer tilfeldig og spredt, slik at overflaten fremstår mattere. [4]

Brytning

Brytning er det som skjer når lys passerer gjennom to ulike transparente medier. Hvis lyset går fra et medium med en lav brytningsindeks til et med en høy brytningsindeks, så skifter lysstrålen retning og transmitteres videre med en lavere utfallsvinkel til normalen enn innfallsvinkelen. Hvis det brytes fra et tykkere medium til et tynnere, får man motsatt effekt.

For hver brytning vil det også forekomme en viss grad av refleksjon av lys, slik at eksempelvis en lampe alltid vil oppleves som mer lysintens i virkeligheten enn i sitt

speilbilde. Noe av lyset vil reflekteres bort allerede i overgangen mellom luft og glass før det når den speilende filmen i bunnen av glasset, og reflekteres ut igjen mot den som ser på.

Hvis man har en glattpolert overflate over et underlag, så vil det bli en viss lysrefleksjon allerede på vei gjennom den gjennomsiktige polerte overflaten. Resten av lyset går videre til den underliggende overflaten og reflekteres tilbake. Sammenligner man da den glattpolerte overflaten med en maken uten glattpolering, vil den glattpolerte fremstå som mørkere fordi mindre lys nådde ned til underlaget. [4]

Dispersjon

Når vi har hvitt lys, så har vi en relativt jevn sammensetning av bølgelengder fra hele det synlige spekteret, fra 380 til 760nm. [1] De fleste kjenner til at når man sender hvitt lys mot et trekantet prisme, så brytes det ut som en stråle brutt i regnbuens farger. Dette fenomenet heter dispersjon, og skyldes at hvitt lys er av en sammenstilling av de ulike fargene som brytes ut. [4] Bølgelengden påvirker lysbrytningen, og derfor får man spaltet det hvite lyset i flere komponenter når det går gjennom prismet. [4] Hvis vi har farget lys, så er det fordi det er forhold i sammensetningen av bølgelengder som gir en overvekt av den fargen vi ser. [1]

Spredning

Jo større spredning man har av lys i overflaten, jo mattere og mer dekkende vil den se ut. En irregulær og tilfeldig reflekterende overflate, gir et jevnt spredt lys hvor effekten ikke er avhengig av hvilken vinkel du observerer den fra.

Brytningsindeksen påvirker spredningen og transparensen til overflaten. Jo større forskjell i brytningsindeks fra luft til mediet, jo mer reflekteres. Noen medier har ulik brytningsindeks avhengig av form. Kalkmaling har lavere brytningsindeks når den er våt, og fremstår da transparent, men tørker til et matt og mer dekkende resultat. [4]

Rayleigh spredning

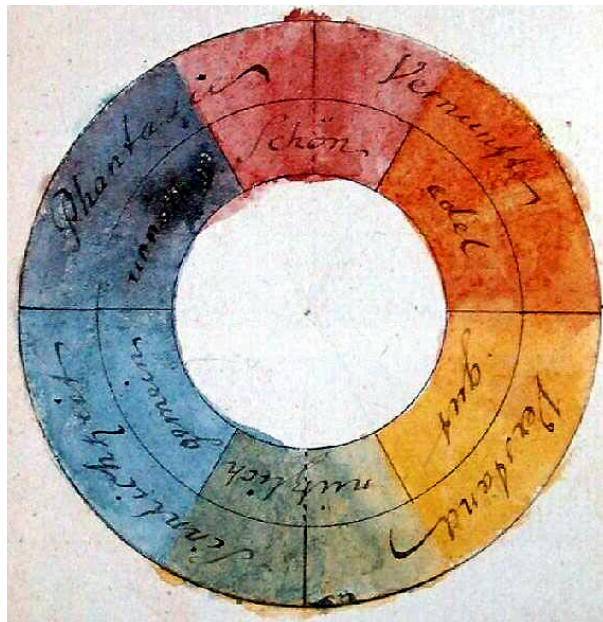
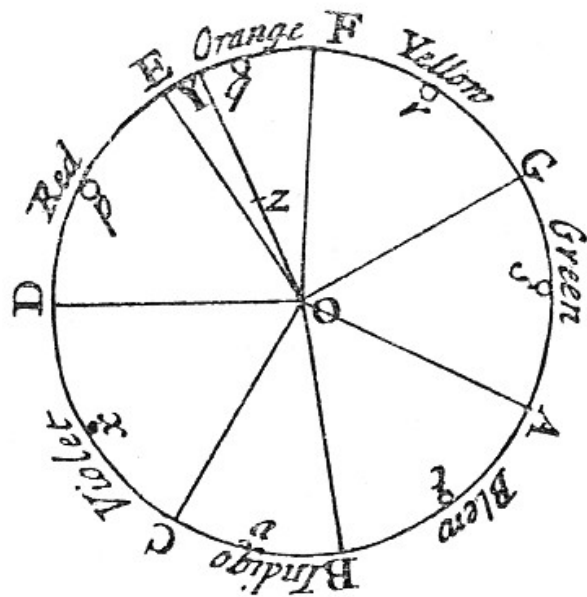
Når lysbølger møter små partikler, kan man få en effekt der lyset bøyes av i møte med disse partiklene, i stedet for å fortsette rett frem. Denne effekten kalles Rayleigh spredning, og oppstår f.eks når sollys møter jordens atmosfære. Avbøyningen avhenger av bølgelengden, og jo kortere bølgelengder, jo mer Rayleigh spredning. I hovedsak er det i det blåfiolette spekteret at vi får stor spredning, noe som gir himmelen sin blåfarge. Det samme gir «blåne over blåne»- effekten når man ser langt utover et landskap. Jo lengre unna, jo mer spredning, så bildet blir mer diffust og blåere enn det som er nært. [4]



Rayleigh spredning gir "blåne over blåne-effekten". Vamos, Kreta.

Kromatisk forvrenging

Hvitt lys som stråler inn i øyet, vil brytes ut i ulike bølgelengder på vei gjennom øyets medier. Dette resulterer i at når linsen styrer lyset mot den gule flekken, så vil ikke de korteste bølgelengdene (fiolett-blå) treffe fotoreseptorene slik at de er en del av det skarpeste bildet. Disse bølgelengdene vil brytes slik at de er i forgrunnen av det skarpeste bildet. Det samme med de lengste bølgelengdene (rød), som havner i bakkant av det skarpeste bildet. Dette burde i utgangspunktet påvirke hva vi ser, og eksempelvis gitt oss uklare blålige avgrensninger rundt hvite objekter. Dette skjer ikke, så det er tydelig at det er form for kompensasjon for dette i den videre prosesseringen av signalene, uten at man kjenner helt til hvor eller hvordan dette skjer. [4]



Øverst: Newtons fargesirkel. Referanse nr 21
Nederst: Goetes fargesirkel. Referanse nr 22

Hva er fargelære?

Mange kunstnere og praktikere har utviklet fargesystemer og fargeteorier basert på erfaringer og utprøvinger over tid. De har gjerne forsøkt å kategorisere og tydeliggjøre hvordan farger kan brukes, og hvordan de samvirker. [1]

Her presenteres et overblikk over sentrale teorier fra historien, deretter presenteres NCS, som benyttes som hovedgrunnlag i denne oppgaven, mer i dybden.

Begrepsavklaring

Additiv vs. Subtraktiv fargeblanding

Farger, fargeforståelse, og ulike former for fargeblanding, er essensielt for ulike yrkesgrupper og innenfor en rekke fag. Farger har frem til nå i oppgaven blitt omtalt som lys. Dette for å forklare at det er lysrefleksjoner vi mennesker oppfatter som farger. Men når vi nå skal se på praktisk bruk av farger, og det å frembringe farger til et formål, er det viktig å presisere at vi forholder oss til to ulike former for fargeblanding, avhengig om vi snakker om lys eller materialer.

Additive fargeblandinger er når vi blander lys. Vi vet at hvitt lys kan spaltes til bestanddeler via et prisme. Slik kan vi også danne hvitt lys ved å blande farget lys. Faktisk trenger man bare tre primære farger, som rød, grønn og blå for å få hvit. Man kan også lage andre farger enn hvit. Når to typer farget lys blandes, vil resultatet være en farge som også har mer lysintensitet, man «summerer sammen» lysstrålene. Dette er grunnleggende for film og videoproduksjon, men også for oppbygningen av digitale skjermer.

Subtraktive fargeblandinger har vi når vi jobber med pigmenter, fargestoffer som vil bli beskrevet nærmere i neste kapittel. Pigmenter er stoffer som reflekterer kun deler av lyset som faller inn på dem, noe som gir dem deres farge. Hvis et gult pigment bestråles med hvitt lys, så absorberer det alle andre farger enn gult, som blir reflektert tilbake. Når de andre bestanddelene av den hvite lysstrålen absorberes, blir den gule fargen mindre lysintens enn det den hvite strålen var. Altså vil alle andre bølglengdene enn gult «trekkes fra» lyset som reflekteres. [4, 6, 7]

Komplementærfarger

Det er mange teoretikere som bruker begrepet komplementært til å beskrive forholdet



Til høyre: additiv fargeblanding med rød, blå, grønn.
Til venstre: subtraktiv fargeblanding, med cyan, gul og magenta.

mellom ulike farger. Ofte er begrepet forankret i den personens aktuelle teori, og brukes til å forklare et eller flere observerte fenomener. På tvers av teorier kan det bety ulike ting. [1]

Som Willumsen skriver i «Fargelære»: «Komplementær betyr utfyllende eller kompletterende. To komplementærfarger skulle altså være to farger som innbyrdes kompletterer hverandre til en form for helhet. Hva denne helhet går ut på er mangetydig, noe blant annet forskjellige leksikondefinisjoner forteller om. Det kan derfor være på sin plass å redegjøre for de forskjellige betydninger som legges i komplementærbegrepet.» [1]

Noen har teoretisert at blanding av to eller flere farger til hvitt lys, er utgangspunktet for komplementære farger, altså additivt komplementære farger. Andre igjen har ment at en blanding til sort er et komplementært utgangspunkt, en subtraktiv komplementær fargeblanding.

En komplementær farge basert på optisk blanding får vi når vi bruker en fargesnurre med to ulike farger fordelt rundt i felter, og resultatet blir grå når vi setter snurr på det hele. Perseptivt polære komplementærfarger baserer seg på teorien om de opposisjonelle signalveiene i netthinnen, og danner ulike polære par. Det er også teoretikere som betrakter en farges etterbilde som den komplementære fargen. [1]

Fargesystemer

Det er vanskelig å diskutere og å undersøke farger. Man kan si at deres natur

er flyktig, siden de som regel eksisterer i en kontekst der de påvirker hverandre. Om man ikke kan differensiere mellom ulike farger på en presis måte som kan reproduseres, blir det vanskelig å etablere en felles forståelse av det man diskuterer. Her kommer fargesystemene inn som en forståelses- og kommunikasjonsramme.

Det har eksistert flere teorier om fargesystemer og fargesirkler helt siden renessansen. Disse har gjerne ulike forslag til hvilke farger som kan utgjøre grunnleggende farger man utleder hele spektret fra, og hvordan de eksisterer i relasjon til lys og mørke. Flere kjente kunstnere og vitenskapsmenn har utviklet teorier og systemer opp igjennom historien, som Lenoardo Da Vinci, Isac Newton, Johann Wolfgang von Goete og Eric Schrödinger. [6, 7]

Det er mange måter å kategorisere og forklare farger på, og ulike teorier og systemer bygger på ulike innfallsvinkler, med hver sine styrker og svakheter. For å oversette fra Arne Valbergs «Light, vision, colour» fra 2005: «Mange av fargesystemene er en hybrid i den form at de er bygget opp på kompromisser mellom innsiktsfulle oppsett og tekniske behov». [4] Derfor eksisterer det til dags dato parallelle standarder og systemer i forskjellige bransjer og på ulike steder i verden, basert på ulike innfallsvinkler og teorier, og med hensyn til ulike praktiske anvendelser. [1, 4]

Leonardo da Vinci

Den kjente renessansemaleren og vitenskapsmannen Leonardo Da Vinci (1452 – 1519), hadde en teori om at det fantes seks ulike grunnfarger. Disse var begrunnet i sin relasjon til naturen. Hvitt representerte lyset, og var utgangsfargen for alle de andre. Sort var motpolen og representerte det totale mørket. Gult representerte jorden, grønt vannet, blå luften, og rødt ilden. Dette er første gangen en slik systematisering i grunnfarger forekommer.

Da Vinci utforsket fargenes effekter på dybdepersepsjonen, da særlig det atmosfæriske perspektiv, og lys- og skygge-effekter som kan gi dybdefølelse. [6]

Ewald Hering

Ewald Hering, en tysk psykolog som levde fra 1834 – 1918, fremla en teori om at det i tillegg til to akromatiske farger, hvit og sort, eksisterte fire kromatiske grunnfarger, rød, gul, blå og grønn. Dette var begrunnet i at hver av disse fargene i sin reneste form har den egenskapen at de bare kunne sies å bestå av akkurat den ene fargen. For eksempel har den reneste formen for gul hverken noe rødt eller grønt ved seg. Og den reneste formen for blå kan hverken sies å være rød-blå eller blå-grønn. Dette bygde på ideer som gikk helt tilbake til Leonardo Da Vincis farge-teori. [4, 8]

Allerede hundre år før Herings tid hadde man ved hjelp av forskning på fargeblindhet, kommet frem til teorier om at vi hadde tre ulike sanseceller for farger, tappene. Hering er den som er kjent for å ha bringt denne kunnskapen inn i sitt fargesystem med oppsettet av de opposisjonelle fargene, som helt frem til i dag er en viktig del av forklaringsmodellen for fargesyn. [4]

Opposisjonsteorien og fenomenet med hvilket etterbilde hver farge kan gi, hjalp Hering å sette opp fargene visuelt i et system med en fargesirkel. Sirkelen starter på toppen med Gul (Y), med klokken blir den så rødere til vi kommer til rød (R), som igjen fortsetter mot blå (b) i bunnen som fortsetter mot grønn (G) før man er tilbake til toppen. De opposisjonelle fargene rød-grønn og gul-blå står da normalt overfor hverandre i sirkelen. [1, 4]

I tillegg hadde systemet en tredje dimensjon. Hver farge kunne plasseres i en trekant med maksimal lyshet/hvithet i fargen på toppen, maksimal sorthet/mørkhet i bunnen, og maksimal fargeintensitet i spissen. Slik fikk hans todimensjonale sirkel en utstrekning som utgjorde et symmetrisk romlig system. Dette systemet er en viktig forløper for Natural Colour System som presenteres senere. [4]

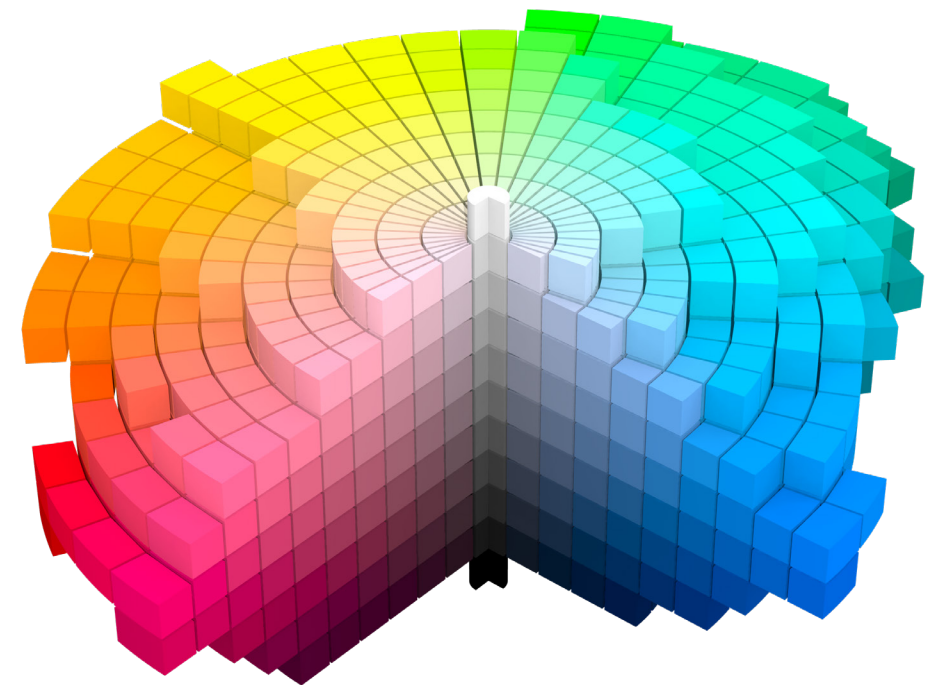
Albert Munsell

Omtrent samtidig med Hering utviklet den amerikanske kunstneren Albert Munsell sitt fargesystem, som til den dag i dag danner grunnlaget for fargestandardisering i USA. Han sa at farger kunne beskrives med tre variabler; chroma (fargemetning/fargestyrke), valør (lyshet/mørket) og hue (farge). Basert på disse kategoriene opparbeidet han et tredimensjonalt system omkring sine fem kromatiske grunnfarger; blå, gul, rød, grønn og lilla, samt de akromatiske hvit og sort.

Grunnfargene utgjør også her en fargesirkel i to dimensjoner, som i samband med en lyshetsakse med sort og hvitt, gjør en i stand til å beskrive farger som et tredimensjonalt fargerom som inneholder alle farger. Selv kalte han det for et fargetre, siden systemets oppbygning gjør at det ikke blir helt symmetrisk.

Asymmetrien skyldes at det er ulikt hvor lyse og mørke grunnfarger man kan produsere, og hvor mye iboende lyshet fargene har. Gul er en farge med mer lyshet enn blå, så man får f.eks flere lyse gule farger, og flere mørke blå farger. Oppbygningen av Munsells system, gjør det tilpasningsdyktig til nye farger, siden det er plass til å sette inn farger som strekker seg ut over hans opprinnelige fargerom.

Selv om Munsell i dag er mest kjent for organiseringen av sitt fargesystem, fulgte det også med i teorien klare prinsipper for å utvikle paletter som ga «samklang» i fargesettingen. Likt mange teoretikere av hans samtid, lette han etter prinsipper som kunne svare til oppbygging av musikk, og tonenes relasjoner som skaper



Munsells fargesystem. Referanse nr 23.

harmoni. Hans forslag om hvordan man kombinerer farger for å oppnå «harmoni og balanse», brukes som utgangspunkt for forskjellig fargedesign den dag i dag. [1, 6]

Michel Eugene Chevreul

Kjemikeren og direktøren for den franske veveriproducenten «Les Gobelins», Michel Chevreul (1786 – 1889), lanserte i 1839 en teori om at opplevelsen av farger påvirkes når de står side om side. I sitt arbeide med veveriene, så han at det ferdige resultatet ikke alltid endte opp som forventet ut i fra designet, fargene fremsto annerledes. Han bemerket at hver farge i et design påvirket nabofargen i retning av dens komplementære farge, en optisk fargeblanding. Hans teori hadde stor innflytelse på impressionistene, og særlig undergruppen pointillistene, som med dette fant et teoretisk grunnlag for de eksperimentene de gjorde i malekunsten. George Seurat er særlig kjent for denne teknikken. [6, 9]

Johannes Itten

Den sveitsiske kunstneren og Bauhaus-læreren Johannes Itten (1888 – 1967), utviklet også sin egen fargesirkel og sine harmonibegreper. Omkring et indre senter med de tre grunnfargene gul, rød og blå, samt blandingen av disse, konstruerte han en

sirkel med 12 farger som ville gi harmoniske sammensetninger så lenge de inneholdt en balanse av farge og motfarge. Motfargen mente han var etterbildets farge, og satte disse opp mot hverandre i fargesirkelen. Ittens fargehjul er konstruert med den lyseste fargen, gul, på toppen, og den mørkeste fargen, fiolett, på bunnen. Den motsatte aksene utgjøres av rødorange og blågrønt. Med en geometrisk tilnærming til fargesirkelen, kunne man finne harmoniske klanger ut fra fargehjulet. [1]

Itten var særlig opptatt av fargers kontrastvirkninger, og studerte kjente kunstneres bruk av farger for å definere ulike kontrastkategorier.

Kulørtonekontrast anga han at man fikk best frem ved å kombinere hans tre primærfarger gult, rødt og blått. De fargene man får ved å blande disse, eksempelvis grønt og orange, får ikke frem de samme sterke kontrastene, mente han.

Lys og mørke-kontrast angår alle farger, og vurderes ut ifra gråskalaen fra sort til hvit.

Kontrast mellom kalde og varme farger kommer frem når man bruker farger fra hver side av fargehjulet, slik at de røde, gule og rødfiolette fargene er hovedsaklig varme farger, og de gulgrønne, grønne, blå og blå-fiolette er hovedsaklig kalde farger.

Komplementærkontrast definerer han som når man bruker hans komplementære fargepar rød-grønn, gul-fiolett, orange-blå, gulorange-blåfiolett, rødorange-blågrønn, og rødfiolett-gulgrønn.

Simultankontrast mener han oppstår mellom farger når de møtes og ikke inneholder komplementære farger. Da vil fargene skiftes mot den komplementære og gi en annen fargeoppfatning.

Kvalitetskontrast er når man setter fargesterke, rene farger mot mer blandete og uklare farger. Kvantitetskontrast får man når det er forskjell mellom størrelsen på ulike fargede flater. [9]

Josef Albers

Ittens arvtager ved Bauhaus var Josef Albers (1888 – 1976). Som kunstner og underviser, jobbet han der til skolen ble nedlagt i 1933, hvorpå han begynte å undervise i USA ved Black Mountain College, og siden ved Yale University.

Som sin forgjenger, Itten, var Albers svært opptatt av fargers kontrastvirkninger, og han videreutviklet Chevreuls teorigrunnlag. Som Mette L'Orange skriver, så ville han «med sin fargelære bevise at farger er det mest relative medium i kunsten, og at vi nesten aldri opplever farger som entydig.» [9]



Johannes Ittens fargesirkel. Referanse nr 24.

Hans arbeid var særlig preget av fysiske utforskninger av fargers påvirkning på hverandre, og han var mer en pragmatiker enn teoretiker. Studentene hans ble utfordret til å frembringe ulike former for romfølelse, transparens og fargeendringer ved å klippe farget papir og organisere det i enkle geometriske former. Mange eksempler på hans forsøk er samlet i hans bok «Interaction of Color» fra 1963.

I studentoppgavene hans jobbet man med ulike temaer. Arealproposjoner var viktig når man jobbet med farger, og utgjorde sammen med fargeintensitet og lyshetsgrad viktige egenskaper man måtte utforske når man skulle sette sammen komposisjoner. Man kan kombinere alle slags farger, så lenge man tar stilling til både deres kvalitet og kvantitet og prøver seg frem.

Albers skapte selv kunstverk der han jobbet med fargen for å skape persepsjonen av rom og transparens med å strukturere lyse og mørke farger i felter. Han jobbet også med fargens opplevde varme og kulde, men var tydelig på at opplevelsen av temperatur kunne være relativ til konteksten.

Albers hadde ikke den samme interesse for harmoni som tidligere teoretikere. Han mente en farges dynamikk, og evne til å skape forskjellige synsopplevelser, var mer interessant enn å skape lover for «god harmoni» som studentene så skulle produsere. Det var via praktisk utforskning de ville lære seg å fargesette omgivelser



Illustrasjon inspirert av Albers fargeforsøk. Farger kan skape følelse av dybde og transparens.

på en god måte senere i livet. [1, 9]

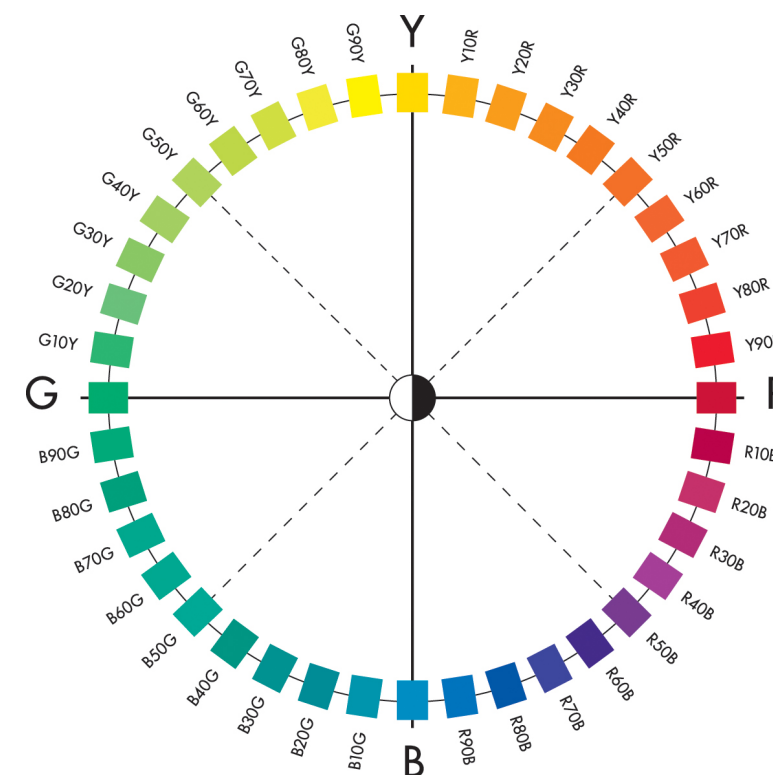
Natural Colour System

Introduksjon

«Arkitekten, designeren, fargekonsulenten, kunstneren og alle andre som arbeider med farger som estetisk virkemiddel, har behov for entydig beskrivelse og kommunikasjon om hvordan en farge ser ut». « De nevnte yrkesgruppene trenger et språk å uttrykke seg på som er entydig ved kommunikasjon om fargers utseende. Et slik fargeordningssystem må nødvendigvis være perseptivt bestemt,» skriver Urban Willumsen. [1] Natural Colour System (NCS), som er norsk standard for fargegjengivelse er, nettopp et slikt system.

Bakgrunn

NCS ble utviklet i Sverige ved «Färgsentrum» av Lars Sivik, Gunnar Tonnquist og Anders Hård, og ble lansert i 1978. [9] Det er bygd opp rundt grunnfargene rødt, gult, blått og grønt, samt hvitt og sort, og sier noe om forholdene mellom disse, det som gir oss den endelige fargeopplevelsen. Det bygger på Herings teoretiske grunnlag, i tillegg til praktiske undersøkelser av hvordan vi opplever farger. Ved å gjøre visuelle undersøkelser under kontrollerte forhold, har man klart å kategorisere



NCS fargesirkel. Referanse nr 25.

de fleste fargesprang ned til de 1950 fargene som finnes i systemet, og lagd et fargebibliotek av hva vi normalt kan se med det blotte øyet.

NCS betegner nominell fargeverdi, og forblir derfor konstant, uavhengig av overflate. På tvers av produksjonsmetoder, industrier og applikasjonsmetoder, gir NCS oss derfor et verktøy for å beskrive en konkret farge. [10]

Sentrale begreper og notasjon

For å kunne snakke presist om farger i relasjon til fargesystemet NCS, er det definert noen begreper som skal gjøre det mulig å spesifisere en enkelt farge.

Kulørtonen beskriver hvor i fargehjulet fargen befinner seg, og evt. hvilken av de to tilgrensende fargene den ligner på. Altså om den er gul, gulgrønn eller gulrød, eller tilsvarende for de andre fargene. Den etablerer en plassering i sirkelen på bakgrunn av de definerte grunnfargene. Men det finnes flere farger i samme kulørtonen som kan variere stort i uttrykk.

Kulørthet beskriver hvor mye kulør fargen har. Fra det helt ukulørte til det mest kulørte man kan tenke seg. Her er grunnfargene ikke like av natur, for vi klarer for eksempel ikke å fremstille like kulørsterke blå og grønne som gule pigmenter, som allerede nevnt. Så innad i grunnfargene er det ulikt hvor høy verdien for kulørthet kan bli.

Lyshet beskriver hvor lys fargen er, altså forholdet mellom sorthet og lyshet. Ved å sammenligne kulørtonen med en ren gråskala fra helt sort til helt hvitt, kan man kategorisere kulørtonen fra den mørkest mulige til lysest mulige kulørtonen.

Nyansen er sammenhengen mellom kulørthet og lysheten. Den defineres som sorthet + kulørthet + hvithet = 100. I NCS-terminologien oppgis nyansen kun med sorthet og kulørthet, f.eks 2020. 2020 regnes om til $20 + 20 = 40$. Da må hvitheten i den aktuelle nyansen være $100 - 40 = 60$.

Nyansen og kulørtonen er det som til sammen identifiserer den enkelte farge. Er det en av de fire rene grunnfargene angis det med bokstavene Y (gul), R (rød), B (blå), G (grønn). Er det en farge som ligger mellom de fire grunnfargene i fargesirkelen, angis det i tideler hvor den hører hjemme i de fire kvadrantene. For eksempel Y90R for kulørtonen mellom Y og R som ligger nærmest R. Farger som ikke inneholder kulørthet, altså de ukulørte som vi finner i spennet mellom sort og hvit, angis med N.

Med relasjonen mellom disse begrepene, kan man beskrive alle de 1950 fargene i systemet. Siden systemet foreligger i en revidert versjon fra det opprinnelige, angis dette med en S for second edition. Notasjonen av eksemplet ovenfor blir da: S 2020 - Y90R. [1]

Kontraster

Farger kan være like, og de kan være ulike. Når vi ser to ulike farger, så er det noe ved dem som gjør at de skiller seg fra hverandre. Det som skiller dem, er kontraster mellom fargenes egenskaper.

Hvis man ser på kontraster i lys av NCS-begrepene presentert ovenfor, så kan vi betegne det som utgjør forskjellen mellom ulike farger som; lyshetskontrast, kulørthetskontrast eller kulørtonekontrast. Det kan være en eller flere av disse egenskapene i samvirkning, som utgjør det vi registrerer som en forskjell.

Lyshetskontrast og kulørthetskontrasten utgjør da til sammen en kontrast i nyanse.

Lyshetskontrasten er størst mellom en helt hvit og en helt sort farge. Mellom en nøytral grå og en maksimalt kulørt farge får man størst kulørthetskontrast. Kulørtonekontrasten er størst mellom to maksimalt kulørte farger fra forskjellige kulørtoneområder i fargesirkelen. [1]

Hvis du har to fargede elementer inntil hverandre, så vil de to fargene møtes ved en linje. Hvor tydelig denne linjen er, avhenger av hvor store forskjeller man opplever mellom de to fargede elementene, grensekontrasten.

Grensekontrasten er et viktig fenomen som har vært sentralt i utviklingen av NCS. Den minst synlige grensekontrasten er brukt til å avgjøre om det er forskjell mellom fargeprøver, og slik påvirket oppbygningen av systemets fargeintervall. [11]

Grensekontrasten utgjøres av nyansekontrasten og kulørtonekontrasten til sammen. Grensekontrasten er derfor også det samme som lyshetskontrast, kulørthetskontrast og kulørtonekontrasten samlet.

Hvor tydelig et element fremstår i forhold til bakgrunn, altså elementets lesbarhet, er direkte knyttet til grensekontrasten. I tillegg påvirker den relasjonen til mellom elementer og deres plassering i dybden. Som Mette L'Orange skriver: «Fargenes grensekontrast har betydning for fargens plassering i rom. Myke grenser betyr slektskap og nærhet, mens harde grenser indikerer en større avstand mellom dem.» [9]

Hvordan er arkitekturens farger?

Materialer

Når vi som arkitekter former hus, rom, steder og landskap, så gjør vi dette med ulike materialer. Noen kan være stedsegne, naturlige materialer som man enkelt manipulerer, mens andre igjen kan være komplekse, syntetiske kompositter fra ulike deler av verden. Materialene velges ut i fra deres egenskaper, og hvor godt disse egenskapene svarer på de ulike prosjektenes krav og problemstillinger.

Noen av disse egenskapene kan vi relativt lett sanse, mens andre er mer abstrakte. For eksempel vil vi fort kunne se materialers overflate og form, mens CO₂-avtrykk og brannklassifisering er vanskelig å ta innover seg uten bakgrunnskunnskap og beregninger.

Møtet med overflatene gir oss persepsjonen av rom og sted. Overflatene rammer inn og stenger ute, skiller og differensierer. Disse overflatene kan være materialenes egne ubehandlede overflater, eller de kan være manipulert og behandlet for å endre egenskaper. Endringer kan ha skjedd naturlig over tid, eller det kan ha tilkommet fordi vi bevisst har villet endre dem.

Noen materialer bruker vi i en form uten ekstra behandling. Overflatene fremstår med det uttrykket de enten har fra naturens side, eller med det uttrykket de får gjennom de prosessene som endrer dem til å fungere som byggematerialer i en arkitektonisk kontekst.

Enkelte ganger er overflaten en tydelig representasjon av hele massen, andre ganger er den kun et ytre sjikt i en sammensatt lagdeling av materialer. Betong finner man ofte med en «rå» overflate uten ytterligere yttersjikt, det samme med stein. Mur er vanlig både i ubehandlet og pusset form, og pussene kan være både med og uten tilsatte pigmenter. Trevirke forekommer både i behandlet og ubehandlet form.

Materialenes bestanddeler kan endres for å påvirke både konstruktive egenskaper og bestandighet, men også fordi man ønsker å påvirke det endelige uttrykket. Slik får man eksempelvis både tegl, betong og sement i ulike teksturer og farger, delvis begrunnet i konstruktive egenskaper, og delvis grunnet ønsket om et visuelt uttrykk. Impregnerert treverk er et annet eksempel.

Uansett om materialene er behandlet eller ubehandlet, så vil de fremstå med en overflate som er lesbar for brukerne. Lys reflekteres både av ubehandlede, og høyt behandlede overflater, og gir oss opplevelsen av dens farge.



Tre er et materiale som brukes både med egenfarge og med pigmentering i ulik grad. Ole Guldås gate, Røros

Fasadens tredimensjonelle overflater

En fasade er i utgangspunktet en komposisjon av flater i tre dimensjoner. Hver av flatene har sin plass i et hierarki, og kan ligge på ulike steder i dybdeplanet for betrakteren. Siden fasaden er en integrert del av en bygningens tredimensjonale struktur, er den et komplekst uttrykk for byggets konstruktive prinsipper, dets program og romløsninger, for å nevne noe.

De ytterste lagene mot naturens påvirkning, kan vi kalle fasadens overflater. Man kan se på det på et overordnet nivå, og si at fasaden består av byggets ytterhud med sine kommunikasjonsåpninger, eller man kan gå helt ned i detaljene, og eksempelvis si at den består av plank, spiker og glass i ulike plan. Ser man på disse delene og detaljene i sammenheng, kan man gruppere dem i ulike funksjonelle enheter.

Veggen er gjerne fasadekomposisjonens grunnelement, den danner matriksen de andre elementene forholder seg til. Den er også et referansepunkt for dybdeplasseringen av de andre elementene, ofte kalt vegglivet. Ofte bærer den preg av lukkethet siden den har som rolle å skille, holde inne og holde ute. Veggen kan være laget av ulike materialer, og den kan ha en varierende relasjon til byggets

konstruktive prinsipp.

Veggåpninger er der veggens matriks gir rom for elementene som migrerer kontakten mellom dens ulike sider. I en fasade er dette gjerne kontakten mellom ute og inne, i form av dør og vinduer.

Varierende og fleksibel grad av lukkethet og åpenhet kjennetegner ofte elementene i veggåpningen. De kan også plasseres på ulike steder i forhold til vegglivet, og er med det en av de viktigste måtene man kan skape fysiske dybderelasjoner i fasaden.

Døråpningen er en veggåpning som tillater kommunikasjon. I den sitter døren i en dørkarm. Døren åpner og stenger for rommene den ligger mellom. Vindusåpningen tillater også for ulike former for kommunikasjon avhengig av størrelsen, men har ofte som hovedfunksjon å tillate lystransmisjon. I vindusåpningen sitter vindusglasset i en vinduskarm. Vinduer kan være faste, eller de kan være mulig å åpne.

De ulike elementene vil kunne ha forskjellig plassering i dybden i forhold til vegglivet. Noen ligger i forkant, andre i bakkant, mens noen ligger i flukt med vegglivet.

Overflatebehandling

På samme måte som man kan endre bestanddeler i materialet for å påvirke dets egenskaper og uttrykk, kan man overflatebehandle det for å oppnå ønskelige kvaliteter. Utendørs skal overflater tåle vekslende klima, vær og vind, og en endring i overflatens egenskaper kan derfor være fordelaktig på mange måter. De fleste behandlingene som endrer overflatens egenskaper, påvirker også utseende og materialuttrykk i en eller annen grad.

Overflatebehandlingen velges gjerne ut i fra hvilket underlagsmateriale man skal dekke, og hvilke egenskaper man vil at sluttproduktet skal ha. Avhengig av type behandling, kan ulike bestanddeler i behandlingen modifisere materialets egenskaper, bestandighet og uttrykk.

Det kan være mange forskjellige komponenter med ulike egenskaper i en overflatebehandling, avhengig av hva du ønsker å oppnå. Derfor er det også flere måter å behandle en overflate på. Den vanligste er å stryke på en behandling. Dette kjenner vi fra å male, lasere, beise og lakkere.

De fleste malinger består i hovedsak av to hovedkomponenter; *pigmenter*, og *bindemiddel*, i tillegg til løsningsmiddel. Pigmenter er finmalte fargestoffer, bindemiddelet får pigmentet til å feste seg til underlaget, og løsningsmiddelet er det



Tradisjonelle pigmenter på bygningsvernssenteret Røros høsten 2020.

som får pigment og bindemiddelblandingen til å bli flytende inntil det dunster av under tørkingen. I tillegg finnes det ofte en rekke andre mindre komponenter som skal påvirke overflaten i større eller mindre grad, eller som skal påvirke selve formen eller konsistensen behandlingen kommer i. [12]

Pigmenter

Pigmenter er fargestoffer. Disse klassifiseres etter om de er organiske eller uorganiske. Organiske pigmenter er karbonforbindelser utvunnet fra plante- og dyreriket, herunder petroleumsprodukter. Uorganiske pigmenter utvinnes fra mineralforbindelser, eller produseres syntetisk. [9, 12]

De enklest tilgjengelige pigmentene har man lett kunnet utvinne fra jorden uten mye behandling, og de har derfor blitt brukt i stort omfang over lang tid. [12, 13] Dette er f.eks farger som oker, sienna, umbra, jernoksid og kasselerbrunt, som har gitt oss en palett av ulike røde, brune og gule farger som tradisjonelt har vært veldig vanlige. Andre pigmenter har vært vanskeligere tilgjengelig og mer kostbare å utvinne, og dette har preget tilgang og bruk. [13] I dag har vi nær 10 000 tilgjengelige pigmenter i handel, noe som gir svært stort spekter av farger å velge i. [9]

For at pigmenter skal fungere i en overflatebehandling blir de malt til et fint pulver. [12, 14] Når man maler pigmenter kan man få ulike størrelser på pigmentkornene.

Det kan bli en blanding av små, store og mellomstore biter, avhengig av metode og nøyaktighet på kverningen. I tillegg kan man få ulik renhet av pigmentet, avhengig av hvor enhetlig farget den forbindelsen man kverner opp er. Dette er alle faktorer som påvirker det endelige fargeuttrykket. Moderne, industrielt fremstilte pigmenter er i stor grad ensartede og regelmessige i fargen. [9, 13, 14]

Bindemidler

Bindemidler er stoffer som holder på pigmentene og gjør at de festes til underlaget. [13] De kategoriseres også som organiske eller uorganiske, avhengig av hva slags råstoff de er basert på. [9]

Vegetabiliske bindemidler som lin-, valnøtt- og valmue-olje, animalske bindemidler som egg, hud-, horn- og fiskelim, samt gelatin, er eksempler på organiske bindemidler. Blant de organiske bindemidlene finner vi også de moderne syntetiske midlene som finnes i de fleste moderne malinger. Dette er former for kunstige harpikser. Naturlige harpikser er bl.a kvæ fra trær.

De uorganiske bindemidlene er først og fremst kalkmineraler. [9]

Bindemidlene kan ha egenskaper som er såpass spesifikke at de egner seg best til enkelte underlagsmaterialer, og de kan ha en egenfarge som gjør at de egner seg best i kombinasjon med enkelte pigmenter, eller som setter grenser for hvilket endelig uttrykk det er mulig å oppnå. [9, 13]

Farger på bygget form

En kunster kan velge å fargesette fritt på et lerret for å realisere sine kunstverk. Regler kan skapes og brytes, lerretet utvides eller kuttes, og det nær sagt bare fantasien som setter grenser for hva hun kan oppnå.

En arkitekt begrenses også på mange måter også kun av sin fantasi når hun skal farge sitt arbeide. Samtidig har arkitekten et annerledes lerret å jobbe med, i tre dimensjoner og med en tydelig strukturell inndeling. Når en fasade skal fargesettes, så er det klare arkitektoniske elementer som utgjør fasadens totale komposisjon, man har å jobbe med som lerret.

I et historisk perspektiv ser vi at farger blant annet er brukt for å fremheve veggåpninger som dører og vinduer, skape en effekt av bakgrunn og forgrunn, understreke strukturelle forskjeller, og for å skape inndelinger og innrammer i «fasadelerrettet». Fargene kan jobbe med og mot form på ulike måter, og på ulikt grunnlag, men det er ikke vanlig med fri bemaling som i et kunstverk.



Arkitektur er vanligvis ikke bemalt fritt som et lerret. Kuhaugen utkikkspunkt, Trondheim.

Historiske farger i norsk arkitektur

Norsk byggekunst og farger

Ved hjelp av enkelt tilgjengelige pigmenter fra jorden og plantevekster har vi tidlig begynt å fargesette omgivelsene våre i form av objekter, tekstiler og strukturer. Selv i dag er lett tilgjengelige pigmenter fra jorden og naturen basen for arkitekturens palett. [9]

I Norge har treverk og stein vært de materialene vi har bygget de fleste hus av fra middelalderen frem til halvveis på 1900-tallet. Man har delvis brukt det som har vært lokalt tilgjengelig av materialer, men handel, moter og skikker ser også ut til å ha preget materialvalg. [15]

I deler av Norge er det lang tradisjon med å ha ubehandlede tømmerbygninger. De fleste panelerte bygninger har det allikevel de siste to-tre hundre år vært vanlige å male. Ubehandlet treverket mer utsatt for nedbryting av klimaets påkjenninger, og særlig av nedbryting fra sollysets UV-stråler. [13]

Ubehandlede bygg i stein og tømmer har nok vært vanligst frem til, og opp igjennom



Urnes stavkirke. Tjærebreiing er den eldste formen for overflatebehandling av trebygninger i Norge.

middelalderen, men trolig er det også da vi begynner å overflatebehandle. Først som malt dekor i interiør, men så også dekor på eksterne overflater, som dører og portaler. [9]

Magnus Lagabøters Gulatingslov fra 1274 sier at bøndene skal bre kirka si hver tredje vinter, så det er tydelig at større overflatebehandling var vanlig i alle fall for enkelte bygg allerede da. [13] Det skal ha forekommet at det ble blandet i rødfarge i tjæra for å gjøre den mer værbestandig, men det er nok en ganske enkel pigmentering sammenlignet med det vi ser noen hunder år senere. [9]

Forbildene man etter hvert formet og farget husene etter var knyttet til kontinentale trender. Disse kunne bruke lang tid på å nå Norge, og var først da aktuelle for de velbemidlede byborgerne. Deretter kunne de bruke enda lengre tid på å bre seg til andre befolkningslag, og mer avsidesliggende strøk. Det er med utbredelsen av panel man tror at også bruken av påførte farger i fasaden får skikkelig foffeste i hele Norge fra 1700-tallet.

Fargene stammet hovedsakelig fra lett tilgjengelige jordpigmenter som har vært brukt i lang tid, men nye, kostbare pigmenter blir en viktig sosial markør som de rikeste kan flutte seg med for å henge med i tiden. [13] Med panel og malingsfarge, kunne man omsette impulser fra utlandet til moteriktige fasadeuttrykk, og på den måten vise sin velstand og dannelses. [15]

Man malte og fargesatte altså etter det man hadde råd til, og bygningskroppen ble ikke nødvendigvis sett under ett. Det kunne være en finere, dyrere farge og detaljering i den viktigste fasaden mot gaten, mens man mot gårdssiden sparte penger, og valgte en billigere overflate og behandling. Fattigere lag av befolkningen kunne ha deler av fasaden malt med farger, mens andre sider besto umalte eller enkelt tjærebreiing. Det er først på midten av 1800-tallet at det er vanlig at hus males ensartet. [13]

Materialenes tradisjonelle fargerom

I dag kan vi fremstille nær sagt alle mulige farger til alle mulige overflater. Tradisjonelt har materialvalg lagt føringer for overflatebehandlingen, som igjen har påvirket mulige fargeuttrykk. Skulle man male fasader så var det heller ikke alle pigmenter og bindemidler som hadde egenskaper som egnet seg for forholdene.

Den eldste måten å behandle murfasader på i Norge er med kalking. Kalk utvinnes fra kalksten som forekommer naturlig i berggrunnen enkelte steder. Kalken er ikke forenelig med alle pigmenter, og har i tillegg en hvit egenfarge som gjør at mye av det som er kalkmalt er i lyse farger. Skal man oppnå mørkere farger, må man bl.a. behandle fler ganger.

På trebygninger dominerer oljemaling basert på ulike vegetabiliske oljer. Tranolje er noe brukt, men den vanligste er linoljemaling. Linolje utvinnes fra linfrø som knuses for å frigjøre oljen. Linolje har en gullgul til brungul egenfarge. Dette påvirker både hvor kulørt og lys en maling vil fremstå. [9, 16]

Historiske trender

Det meste av bygging og fargesetting i Norge etter middelalder og frem til ca 1840, har sin opprinnelse i ønsket om å ta etter europeisk byggeskikk i mur og stein. I Norge og Sverige fortolkes disse idealene hovedsakelig som trearkitektur med overflater som skal imitere steinen eller murens utseende. De billigste og lettest tilgjengelige jordpigmentene dominerer i bruk, og slik får murte forbilder i rød og gul teglstein etter hvert sin fortolkning i røde og gule trehus og gårder. [16]

Byggeteknologi, økonomi og tilgjengelighet påvirker hvordan det fargesettes. Men som nevnt, så preger også trender fargesettingen, og hvor tett du følger dem sier noe om hvem du er. Vi får derfor ulike bølger, der fargene veksler mellom å være lyse og mørke i takt med moten.

Det kommer et brudd med den imiterende bruken av farger med sveitserstilen, og fra



Stiftsgården i Trondheim. Den var opprinnelig fargesatt i annen palett, men fremstår nå med barokk fargebruk.

midten 1900-tallet av, så er det mange andre føringer for hvordan man fargesetter som gjør seg gjeldende. [9]

Barokk 1650 - 1760

I Norge bygger vi mest i tre. Midt på 1600-tallet skjer det en endring i byggeskikken i Christiania i forbindelse med at det innføres murtvang. Impulser og kunnskap kommer med håndverkere fra Tyskland og Danmark, og det oppføres byggverk i rød og gul tegl med kontrastfarger på detaljering av vinduer og ornamenter. Noen fasader er pusset, og fargesettes da med farger som imiterer stein.

I byene for øvrig blir de store trehusene panelt og malt. Fargene som går igjen er mørke jordbaserte pigmenter i røde- og okerfarger, som kan ligne tegl, samt innslag av farger iblandet dyrt hvitt pigment for å oppnå lysere kontraster. Det forekommer også mørke farger i grønt eller nesten sort. [9]

Rokokko 1760 - 1790

Rokokkoen introduserer ett skille fra barokkens mørke teglfarger. Med blyhvitt iblandet grønne, røde, gule, og for de rikeste; blå pigmenter, farges fasadene i lysere pastellfarger. [13] Lyse steinarter som sandstein, kalkstein og marmor var det ideelle, og i noen fasader ble det iblandet sand i malingslagene for å få den helt riktige, steinaktige overflaten. [9] «Den hvite antikken» er forbilde, og man får trolig



Thingvallagården i Trondheim. De "aktive" og "passive" elementene i fasaden er fargesatt ulikt i tråd med sveitserstilens prinsipper.

de første eksemplene av hus malt i en lys «hvitfarge». Hvite og lyse farger blir også dominerende som utvendig farge på vinduer i denne perioden for de som hadde råd til det. De dårligere stilte blander frem noe lysere varianter av de samme jordfargene som er brukt i barokken. [13]

Klassisisme, empire og senempire 1750 - 1870

Det etablerer seg et klarere skille mellom byene og tettstedene langs kysten, som hadde større kontakt med utlandet, og de mer isolerte innlandsbygdene.

I byene går de mørke jordfargene ut av bruk, og det er de lyse fargene som males opp på fasadene. Detaljering males også i steinfarger. Noen maler vinduer i mørkere farger for at vindusåpningene skal fremstå mer som mellomrommene mellom søylene i de greske templene som var et stilistisk forbilde. På bygdene står tradisjonen med jordfargene sterkere, og man fortsetter å bruke rød og oker som hovedfarge i fasadene, med lysere sandstensaktige farger i detaljering.

I siste del av perioden, senempire, ser man at de lyse fargene dempes, slik at det er noe mørkere steinfarger som igjen foretrekkes i fasadene. [13]

Nygotikk og sveitserstil 1840 -1910

Med sveitserstilen kommer en ny måte å bruke farger på. Fargene går fra å ha

en imiterende funksjon til å bli en del av et mer genuint uttrykk, og trehusene får ofte farger som ligger nærmere ubehandlet treverk. Som billedkunstner og arkitekturprofessor Mette L`Orange ved UiB og KHiO skriver i boken "Farger i arkitekturen", så skilte man mellom «aktive og passive elementer i bygningen, der stolpeverk, lafttekasser og etasjeskiller spilte den aktive rollen, mens panelet og snekkerdekor den passive» [9] Det er i starten av perioden vanlig å male vinduer mørke. [13] Gotikken er inspirasjonskilde, og derfor ønsker man at vinduene skal fremstå som mørke, dype åpninger i veggen. [9]

Dette ble en folkelig stilart, og tradisjonelle farger som rødt, dodenkopf og grønn jord er også vanlige. Det er to, tre eller fire farger i fasaden, i tillegg til en egen farge for inngangsdøren. Mot slutten av perioden blir det billigere med hvite pigmenter, og en ser at hvit blir en populær farge, både på panel og vinduer, gjerne med en kontrasterende farge i tillegg. [9]

Nasjonalromantiske strømninger rundt århundreskiftet

Norge løsrives fra Sverige, og nasjonalromantiske strømninger påvirker arkitekturen. Arkitekturprofessor Andreas Aubert ved NTH blir særlig toneangivende med sine bøker som løfter frem bondekulturen og «det nasjonale». [17] I denne perioden oppsto tre trender:

Historisme og dragestil 1850-1900

Stilinspirasjon er gammel norsk byggeskikk. Mørkere farger brukes for å gi inntrykk av at nye hus er gamle, og har stått lenge, og man bruker også eldre overflatebehandlinger som tjærebreeing. Samtidig får man farger fra sveitserstilen i mer «fornorskede» varianter som rødt, hvitt og blått. Enkelte hus får et stort antall farger i fasadene, gjerne seks eller syv. [13, 17]

Det nye Norge 1905 - 1930

Kjente kunstnere fra Christiania fremsnakker å bruke de «tradisjonelle fargene» fra den bonderomantiske paletten, med idealer fra 1800-tallets landsbygd. De eldste fargene i rødt og gult hentes frem igjen med hvite eller grå vindusdetaljer. [17]

Det skjer samtidig en fortolkning av tidligere tiders herskaps hus i nyklassisisme og nybarokk, men kun i hvitt både på panel og detaljering. Frem til nå hadde detaljering vært i kontrastfarger, og ensfargete hus hadde vært i en stenimiterende farge, altså ikke rent hvite. Døren ble malt med en mørk kontrastfarge i sort, rødt eller grønt. Denne trenden får fofofeste over hele landet, og farger hele byer hvite, slik vi ser på sørlandet. [13] Som malerikonservator/seniorforsker ved Norsk Institutt for Kulturminneforskning (NIKU) Jon Brenne beskriver det: «Den hvite fargesettingen på begynnelsen av det 20. århundret var altså en «feiltolkning» av klassisismens fargebruk.» [17]



Trefunkis med todelt fargebruk, såkalt "skjørt og bluse"-hus på Slingsaker i Trondheim.

Jugend 1890- 1910

Det blir en enklere fargesetting sammenlignet med tidligere epoker. [13] Fargebruken er gjerne symbolsk, og man velger farger man ser i plantevekster. [9] Det er mindre kontraster, og farger brukt på detaljer skiller seg ikke så mye fra hovedfargen. Hus males også ensfarget. [13] Ut i fra jordpigmentene blander man seg frem til pastellfarger med å tilsette hvitt. [9] Bleke farger i grågrønn, gråblå, hvit og beige brukes, med lyse vindusdetaljer. Døren har gjerne en egen farge i rød, grønn eller brunt. [13]

Funksjonalisme 1925 – 1940

Mye funksjonalistisk arkitektur bygges i tre, såkalt «trefunkis». Fasadene er malte og består av en blanding av mur og panel, eller bare panel. [13] Huset kan deles i to, med en farge i første etasje, og en annen farge i andre etasje, såkalt "skjørt og bluse"-hus, eller det er ensfarget malt, med kontrast i vindusdetaljering og dør. Noen hus males helt hvite eller gråhvite. [13] Det blir malt i grønne og blå, samt i rødt og med gylne farger. Utradisjonelle farger i gulbrunt og gulgrønt blir også introdusert. [9]

Man utforsker ideer fra Le Corbusier om de sammensatte fargede flatene. Som Jon Brenne skriver i boken «Arne Korsmo, Arkitektur og design»: «I Norge var det fra

midten av 1600-tallet og frem til midten av 1920-tallet en klar sammenheng mellom stilutforming av arkitekturen og material- og fargebruk. Denne sammenhengen ble forsterket under funksjonalismen.» Former, flater og volumer beskrives med fargen. [17] Det er altså ikke slik at funksjonen er et helhvitt stilart, slik den delvis har blitt oppfattet av ettertiden. [9]

Gjenreising og husbankhus 1940 – 1955

Man ser tilbake, og maler i det man oppfatter som tradisjonelle farger for på ny å markere at vi nok en gang er en selvstendig nasjon. [13] Fargene er noe mer fargesterke enn det man vil etterligne. Den nasjonalromantiske ideen fra århundreskiftet om det røde huset med hvite detaljer blir vanlig, samt gult med hvite detaljer. Dører er gjerne kun lakkert, og fremstår trehvite. De tradisjonelle jordfargene fortrennes av de nye sterkere fargene som industrien kan produsere. [9]

Tiden mot årtusenskiftet 1960 - 2000

Beisen introduseres rundt 1960. Farger fra naturen som kamuflerer huset blir populært. Som Mette L`Orange beskriver det: «Vi ser med beisgleden introduksjonen av de såkalte kamuflasjefargene, med navn fra flora og fauna, også kalt måke- og harekalkaen, i grå, brune og brunsorte varianter. Disse naturfargene skulle få huset til å forsvinne i landskapet.» [9, 13]

Syntetisering av farger og endring i produksjon og import, gir en stor økning i tilgjengelige farger fra 1970-tallet av. Samtidig blir farge et valg for sluttbrukeren. L`Orange skriver: «Fargevalgene ble i stadig sterkere grad overlatt til forbrukerne, som hadde liten forutsetning for å orientere seg i fargemylderet.» [9]

Folk velger i større grad utradisjonelt med postmodernismens inntog i 1980-årene. «Fargene mistet dessuten sin symbolverdi i dette nye fargedemokratiet, og under postmodernismens innflytelse på 1980-tallet så vi gjerne den edle purpurfargen dukke opp på husveggen, den som tidligere var forbeholdt keiserens kappe.» [9] Etter hvert blir pastellfarger en trend. Rosa, gul, turkis og lyseblå blir mer vanlig. Mange maler også husene hvite. Det er mer individuelle fargevalg på 1990-tallet, men man ser også en motreaksjon til 80-tallets lyse farger med bruk av farger man ser i naturen rundt oss. [9]



Kontrastvirkninger i fasaden påvirker helhetsinntrykket.

Syntese

I denne oppgaven satte jeg meg fore å undersøke sammenhenger mellom ulike innfallsvinkler, som kunne hjelpe meg å svare på oppgavens hovedspørsmål, eller som kunne styrke min utgangshypotese. Jeg ser noen koblinger som det er verdt å fremheve, og ta med som referanseramme for den empiriske undersøkelsen og drøftingen.

Ved første øyekast kan noen av disse fenomenene virke motsigende. Men som vi har sett, er ustabile effekter et kjennetegn ved mye av fargepersepsjonen, den avhenger av kontekst og fargenes relasjoner til hverandre. Kognisjon og persepsjon samvirker, og ting er ikke alltid «som de er», men heller «sånn som vi fortolker dem». Da fremstår det ikke som så merkelig at farger i en setting kan ha en effekt, og i en annen setting en annen effekt.

Kontrastvirkninger i fasaden

En fasadekomposisjon er en matriks med ulike objekter, der veggen kan betraktes



De lyse husene kommer frem i forgrunnen, og det mørke huset i senter av bildet synker inn i bakgrunnen.

som hovedelementet. De andre elementene eksisterer innenfor den rammen som vegg gir. Disse elementene skiller seg ut nettopp ved å være kontraster fra veggens matriks, for eksempel i form, funksjon, konstruksjon, eller plassering i forhold til vegglivet.

På samme måte er det gjerne en hovedfarge som har størst utstrekning, og som danner et utgangspunkt eventuelle andre farger står i større eller mindre kontrast til. Kontraster mellom farger på ulike flater skaper linjer, rammer og sammenhenger, og kan derfor samle eller dele på tvers av form og funksjonell inndeling.

Kontraster er en grunnleggende forutsetning for å klare å skille noe ut fra en bakgrunn, å identifisere et objekt i en kontekst. Derfor er ulike former for kontraster sentrale temaer i de fleste fargeteoretikers arbeider.

Hvordan farger kontrasterer hverandre påvirker følelsen av dybde i det man ser på. I en fasade kan fargekontrastene styrke eller svekke dybdefølelsen som formen og flatene gir.

Varme og kalde farger, atmosfærisk perspektiv

Allerede i renessansen ble man opptatt av å skape perspektiv og følelsen av dybde i malerkunsten. Siden har mange kunstnere brukt fargenes innbyrdes effekter til å skape en persepsjon av romlighet.

Effekter i fargenes temperatur har opptatt mange teoretikere. Leonardo Da Vinci brukte dette som maleteknikk, det var en av Ittens fargekontraster, og Albers argumenterte for at effekten kunne variere. Selv om man vet at det ikke finnes noen eksakt definisjon på hvordan farger skal grupperes etter opplevd temperatur, brukes denne teknikken stadig til å skape effekter i komposisjoner.

Varme og dype farger som røde, orange og gule har blir satt opp mot kalde og lyse farger som blå, grønn, blågrønn og fiolett. Med de varme fargene trukket frem i forgrunnen, og de kalde lyse brukt i bakgrunnen, skaper man en opplevelse av dybde selv om fargene ligger i samme plan.

Ved å vri fargen på det man vil skal danne bakgrunnen mot blå, og i tillegg å bruke lysere, mindre kulørte farger, har man fått frem den spredningen og avblekingen som skjer når ting på lang avstand mister sin klarhet og tydelige avgrensning. Slik skapte man allerede i renessansen det atmosfæriske perspektiv, med følelsen av dybde i et landskap som blåner og forsvinner inn i horisonten.

Når lyset fra et landskap skal gjennom store deler vanddamp og blandes med hvitt sollys på vei til øyet, så får det en tydelig påvirkning av Rayleigh-effekten omtalt i første kapittel, der lys spres og man får en større spredning av det blå lyset.

Som sagt kan kategoriseringen av fargetemperatur avhenge av fargesystem og opphavsmann. Men siden farger samvirker, kan man også få en typisk varm farge til å fremstå kald og motsatt, slik Albers gjorde i et forsøk med å sette røde og blå papirremser mot hverandre. Det er altså noe som må vurderes i sin kontekst for å kunne beskrives

Effekter av lys og mørke

Lys og skygge var en av de andre effektene som Da Vinci er særlig kjent for å ha benyttet for å skape dybde i maleriene sine, også kjent som chiaroscuro-teknikk. Skyggen gir oss en dybdefortolkning og skaper en tredimensjonalitet. Albers mente at kulørthetsgrad og lyshetsgrad påvirket opplevelsen av rom, og viste dette i sine egne kunstverk. Hos Itten var kontrasten mellom lys og mørke en av de 7 viktige fargekontrastene.

Lys har retning, det samme har lysets refleksjon, og ved omtrent enhver refleksjon vil det bli en fortapelse av lysintensitet. Selv et speilbilde av en lampe vil fremstå med mindre lysintensitet enn når man ser rett på lampen. Man får helt enkelt reflektert noen av lysstrålene i andre retninger enn mot observatorens øyne. Jo mer spredt refleksjon, jo mindre lys når øynene.

Har vi to helt like objekter, og det ene er plassert lengre fra oss enn det andre, vil det lyseste være det nærmeste. Siden lysstrålene har en retning ut fra refleksjonspunktet, så spiller det en rolle hvor nær betrakterens øyne er i forhold til dette punktet. Lysstråler som fremstår parallele nært opptil overflaten, trenger ikke å være det når de observeres på større avstand.

Er man så nær at mange reflekterte stråler når øynene, eller er man så langt unna at få stråler når øynene? Dette kan gi et forklaringsgrunnlag for hvorfor vi kan oppfatte de lyseste fargene som nærmere oss enn de mørkere.



Tittel: "Nedre Møllenberg gate 57". Fotograf: Erik Olsen. Kilde: NTNU Universitetsbiblioteket, spesialsamling. Lisens: CC BY-SA 4.

UNDERSØKELSE

Område: Møllenberg

Det som i dag kalles «Møllenberg» i Trondheim, er opprinnelig tre bydeler etablert på 1700 og 1800-tallet; Møllenberg, Kirkesletten og Rosenberg. Området strekker seg fra Bakklandet og Kristiansten festning i sør, til Lademoen i nord, med Innherredsveien og Stadsingeniør Dahls gate som grense i vest og øst. Området er regulert til vern og omfatter omtrent 750 bygninger. I følge byantikvarens områdeveiledning er Møllenberg også i Riksantikvarens «NB! -Register», og er der angitt som: «et kompakt trehusmiljø, der den viktigste og mest særpregete forekomsten er en ytterst homogen samling plankelaftede typehus som ble prosjektert og bygget i en kort periode rundt midten av 1890-tallet». Videre siteres det også som: «av nasjonal interesse som bymiljø» og «et av Norges store sammenhengende trehusmiljøer.» [19]

Bakgrunn

Trondheim var i vekst i slutten på 1800-tallet pga innflyttere fra bygda og utvikling i lokal industri. Det vokste raskt frem boligområder utenfor den trange og mer regulerte bykjernen. Det opprinnelige møllenberg helt i sør ble bosatt først, med laftede hus i en til to etasjer. Husene fyller gjerne hele tomtebredden på ca 12m mot gaten, og har en indre bredde på 4,5-5,5m. Husene var enkle, men etter hvert fikk de panel, detaljering og torams vinduer med sprosser i empirestil.

På kirkesletten ble det oppført hus i to etasjer, som fyller tomtebredden mot gaten på ca 10-15m, med indre bredde på 6,5-7,5m. Da midtbyen ble oppført på nytt etter bybranner i 1841 og 1842, fikk denne et tydelig empirepreg, noe også husene på Kirkesletten fikk. Fasadene fikk stående tømmermannspanel, gjerne med vassbrett i bunnen, og høyreiste torams vinduer med sprosser. Etter hvert fikk man en overgang til T-postvinduer med større glassfelter.

På slutten av 1800-tallet bygdes store deler av Rosenberg ut i to og tre etasjers hus med høy tomteutnyttelse, før murtvang ble innført i 1899. Husene fyller gjerne en hel tomtebredde mot gaten på 15m, og har indre bredde på 7,0-9,0m. I dag fremstår de fleste husene med høvlet, profilert og malt panel, med vindusinnramminger og dørportaler i empire og sveitserstil. Hoveddelen er gjerne med horisontalt panel, mens den nedre delen er stående panel. De fleste husene har vassbrett, og de større har ofte gurtgesims eller etasjebånd i fasaden. T-post er den vanligste vindustypen. [19]



Skisse av typisk fasade på møllenberg med mye ornamentering. Vindus- og dørromramming med utskjæringer. Dørblad med speil og lister. Horisontale bånd i form av vassbrett, midtgjort og gesimsbånd.

Totalt sett gjør konstruksjonsmetode, stilvalg og tomteutnyttelse at området bygg er veldig likt proposjonerte, og at de har tydelige familiære trekk fra hus til hus.

Husene har særlig det til felles at de strekker seg horisontalt i relativt lave etasjehøyder langs gatene, og punkteres av vertikale dører og vindusåpninger.

Det er en variasjon i hvor komplekse fasadene er, men det er i hver fasade mange ulike flater å fargesette. Skissene ovenfor viser eksempel på et rikt dekorert hus. Her er det nesten et overveldende stort antall flater man kan fargesette.

Analysekriterier

En av de viktigste utfordringene for meg i denne oppgaven, var å lete etter sammenhenger mellom de ulike teoretiske innfallsvinklene i litteraturstudien min. Den andre var å undersøke hvordan teorien relaterer seg til praksis.

Via litteraturstudien har jeg kommet frem til at relasjoner mellom farger kan skape ulike effekter i fasadene. Som arkitekt synes jeg det er særlig interessant å se på hvordan fargene kan samle eller dele fasadeelementene, og hvordan de kan påvirke



Høyre: Skisse av dør med omramming, overlys, dørblad med speil og listverk.
Venstre: Skisse av T-post vindu med rikt dekorert omramming.

dybdeopplevelsen.

Det er mange flater i en fasade, og jeg kan ikke beskrive absolutt alle. Jeg skal derfor derfor på et overordnet plan forsøke å beskrive hvordan de ulike hovedelementene i fasaden fremstår i de aktuelle utsnittene.

Gitt at farger har komplekse, samvirkende effekter, antar jeg at det er ulikt hvilke effekter som gjør seg gjeldende, og som det er mest relevant å kommentere. Jeg gjør en vurdering av hva som er mest aktuelt i hvert utsnitt, og beskriver dette.

Basert på teorien vil jeg anta at grensekontrasten er viktig for både dybdeopplevelse og tydelighet av elementene, og derunder er kanskje særlig lyshetskontrasten viktigst. Kulørtonekontrasten kan også spille en viktig rolle, og da kan det bli interessant å se om kontrasten mellom varme og kalde farger gjør seg gjeldende som modulator av dybdeopplevelsen.

Analyse

XS

Det nærmeste utsnittet. Her ser vi vindusåpningen i veggen. Nærheten tydeliggjør særlig de små detaljene, og om de er likt eller ulikt behandlet. Selv tett på ser man om det danner seg en forgrunn og bakgrunn i relasjonen mellom fargene.



S 5010 - B30G

S 0500 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Den mørke, kulørte er brukt på panel og et horisontalt bånd. Vindusomramming og vindusramme er i lys ukulørt farge, med unntak av den øverste og nederste del av omrammingen som er malt i panelfargen. Den lyseste fargen kommer i forgrunnen av den mørke. Fargen følger ikke objektformen helt ut.



S 4050 - Y80R

S 0500 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Mørk, kulørt på panel. Lys, ukulørt farge på vindusomramming og vindusramme. Omramming og vindusramme fremstår som enhetlig, med tydelig avgrensning til panel. Fargen følger objektformen. Den lyseste fargen kommer i forgrunnen.



S 2030 Y20R

S 0502 - Y

To farger. Lite kulørtonekontrast, men lyshetkontrast. Den lyseste fargen er også minst kulørt, og er brukt på vindusramme og deler av vindusomramming, samt horisontalt bånd. Den mørkeste og mest kulørte fargen er brukt på panel og deler av omrammings understykke. Den lyseste fargen kommer i forgrunnen, den mørke i bakgrunnen. Dekoren mellom vindu og bånd fremstår som en del av veggen.



S 5010 - B90G

S 2010 - B90G

S 8010 - B50G

Tre farger med lik kulørthet. Fargene varierer i lyshet. To av fargene er like i kulørtone. Den lyseste fargen er brukt på vindusomramming og horisontalt bånd. Lysheten trekker den i forgrunnen. Den andre i samme kulørtone er brukt i panelet og havner lengre bak. Den mørkeste fargen er brukt på vindusramme og havner i bakgrunnen. Stor lyshetskontrast i møtet mellom den lyseste og mørkeste fargen.



S 0300 - N

En ukulørt farge. Panel, vindusomramming og vindusramme er ensartet behandlet i en og samme farge. Ingen tydelig grensekontrast mellom de ulike elementene. Vindusramme og vindusomramming leses som en del av vegglivet.



S 3010 - R80B

S 1002 - Y

To kulørte farger. Panel i den mørkeste, mest kulørte fargen. Vindusomramming og vinduskarm i lysere og mindre kulørt farge. Vindu og omramming fremstår som en helhet som er tydelig avgrenset fra panel. Både grensekontrast og varm/kuldekontrast skaper lys forgrunn mot mørk bakgrunn.



S 4050 - Y80R

S 7010 - G70Y

S 4040 - Y30R

Tre kulørte farger. Panel og overstykke av vindusomramming er likt behandlet. Tydelig kulørtonekontrast mellom vegg og omramming, og mellom omramming og vindusramme. Omramming kommer noe frem pga klar grense mot panel. Mindre kulørtonekontrast og lik nyanse samler de to andre fargene. Fragmentert totaluttrykk.



S 5040 - Y80R

S 0600 - N

To farger. Panel i mørk, kulørt farge. Vindusomramming og vinduskarm i lys ukulørt farge. Omramming og vindusramme fremstår som et enhetlig element med tydelig grensekонтраст mot bakgrunnen. Den lyseste fargen kommer i forgrunnen mot den mørkeste i bakgrunnen.



S 2010 - Y20R

S 3500 - N

S 0502 - Y

To kulørtonelike farger. En ukulørt farge. Ukulørt vindusomramming er mørkest. Den mørkeste kulørte er brukt på panel. Den lyseste kulørte fargen på vindusramme. Vegg og omramming har kulørtonekontrast, men lite nyansekontrast. Tydelig grensekontrast mellom omramming og vindusramme. Vindusrammen kommer i forgrunnen. Lite nyansekontrast får de to andre til å fremstå i samme plan.



S 4005 - R80B

S 0300 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Størstedelen av vindusomramming, samt vindusramme er malt i en lys, nøytral farge. Panel og understykke av vindusomramming malt i en mørkere kulørt farge. Tydelig grensekontrast skiller ut den lyse delen av omrammingen fra den mørkere bakgrunnen. Underderstykket av rammen kobles fra helheten som rykker frem.

S

Dette er det nest nærmeste utsnittet. Her ser vi døråpningen i veggen. Den er viktig for fysisk kommunikasjon mellom ute og inne. Alle dørene er innadslående, så de ligger i utgangspunktet dypt i vegglivet, men fargen påvirker i stor grad hvordan dette leses.



S 1002 - Y

S 5502 - Y

To farger i samme kulørtone. Den lyseste fargen er brukt i panel og horisontale bånd. Den mørkeste brukt i døromramming og dør. Døromrammingen blir et tydelig element mot en bakgrunn pga lyshetskontrast. Siden døren er i samme farge som omramming, blir den også trukket fremover.



S 1020 - G

S 4020 - B

S 6020 - R80B

Tre ulike kulørtoner, med lik kulørthet, men tre sprang i lyshet. Den lyseste fargen er brukt på panel. Døromramming, vassbrett og midtgjort har en tydelig lyshetskontrast til panel, og rykker rem i forgrunnen, med panel i bakgrunnen. Tydelig lyshetskontrast fra døromramming til dørbildet og overlyset, gjør at disse faller enda lengre bak, og fremstår som om de ligger i dybden bak panelet.



S 2502 - B

S 0300 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Den ukulørte fargen er brukt i panel, horisontale bånd, og deler av dørblad, samt overlys. Den kulørte er brukt i dørromramming og deler av dørbladet. Dørromramming kommer frem pga grensekontrast mot panel. Dørbladet blir fragmentert, der hoveddeler trekkes frem fordi det er likt behandlet som omramming, mens speilet faller i bakgrunnen i flukt med panel.



S 1505 - Y10R

S 4020 - G50Y

To kulørte farger. Dørblad og vindusrammer i samme farge som panel. En mørkere og mer kulørt farge på dør- og vindusomramming samt horisontalt bånd som danner en struktur som kommer frem fra den lyse bakgrunnen pga grensekontrast. Dørblad og vindusrammer fremstår som en del av bakgrunn, i flust med vegg.



S 3020 - G 60 Y

S 8000 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Mørk ukulørt farge på horisontalt bånd, dørromramming og dørens speil i dørbblad. Lysere kulørt farge brukt på panel og dørbblad. Tydelig grensekontrast gir at den mørkeste fargen danner en struktur som blir liggende foran den lyseste fargen. Døren fremstår som fragmentert fordi de mørke feltene trekkes frem som en del av den ytre strukturen, mens resten er i flukt med vegg.



S 3040 - Y10R

S 7010 - Y50R

To kulørte farger. Den mest kulørte på panel og horisontale bånd. Dør og omramming fremstår som et tydelig element, enhetlig malt i den mørkeste fargen. Panelet er lysest og varmest, og kommer i forgrunnen, med dør og omramming mer i bakgrunnen.



S 3040 - Y20R

S 7010 - B10G

To kulørte farger. Døromramming malt samme farge som panel og andre overflater i fasaden. Liten lyshetskontrast mellom dør og omramming, men kulørtonekontrasten tydeliggjør overgangen. Den kulørte varme fargen på de fleste flatene kommer i forgrunnen, døren i mørkere blå kulørtone faller i bakgrunnen.



S 2050 - Y20R

S 2502 - Y

S 7020 - G10Y

Tre kulørte farger. Den mest kulørte er brukt i panel. Den mørkeste fargen er brukt på døren. Den tredje fargen på døromramming og horisontalt bånd som kommer frem som en struktur utenpå panelet. Døren faller i bakgrunnen pga lyshetskontrast til omrammingen, og fremstår som bak vegglivet.



S 1525 - Y10R

S 1020 - Y50R

S 7005 - Y50R

Tre kulørte farger. Panel og horisontale bånd er malt i den mest kulørte fargen. Sidestykket av omrammingen er malt i den mørkeste fargen. Disse to fargene er varme og kommer i forgrunnen, den mørkeste kommer fremst. Døren og overstykket av omrammingen er malt i den lyseste fargen som fremstår kaldere, og kommer i bakgrunnen.



S 4005 - R80B

S 0300 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Dør og omramming er malt i ukulørt hvit. Andre flater er malt i en mørkere kromatisk farge. Dør og omramming skiller seg ut som tydelig lesbare element fra resten av veggen. Lyshetskontrasten gjør at den hvite fargen kommer fremover, mens den blå faller tilbake i bakgrunnen.



S 6030 - Y90R

S 0300 - N

En kulørt og en ukulørt farge. Den mørke, kulørte fargen er brukt på panel. Dør og omramming enhetlig malt i den lyseste fargen. Den mørkeste fargen danne er bakgrunn for den lyseste som kommer i fremgrunnen. Døren rykker så langt frem at den fremstår som om den ligger i forkant av vegglivet.



S 2020 - Y30R

S 3050 - G80Y

To kulørte farger. Den mørkeste fargen er brukt på dørromramming og dør. Den lyseste er brukt på panel og horisontale bånd. Den lyse fargen i panelet trekker det fremover. Den mørke fargen trekker dør og omramming bakover. Dørbladet fremstår som om det ligger bak vegglivet.



Dette er størrelsen i midten. Her ser vi veggen med vindusåpninger og annen detaljering. Fargevalg skaper varierende grad av relasjoner mellom vindusåpninger og hovedflaten i veggen.



S 2010 - G40Y

S 7005 - G80Y

S 8005 - Y50R

Tre kulørte farger. Den lyseste fargen brukt på panel. De mørkeste fargene på horisontale bånd og vinduer. Vekslende effekter mellom lysest i forgrunn pga nærheten av det lyse, og de mørke elementene i front som ytre struktur pga grensekontrasten.



S 3005 - Y20R

S 4005 - Y80R

S 8005 - Y50R

Tre kulørte farger. Vindusramme i den mørkeste fargen faller i bakgrunnen. Panel, omramming og bånd er ganske nyanselelike men har noe kulørtonekontrast som bringer rammer og bånd frem som element foran panelet.



S 3050 - Y20R

S 0502 - Y50R

To kulørte farger. Panel og midtgjort mørk, kulørt farge. Vinduer og omramming i lys farge. Tydelig grensekontrast, der lyshetskontrasten er stor, bringer vinduer og omramming frem mot panelet i bakgrunnen.



S 1515 - Y10R

S 1005 - G80Y

To lyse kulørte farger. Den mørkeste fargen er brukt i panel. Horisontale bånd, vindusomramming og vindusrammer i den lyseste fargen som danner en sammenhengende struktur utenpå panelet.



S 4010 - G50Y

S 0603 - Y40R

To kulørte farger. Panel, horisontale bånd og vindusomramming fremstår som sammenhengende enheter i bakgrunnen med den mørkeste fargen. Vindusramme fremstår som eget element med den lyseste fargen med tydelig lyshetskontrast til resten.



S 5005 - B20G

S 0603 - G80Y

To kulørte farger. Den mørkeste fargen på panelet, som danner en tydelig bakgrunn. Horisontale bånd, vindusomramming og vindusramme fremstår som sammenhengende enheter i forgrunnen med den lyseste fargen.



S 2040 - Y20R

S 2500 - N

S 0500 - N

En kulørt farge, to ukulørte. Panel og horisontale bånd i den kulørte, mørkeste fargen, som danner bakgrunn. Vindusomramming i den mørkeste ukulørte. Den lyseste på vindusrammer. Omramming og vindusrammer kommer frem pga lyshetskontrast.



S 2040 - Y30R

S 1502 - Y

S 0500 - N

To kulørte og en ukulørt farge. Panel i den mørkeste fargen i bakgrunn. Horisontale bånd og vindusomramming fremstår som sammenhengende element i den lyseste kulørte fargen foran panel. Vindusramme i den lyseste fargen bringes helt i front.



S 6500 - N

S 3000 - N

S 0502 - Y50R

To ukulørte, en kulørt farge. Panel i mørk ukulørt farge blir en tydelig bakgrunn. Vindusomramming og horisontale bånd i den lyseste ukulørte fargen kommer frem pga lyshetskontrast. Vindusramme i lys kulørt farge kommer enda lengre frem.



S 2050 - Y20R

S 2502 - Y

S 1000 - N

To kulørte farger, en ukulørt. Den mest kulørte på panel danner bakgrunnen. Den mørkeste ukulørte på horisontale bånd og vindusomramming kommer i forgrunn som sammenhengende elementer pga lyshetskontrast. Vindusramme kommer helt i front.



S 1002 - G50Y

En kulørt farge brukt på panel, horisontale bånd, vindusomramming og vindusramme. Lik farge gir enhetlig uttrykk for alle komponenter, og ingen fargepåvirkning på dybdeopplevelsen.



S 2030 - Y30R

S 0500 - N

En kulørt, en ukulørt farge. Horisontale bånd, vindusomramming og vindusramme fremstår som sammenhengende enhet i ukulørt hvit. Panel med lyshets- og kulørtone-kontrast til andre elementer gir tydelige elementer i forgrunnen, panel i bakgrunnen.

L - XL

Dette er det største utsnittet. Her ser vi at fargesettingen av ulike flater påvirker hele komposisjonen. Rammer, linjer og avgrensninger blir tydelige i fasadens utstrekning. Likheter og ulikheter på gatenivå kommer frem.



S 1505 - Y10R

S 4020 - G50Y

To kulørte farger. Den lyseste fargen er brukt på panel og dørbblad. En mørkere, mer kulørt farge, skaper en sammenhengende struktur av to horisontale bånd og de vertikale dør- og vindusomrammingene. Strukturen fremstår som et sentrert bånd om midten av fasadens vertikale utstrekning, og ligger utenpå panelet.



S 1515 - Y10R

S 1005 - G80Y

S 6010 - G10Y

S 7010 - B50G

Fire kulørte farger. Panel i en lys kulørt farge. Tre horisontale bånd, fasadens hjørner, samt dør og vindusomramming i den lyseste kulørte fargen, som til sammen danner en helhet som strekker seg utenpå hele fasaden i horisontal og vertikal retning. De to mørkeste fargene er brukt på dørbblad som faller i bakgrunnen og legger seg bak vegglivet.



S 1030 - Y10R

S 0804 - Y50R

S 0502 - Y

Tre kulørte farger. Fargen med mest kulørthet er brukt på panel, horisontale bånd og hjørner som til sammen danner en stor flate. Vindus- og dørramming i en lysere, mindre kulørt farge, og vindusrammer og dørrblad i den lyseste, minst kulørte fargen. Panelet danner bakgrunnen, med vindu og dør i forgrunn pga lyshetskontrast.



S 2040 - Y20R

S 0804 - Y50R

To kulørte farger. Den mørkeste og mest kulørte fargen er brukt på panel. Ett horisontalt bånd, hjørner, vindusramming og vindusramme er i den andre fargen som er lysere og mindre kulørt. Den mørkeste fargen danner en bakgrunn for den lyseste fargen.



S 20 40 - Y20R

S 06 03 - Y20R

S 40 40 - Y70R

Tre kulørte farger. To av fargene har mye kulørthet sammenlignet med den siste. En av de mest kulørte fargene er brukt i panelet som danner en mellomgrunn. Den lyseste og minst kulørte fargen er brukt på deler av vindusomramming og dørblad, samt i to horisontale bånd og på hjørner. Denne fargen rykker frem i forgrunnen. Den mørkeste og mest kulørte fargen er brukt på vindusramme og deler av dør-, vindusomramming og dørblad. Den mørkeste fargen punkterer den lyseste, og legger seg i bakgrunnen. Dette fører til en fragmentering av all ommramming og av dørbladet.



S 3040 - Y10R

S 2010 - Y20R

S 4050 - Y80R

Tre kulørte farger. Den lyseste og minst kulørte er brukt på dør og vindusomramming. Den mørkeste og mest kulørte er brukt på dørblad og vindusramme. Den tredje fargen er brukt på panel. Panelet danner en mellomgrunn. Den mørkeste faller i bakgrunnen, og den lyseste kommer i forgrunnen.



S 2502 - Y

S 5502 - Y

S 1002 - Y

Tre kulørte farger, med lik kulørthet. Den mørkeste fargen er brukt i dør- og vindusomramminger og dørblad. Den lyseste er brukt i vindusrammer som bringes i forgrunnen. Den tredje fargen er brukt i panel og horisontale bånd. Dør med omramming fremstår pga lyshetskontrast som tydelig element mot panelet, lyshetskontrasten gjør at den havner i bakgrunnen, bak vegglivet.



S 2040 - Y20R

S 1502 - R50B

S 0300 - N

S 7020 - R80B

Tre kulørte og en ukulørt farge. Den mest kulørte fargen er brukt på panel som fremstår som en mellomgrunn. Vindusomramming og tre horisontale bånd i den lyseste kulørte fargen. Sammen med vindusrammer i lys ukulørt farge kommer dette i forgrunnen. Det mørke dørbladet i blå kulørthet blir et bakgrunnelement.



S 5030 - Y80R

S 6005 - R80B

To kulørte farger som har ganske lik lyshet. Den mest kulørte er brukt på panel. Den mørkeste, og minst kulørte er brukt på to horisontale bånd, det ene hjørnet, og dør- og vindusinnramminger. Ingen sterk dybdeeffekt, men den kulørte flaten i panelet kommer i forgrunnen pga varm farge. Vindusomrammingene og vindusrammene faller mer i bakgrunnene som kaldere og blåere elementer mot panelet.



S 3005 - G80Y

S 5010 - G90Y

S 8010 - G90Y

Tre kulørte farger, med relativt lik kulørtone, og med lite forskjell i kulørthet. Den lyseste fargen er brukt på panel. En mørkere farge er brukt i vindusomramming, på to av tre horisontale bånd, og på hjørnene. Den mørkeste brukt i vindusrammer. Vindusrammer fremstår som tydelige elementer i fasaden som faller i bakgrunnen. Vindusomramming og hjørner noe mindre tydelig i mot panelet. Panelet kommer noen ganger frem pga lysheten, andre ganger bringer den mørkere fargen i omrammingen denne i forkant pga grensekontrasten mot panelet.

Disse to nabohusene har hver sin måte å bruke farger på. Begge bruker mørke farger i vindusomramming og vindusrammer. Det er en tydelig lyshetskontrast og kulørtonekontrast mellom de to husene. Huset til venstre bruker en mørk kulørt farge på panel. Huset til høyre bruker en lys, mindre kulørt farge. De fremstår som separate enheter pga lyshetskontrast og kulørtonekontraster. Begge har fargesammensetninger som gjør det litt vanskelig å lese av dybden. Sett sammen gjør den varme fargen i huset til venstre at den kaldere fargen i huset til høyre faller bakover og forsterker dybdeeffekten i dette husets fasade.



S 3005 - Y20R S 4005 - Y80R S 8005 - Y50R S 6020 - Y90R

Fire kulørte farger, der tre er like i kulørthet. Den lyseste fargen er brukt i panel. Den nest lyseste er brukt på ett horisontalt bånd, dør- og vindusomramminger og hjørner. Den nest mørkeste er brukt i dørbladet, denne er også den mest kulørte. Den mørkeste brukt i vindusramme. Vindusrammer blir et element i bakgrunnen pga lyshetskontrast til panel og omramming. Døren blir også det, men pga kulørthetskontrast er den tydelig et annet element enn vindusrammer. Panel og vindusomramming er ganske nyanselike, så de leses litt samlet uten stor dybdeforskjell.



S 2010 - G40Y S 7005 - G80Y S 8005 - Y50R

Tre kulørte farger. Den lyseste og mest kulørte fargen er brukt i panelet. Den ene mørke fargen er brukt i fire horisontale bånd, hjørner og i vindus- og dørromramming. Den siste og mørkeste fargen er brukt i vindusrammer. De to mørkeste fargene fremstår som en større struktur som rammer inn fasaden i horisontal og vertikal retning. Lyshetskontrasten mellom de to bringer den lyseste i forgrunnen, og den mørkeste blir en farge som går bakover.

Disse to nabohusene fremstår som to tydelig separate bygninger. Den venstre fasaden er mørkere og mindre kulørt enn den høyre, men det er kulørthetskontrasten skiller dem tydeligst fra hverandre. De er såpass like i lyshetskontrast at begge fasadene fremstår som om de er like langt fremme. De innbyrdes kontrastforholdene mellom panel og horisontale bånd og omramminger i hver fasade tydeliggjør også at husene er separate. De har et tydelig fellestrekk med at vindusrammer har samme farge



S 3050 Y30R

S 7005 - G50Y

S 0300 - N

To kulørte, en ukulørt farge. Den lyse ukulørte er brukt på vindusramme. Vindusramming og panel er ganske nyanselike, men har tydelig kulørtonekontrast. Vindusramme kommer tydelig i forgrunn for de to andre pga lyshetskontrasten. De to andre fargene fremstår som i samme plan pga nyanselighet, og danner en bakgrunn.



S 3005 - R80B

S 4502 - B

S 0502 - Y50R

Tre kulørte farger, der alle fargene har lite kulørthet. Den lyseste fargen er brukt på vindusramme. Den mørkeste er brukt på vindusramming, fire horisontale bånd, og på hjørner. Den siste fargen er brukt på panel. Panelfargen danner en tydelig bakgrunn mot den mørkeste fargen som danner en vertikal og horisontal struktur som strekker seg over hele fasaden. Grensekontrasten bringer strukturen i forgrunnen. Lysheten i vindusramme bringer dette enda lengre frem i forgrunnen.



S 5030 - Y80R

S 7005 - G20Y

S 0300 - N

S 8005 - Y80R

Tre kulørte, en ukulørt farge. Den lyseste fargen er brukt i vindusrammen som bringer den i forgrunnen. De tre kulørte fargene er ganske nyanselike. Panelet i en mørk farge som også er den mest kulørte fargen. Mørk, lite kulørt farge i to horisontale bånd og dør- og vindusramming. Pga kulørtonekontrast danner dette en sammenhengende struktur langs fasaden. Dør i den mørkeste fargen. Siden panel og omramming er nyanselike fremstår de i samme plan, som er i bakgrunn for vindusrammer. Døren er nyanselik omrammingen, og er derfor også i samme plan.

Dette er tre nabohus med tre distinkte grunnfarger. Alle husene har mørkere farger i omramminger. Det venstre huset har mest kulørthet i panel, det midterste mest lyshet og minst kulørthet i panel, mens det høyre har mørkest panel. Lyshetskontrasten mot det lyseste huset gjør at det fremstår som tydelig ulikt fra de to andre i rekken.

De to husene på flankene har vindusramminger i lik lyshet og kulørthetsgrad. Det midterste husets omramminger er lysere, men skiller seg tydeligere ut pga lyshetskontrasten mot bakgrunn. Til sammen fremstår denne vertikale og horisontale inndelingen som et fellestrekk ved husene. Et annet fellestrekk for alle husene, er at de har en lys farge på vindusramme.



S 4040 - Y80R

S 0603 - Y40R

S 3000 - N

To kulørte, en ukulørt farge. Den mørkeste og mest kulørte på panel. Hjørner, fire horisontale bånd, dør- og vindusomramming i den lyseste fargen. Den ukulørte på vindusrammer og dørblad. Panelet danner en bakgrunn for de to andre lysere fargene. Omrammingen er helt i forgrunnen, dørblad og vindusramme fremstår lengre bak pga lyshetskontrasten.



S 6020 - G30Y

S 7010 - G10Y

S 5010 - B70G

S 7020 - R80B

Fire kulørte farger med mye mørkhet. Panel i en mørk, kulørt farge. Vindusomramming i en mørkere og mindre kulørt farge. Vindusrammer i den lyseste fargen. Dør er like mørk og kulørt som panel, men har en annen kulørtone. Vindusrammene er lyseste og kommer i forgrunnen. De andre fargene er såpass nyanselike at de fremstår som i samme plan. Døren har en kaldere farge enn farge i panel og omramming, og faller litt i bakgrunnen for vegglivet.



S 4050 - Y80R

S 7010 - G70Y

S 4040 - Y30R

Tre nyanselike farger med kulørtonekontrast. Den mørkeste fargen i horisontale bånd, deler av dørblad og dør- og vindusomramming. Den mest kulørte fargen i panel og øverste del av vindusomramming. Den tredje fargen i vindusramme og deler av dørens speil. Kulørtonekontrast gjør at den tredje fargen kommer noe frem i forgrunnen, og de to andre mer kulørtonefargene samles i samme plan. Dørbladet dras frem grunnet lik behandling som omrammingen, og fremstår fragmentert pga malte detaljer.

Disse tre nabohusene har alle ganske nyanselike hovedfarger. De fremstår derfor som like langt fremme i dybdeplanet. Den lyse detaljefargen på huset til venstre trekker dette elementet frem i forgrunnen i større grad enn detaljering på de andre husene gjør. Dette gjør også disse to blir mindre tydelig lesbare sammenlignet med huset til venstre.



Farger har tydelige effekter i fasaden. Møllenberg, Trondheim.

DISKUSJON

Introduksjon

I denne oppgaven har jeg undersøkt et stort tema med ulike innfallsvinkler. Jeg ønsker nå å samle trådene og diskutere hva jeg har kommet frem til, og hvilken betydning funnene og oppgaven har for faget.

Først foretar jeg en oppsummering av litteraturstudien, deretter fortolker jeg funn fra den empiriske undersøkelsen. Så ser jeg på oppgaven med et kritisk blikk, og vurderer dens styrker og svakheter.

Til sist kommer jeg med en endelig konklusjon og drøfting, før jeg avslutter med å diskutere oppgavens relevans for faget, og gir forslag til videre arbeide.

Oppsummering litteraturstudie

Mennesket har et høyt utviklet synssystem, og store deler av hjernebarken brukes til å behandle det vi ser. Øyeeplet er det sensoriske legemet som formidler den synlige verden til oss. Her er det flere typer spesialiserte celler, som til sammen omdanner lysbølger til synsopplevelser.

Stavene og tappene er fotoreseptorene som registrerer lysinnslippet til øynene. Stavene er svært sensitive, og skjelner best mellom mørke og lys ved lav lysintensitet. I dagslys er det de tre tappetyperne med hver sin evne til å skille ut deler av det elektromagnetiske spektret, som gir oss et klart og skarpt fargesyn.

Det foregår en konvergens og modulasjon av informasjon fra fotoreseptorene som registrerer lyspåvirkning, helt frem til synsbarken i hjernen, hvor den fortolkes videre. Vi vet at systemet er rigget for å ha svært god evne til å skjelne lyshetskontraster, bl.a ved å overdrive forskjeller, så vi klarer å identifisere objekter mot en bakgrunnen. Vi vet også at det skarpeste og klareste synet, omtrent utelukkende er et fargesyn. I tillegg prosesseres farger på en måte, som gjør at vi oppfatter det som om objekter har en konstant farge, selv når vekslende lysforhold skulle tilsi store endringer i persepsjonen.

Siden vi ser lysbølger, så er det overflaterrefleksjoner fra det rundt oss, som danner synsinformasjonen vår. Ulike former for refleksjon og brytning, påvirker hvordan lyset når øynene våre, og hvordan vi oppfatter det.

Mange dyktige vitenskapsmenn har med utgangspunkt i erfaringsbasert kunnskap, og aktuelle vitenskapelige teorier, utviklet fargeteorier og former for fargesystemer. Selv i dag eksisterer det parallelle systemer og praksiser. I Norge er det offisielle

systemet for fargeklassifisering den kommersielle standardiseringen fra Natural Colour System. Det bygger på vitenskapsmannen Ewald Herings (1834 – 1918) teoretiske grunnlag, i tillegg til praktiske undersøkelser av hvordan vi opplever farger. Det består av et fargebibliotek med 1950 farger vi normalt kan se med det blotte øyet, og et system for navngiving og notasjon som identifiserer hver enkelt farge.

Vi opplever det arkitekten skaper fordi vi kan sanse lyset som reflekteres fra overflaten av de materialene hun bruker. Den norske byggeskikken er preget av byggverk i stein og treverk, men via overflatebehandling har dens uttrykk variert opp igjennom historien, i takt med både folkelige trender, faglige idealer, teknologiutvikling og ressurstilgang.

Farger har effekter når de brukes i fasader. De har en relasjon til underlaget de ligger på, og bidrar til helhetsopplevelsen av arkitekturen. På samme måte som de ulike elementene i en fasade kan skille seg ut fra hverandre i form, funksjon og materialer, kan fargene bidra til å forsterke eller forminske disse effektene. Form og farge samvirker. Kontrastvirkninger kan dele eller samle, bringe frem eller føre tilbake, vise frem eller skjule, og det er flere teknikker man kan bruke for bevisst å oppnå disse effektene.

Funn fra empirisk undersøkelse

Det er mange måter å bruke farger på i arkitekturen, og som ventet, viser empirien at de har stor effekt på hvordan fasaden leses. Det er tydelig at selv innad i denne relativt homogene bygningsmassen, er det mulig å få store variasjoner i uttrykket med enkel overflatebehandling.

Husene på Møllenberg er tidvis svært detaljerte, sett med moderne byggeskikkens øyne. Det er en blanding av horisontale og vertikale elementer, linjer, rammer og felter, som gir mange ulike overflater å fargesette. Leser man fasadene som en komposisjon av elementer, er det flere valg av fargesetting som er interessante med tanke på forholdet mellom farger og elementer utspiller seg. Noen steder brukes fargene til å dele opp, og skape et skille mellom ulike elementer, mens andre steder samles de med lik fargebruk.

Måten undersøkelsen er bygget opp på, gjør at det med økende kompleksitet og utsnitt, blir hensiktsmessig å diskutere ulike effekter. Dette var som forventet. I liten skala ser man tydeligere små forskjeller, som man ikke legger så godt merke til i større kontekst. Det som gir en ønsket effekt i en skala, kan ha en uønsket effekt i en annen. Man bør vurdere flere aspekter når man skal ta en avgjørelse omkring fargesetting, og veie deler og helheten opp mot hverandre.

Det er flere eksempler på at det er ulike måter å forholde seg til lignende

arkitektoniske elementer på når man maler. Noen steder er de understreket, bygger opp under et tydelig hierarki, og skaper en godt lesbar fasadekomposisjon. Andre steder fremstår fasadekomposisjonen og fargeuttrykket som mindre koblet. Selv om man kan si at de arkitektoniske elementene ligger der med sin relasjon til veggen, og vegglivet, så overstyrer enkelte fargevalg synligheten eller avgrensningen av dem, og manipulerer opplevelsen av hvor de ligger i dybdeplanet.

Enkelte steder er hele vinduet, med vindusomramming og vindusramme, behandlet som en enhet med tydelig avgrensning fra veggflaten, mens andre steder er dette fragmentert opp i små bestanddeler. Et tredje sted er denne vindusomrammingen behandlet likt med veggen, og får med det en tydeligere relasjon til denne. Da er det gjerne vindusrammen som fremstår som det adskilte elementet.

Noen dørbled er forskjellig behandlet fra dørromrammingen, og fremstår da som et mer adskilt element, mens andre steder er det likt behandlet, og blir del av en større enhet. Noen dører er likt farget som hovedfargen i veggen, og fremstår da som om de er i flukt med vegglivet, mens andre fremstår som om de synker inn i bakgrunnen eller kommer frem i forgrunnen pga fargevalg.

Dør og dørromramming har et stort potensiale til å formidle tredimensjonalitet, og vise at de er et kommunikasjonspunkt i fasaden. Det er tydelig at enkelte steder forspilles denne muligheten med farge- eller detaljeringsvalg.

Graden av kontraster påvirker dybdefølelsen, og det er tydelig at særlig lyshetskontrasten er viktig for å kunne manipulere hvor de ulike elementene blir liggende i forhold til vegglivet.

Bruker man en farge, får man kun frem den dybden som ligger i fasadens overflater. Bruker man to farger har man mulighet til å manipulere dybdeopplevelsen mer, med å selekttere hvilke flater som får hver enkelt farge. Med økende antall farger, har man større handlingsrom. Men da øker også kompleksiteten, og det er en risiko for at det tipper over i fragmentering, og mindre tydelig lesbarhet.

Når man kan se større deler av fasaden under ett, ser det ut til å være viktig om det er samsvar mellom dybdeeffektene i de ulike elementene. Inkonsekvent bruk av kontrastene, kan bryte hele illusjonen når man får de store utsnittene. Dette kan føre til at effektene varierer. I det ene øyeblikket ser du en ting, i det andre ser du noe annet. Det sier meg at den som bruker disse effektene bør være bevisst dem, og bør bruke dem målrettet.

Jeg har ikke hatt som mål å sette meg til doms over fargevalgene i området. Å illustrere effektene som farger kan bringe inn i arkitekturen, tjener oppgaven og

problemstillingen min godt nok. Men det er ikke til å komme unna at som en observerende arkitekt, er det noen fargesettinger en simpelthen forelsker seg i, mens andre blir man nesten forskrekket over. Når fargene samarbeider med arkitekturen, og tryller frem oppslag, dybder og motiver som på nabohuset har blitt redusert til en pregløs form av en farge som ikke spiller på lag, da kjenner man på frustrasjon.

Jeg tror at der man har lyktes med å oppnå klare, konsekvente effekter, der fargen samarbeider med arkitektonisk form og formspråk, så er det fordi noen har fargesatt med en arkitektonisk forståelse i bunnen. Og skal jeg gjette, så er de husene som fremstår som tryllet frem for en fargenerd som meg, fargesatt av noen som både innehar en arkitektonisk forståelse, men også en stor fargeforståelse.

Kritikk av oppgaven

Strukturelle valg

Farger som tema ligger i krysningen mellom ulike fagfelt, og kan derfor være hensiktsmessig å undersøke med ulike innfallsvinkler. Svakheten med en slik metode, er at det kan bli vanskelig å abstrahere et tydelig svar, en endelig forklaringsmodell innenfor en gitt ramme. Styrken er at å belyse en mangefasettert sak fra ulike sider, er å undersøke i tråd med dens natur.

Det er slik at enhver undersøkelse får sin egen logikk på grunn av valg og avgrensinger man tar underveis. Dens bidrag til en større diskusjon kan bli mer verdt ved at man forholder seg til den fremvoksende logikken og ser hva resultatet blir, enn om man skal ta høyde for alle andre måter man kunne undersøkt på. I denne oppgaven har jeg valgt å ta standpunkt, og argumentere ut fra oppgavens og fagets logikk.

Det å velge å strukturere oppgaven i to, en litteraturstudie og en case-studie, har innvirkning på undersøkelsene. Å velge bort en av metodene, ville gitt meg anledning til å gå dypere i en av delene. Samtidig har jeg sett på det som essensielt å undersøke sammenhengen mellom teori og praksis. Jeg tror særlig oppgaven står sterkere på denne måten, enn om den bare hadde vært en litteraturstudie.

Litteraturstudie

Den naturvitenskapelige innfallsvinkelen på spørsmålet om hvorfor man skal bruke farger i arkitekturen, gir ingen entydige svar per nå, men setter noen viktige premisser for resten av oppgaven. Man kan i utgangspunktet spørre seg om det i det hele tatt fører noe til diskusjonen å se på den strukturelle oppbyggingen av synssansen for å forstå dette temaet. En slik kritikk kan imøtegis med å vise til at forholdene som

forlegger, er et viktig premiss for å vise at farger ikke kan avskrives som uviktige.

Fargeteorien er sammensatt og kompleks, og den gir ingen endelig forklaringsmodell per i dag. Temaet kunne ha blitt forenklet med f.eks å presentere ett utvalgt teorigrunnlag mer i dybden, men jeg tror det er viktig å se de store linjene i temaet for å kunne forstå hvorfor faget står der det står per i dag.

Jeg presenterer en del historisk informasjon om hvordan farger har blitt brukt i arkitekturen, fordi jeg tror at man med god innsikt tar bedre informerte valg som står seg godt over tid. Jeg vet samtidig at dette kan være til hinder hvis man ønsker å innovere og skape nytt. Kunnskapen kan lamme den frie utforskningen, som kan gi helt nye ideer og paradigmeskifter.

Jeg presenterer det jeg anser som logiske arkitektoniske resonnementer omkring materialer, fasader og fargesetting i tråd med begrensninger lagt for oppgaven. Det kan være at jeg ikke ser mangler i mitt eget resonnement, og med det at jeg feilvurderer graden av allmenn enighet om det jeg presenterer. Samtidig så er hele denne oppgaven en øvelse i arkitektonisk diskurs. Jeg er nødt til å foreta noen valg og vurderinger, og tørre å stå for at de kan bli imøtegått i en diskusjon. Jeg tenker det er viktigere å våge å ta valg, for så å være åpen for innspill som kan gi inspirasjon til videre arbeide, enn det er å være uangripelig fri for risikovilje.

Undersøkelse

Denne case-studien er en arkitekts undersøkelser. Det betyr ikke at alle arkitekter ville gjort det på denne måten, men jeg har brukt en arkitektonisk forståelse til å dele opp materialet i bestanddeler jeg mener er faglig relevante.

Det kan være en svakhet ved undersøkelsen at utgangspunktet er stilmessig enhetlig, men dette var et bevisst valg på grunn av fordelene det kunne gi. Målet var å finne repetisjon av former, motiver og detaljering, likheter som ville gjøre sammenligninger lette. I ettertid tenker jeg at det var kanskje ikke nødvendig å avgrense så mye. Målet med analysen var å belyse teorigrunnlaget, og jeg kunne nok ha funnet gode eksempler selv om jeg undersøkte en mer variert bebyggelse.

Som undersøkelsen min viser, så er det vanskelig å applisere alle analysekriteriene på alle undersøkelsene. Utsnittet påvirker informasjonsmengde, og gjør at man må fokusere på det som ligger foran en. Da blir ikke alle kriteriene like relevante, og det blir kanskje noen effekter som er sterkere og viktigere å kommentere enn andre.

Siden dette er en oppgave der jeg undersøker en overordnet problemstilling, er det naturlig nok også på et overordnet plan at oppgaven har mest relevans. Samtidig

har undersøkelsesmaterialet Møllenberg direkte relevans overfor mye eksisterende arkitektur rundt omkring i Norge. De historiske bygningene i analysen er et lett gjenkjennelig lerret, med sine former, proposjoner og detaljering som spiller seg i mye folkelig og tradisjonell arkitektur.

Andre analysekriterier, eller undersøkelse basert på andre teorier, ville kanskje ha gitt andre svar, eller andre diskusjonstemaer, men det er vanskelig å se for seg at de ville endret hovedkonklusjonen. Selv om farge teoriene har ulik innfallsvinkel, er de alle basert på at farger er viktige for persepsjonen.

Konklusjon og drøfting

Naturvitenskapen viser oss bakgrunnen for at vi kan se farger, og tydeliggjør at farger er noe som har en prioritet i vårt sansesystem. Fargen på objekter rundt oss er så viktig, at hjernen tilskriver dem tilnærmet likt uttrykk under vekslende forhold. Farge teorien viser at fargene påvirker hverandre, og at man får frem ulike effekter i komposisjoner med kontrastvirkninger. Historisk fargesetting viser oss at tilgjengelig kunnskap, materialer og teknologi, men kanskje først og fremst den arkitektoniske idé, har preget våre fargevalg.

Hver for seg svarer ikke noen av disse delsvarene på denne oppgavens hovedspørsmål, men bildet blir annerledes om vi ser på dem i sammenheng.

Summen av alle refleksjoner rundt oss, er det som danner vårt persepsjonsgrunnlag. Farger er lys, og så lenge man jobber med medier som utsettes for lys, så jobber man med farge. Arkitekten jobber med rom og romlighet, men skaper disse via materialer, strukturer og overflater. Fargen samvirker med overflaten, og har en relasjon til materiale og konstruksjon. Det er en uunngåelig integrasjon mellom farge og overflate, og endelig uttrykk kan manipuleres ved å endre overflaten.

Å konkludere og gi et svar på oppgavens hovedspørsmål, er derfor ganske rett frem. "Hvorfor bruke farger i arkitekturen?" kan besvares med å si at man *alltid* bruker farger i arkitekturen, fordi farger eksisterer i arkitekturen uavhengig av om arkitekten har brukt dem bevisst eller ubevisst.

La oss dvele litt ved arkitekten.

Historisk sett ser vi at fargen er koblet med hva man ønsker å oppnå med arkitekturen. Den brukes bl.a til å si noe om «hva er det?», «hva gjør det?», og ikke minst «hvem er brukeren?». Hvem som spør og hva svarene er, kan nok veksle, men jeg anser dette som grunnleggende spørsmål man må ta stilling til når man utøver sitt virke som arkitekt.

Det er mange ulike overflater å fargesette når man skaper bygninger, og den arkitektoniske forståelsen påvirker resultatet. Kanskje er det nettopp på grunn av arkitektens kritiske sans og spørsmålsstilling, at fargesettingen i arkitekturen ikke er fri som i kunsten? Fargen relaterer seg til bygget og skaper inndelinger, sammenhenger, flater og linjer. Noen ganger jobber fargen med, andre ganger mot formen.

Jeg har slått fast at farge ikke er en egenskap man kan velge til eller velge bort. Det er dog en egenskap man kan manipulere, og det er mange måter å styre fargebruken på. Man kan bruke materialers egenfarge, endre komposisjonen av sammensatte materialer for å endre fargeuttrykk, eller man kan overflatebehandle, for å nevne noe. Flere ulike metoder eksisterer parallelt, og de brukes om hverandre.

I denne oppgaven har jeg særlig sett på fargebruk i en kontekst med overflatebehandling. Jeg mener det er godt grunnlag for å si at overflatebehandling har vært en integrert del av byggeskikken vår i flere hundre år, og at den i stor grad har vært pigmentert. Jeg tror derfor at hvis man avskriver overflatebehandlinger med pigmenter som utdatert, uviktig, eller som feil bruk av materialer, hopper man bukk over både materialhistorie og arkitekturhistorie, og man frasier seg et stort spillerom i arbeidet med farger.

Det å jobbe med farger i arkitekturen krever nettopp forståelse av kontekst, materialer og ulike effekter, og det krever trening. Man må være villig til å se etter nye spørsmål og svar, og jobbe videre med sin egen fargeforståelse. Selv om jeg har kikket på hus, bilder og studert litteraturen hele semesteret, så oppdager jeg stadig nye ting når jeg går gjennom mitt eget materiale, eller oppsøker undersøkelsesområdet på ny. Det er en utforskning som fortsetter.

I arbeidet med denne oppgaven har det blitt innlysende for meg at farger et viktig arkitektonisk verktøy, slik jeg antok da jeg utformet hovedhypotesen min. Alt i litteraturen og undersøkelsene mine tyder på det. Men det har også blitt tydelig underveis i arbeidet, at arkitekten selv er nøkkelpersonen i temaet jeg diskuterer.

Arkitekten skal alltid balansere ulike aspekter ved et prosjekt, gjøre helhetlige analyser, veie for og i mot, prioritere, formulere, og formalisere. I hvor stor grad, og med hvilket raffinement hun bruker fargene til sin fordel, er knyttet til henne som fagperson. Dette er fordi arkitektens valg, holdninger, kunnskap og innsikt, er helt avgjørende for hva og hvordan ting bygges.

Enkelt sagt, så har arkitekten et potent verktøy til rådighet, men det er hvordan hun velger å bruke det som gir resultatene. Med arkitekten i førersetet kan man få til virkninger som svarer på oppgavene som skal løses, og som realiserer visjonen man

vil virkeliggjøre.

Farger er viktige i arkitekturen, men arkitekten er også viktig for fargene!

Oppgavens relevans for arkitekturfaget

Mennesker bærer med seg hver sin referanseramme på omverdenen. Erfaring og kunnskap samvirker med øyeblikket, og gjør at vi kan oppfatte samme tid og sted på ulike måter, avhengig av hvem vi er, og hva vi har innsikt i.

Arkitekter leser byer, bygninger, rom, detaljer og overflater basert på vårt faglige ståsted. Den arkitektoniske idé, og koblingen til den arkitektoniske historien preger vår referanseramme. Vi er trent i å se både del og helhet, og hvordan disse samvirker, samtidig som vi undersøker og diskuterer i varierende skala, snitt og plan. Vi kan se sammenhenger mellom konstruksjon, uttrykk og ideal som er usynlige for utrente, og vi gjenkjenner arbeidsprosesser og prioriteringer som har påvirket sluttresultatet som møter oss med sansene. Vi fortolker todimensjonale representasjoner som tredimensjonale objekter og rom, visa versa, og vi kjenner til at ulike verktøy kan gi ulike resultater.

Denne oppgaven belyser at når man skaper arkitektur, så følger farger med som viktige modulatorer av resultatet, uavhengig av om man har tatt stilling til dem eller ikke. Med det bringer den til bordet en klar oppfordring om å ta det verktøyet man har til rådighet på alvor. Ikke fordi fargebruk med det er viktigere enn andre aspekter ved å skape arkitektur, som materialvalg, konstruksjonsprinsipp, program og romlige opplevelser. Men hvis man ønsker å ha kontroll på hvordan det man tegner oppleves, så må man også ha kontroll på fargene.

Arkitekten kan tydeliggjøre bestanddeler eller skape en samlende helhet, avhengig av sin intensjon. Hun kan også styre fargene slik at den arkitektoniske visjonen fremstår som klar og lesbar. Det gjør farger til en effektiv måte å kommunisere arkitektonisk forståelse på. Dette mener jeg setter arkitekten i en nøkkelposisjon når det gjelder fargebruk, og tydeliggjør hvorfor arkitekter bør være frempå og utforske mulighetene som ligger i dette verktøyet.

Analysen illustrerer at det er ulike effekter man kan oppnå med fargebruk. Litteraturstudien viser at både tekniske og økonomisk begrensninger, har påvirket den arkitektoniske visjonen og rammene for historiske uttrykk.

Farger vil trolig fortsette å følge trender, slik de har gjort frem til nå. Denne oppgaven er ikke en argumentasjon for at man skal fortsette å fargesette i tråd med gårdsdagens trender, materialer og pigmenter. Men den belyser at det finnes en historie for en

sterkt integrert arkitektonisk fargebruk. Og den viser at det finnes en kontekst for det man skal bygge og fargesette inn i, eller opp imot.

Det er arkitektens oppgave å finne den riktige balansen mellom det allerede eksisterende, og det nye som ligger på tegnebrettet, og det er mange hensyn som skal veies opp mot hverandre.

Oppfordringen denne oppgaven gir, er derfor å bruke farger som et verktøy innenfor de rammene som dagens arkitektur gir. Det er sånn sett bare en oppfordring om å videreføre tradisjonen med nytolkning til den aktuelle tids rammer og handlingsrom. Jeg argumenterer derfor hverken for revolusjon eller stagnasjon, men tenker at det er mulig å fortsette evolusjonen. Og slik jeg ser det, er arkitekten den som spiller den viktigste rollen i å fortsette denne tradisjonen.

Forslag til videre arbeide

Hvis dette var en studie i en serie, hadde det vært interessant å satt seg inn i prinsipper for mønsterdannelse, og analysert materialet mitt også med henblikk på dette.

Jeg ser at det er forskjeller mellom hva det er mest interessant og relevant, å diskutere i de ulike utsnittene. Særlig i de største utsnittene skjer det noe på et overordnet plan som gir rytmer og sammenhenger. Dette har jeg bare kommentert slik jeg naivt opplever det, men det hadde vært interessant å se på det basert på en dypere innsikt i temaet.

Større kunnskap om mønsterdannelse kunne trolig ha hjulpet meg med å formalisere analysemetodene ytterligere. Den har tjent oppgaven godt som utprøving av teorien. Men oppgavens svar i bunnen, kunne kanskje en formalisering av analysemetodene ført frem til en mer generell arbeidsmetode man kunne brukt når man skal gjøre vurderinger av fargesetting.

Det hadde vært spennende å foreta en stegvis utvidelse av analysene, der jeg først la på bygninger fra området bygd i andre materialer, og etter hvert beveget meg mer mot et ulikt formspråk. Nå er jeg ganske sikker på at funn fra oppgaven hadde stått seg godt, men å analysere ulikt materiale med samme kriterier, er en fin måte å trene opp egen observasjons- og resonneringsevne på.

Både tak og grunnmur har en farge. Disse har jeg ikke tatt stilling til i analysene mine, men de vil påvirke totalopplevelsen, særlig på avstand der de blir mer fremtredende. Jeg kunne tenkt meg å utvidet analysene til å inkludere også disse flatene.

En annen øvelse hadde vært å analysere i tråd med ulike harmoniteorier. Deretter kunne man ha satt dem opp mot hverandre så man fikk frem forskjeller og ulikheter, og fikk utkrystallisert hva hver av dem innebærer i praksis.

Som diskutert er farger lys. I denne oppgaven har jeg ikke undersøkt døgn- og sesongvariasjoners effekter på fasaden. Dette er et stort og spennende felt. Effekter man ser tydelig en tid på døgnet og året, fremstår trolig annerledes til andre tider. Jeg kjenner til ulike prinsipper som jeg gjerne skulle ha tatt inn i oppgaven.

REFERANSER

1. Willumsen, U. and U. Willumsen, Fargelære. 1991, Oslo: Ad Notam forlag.
2. Brodal, P., Sentralnervesystemet. 5. utg. ed. 2013, Oslo: Universitetsforl.
3. Porter, T. and B. Mikellides, Colour for architecture today. 2009, Oxon: Taylor & Francis.
4. Valberg, A., Light, vision, color. 2005, Chichester: Wiley.
5. Hardin, C.L. and L. Maffi, Color categories in thought and language. 1997, Cambridge: Cambridge University Press.
6. Feisner, E.A. and R.L. Reed, Color studies. 3rd ed. ed. 2014, New York: Fairchild Books.
7. Holtzschue, L., Understanding color : an introduction for designers. 3rd ed. ed. 2006, Hoboken, NJ: Wiley.
8. Hård, A., L. Sivik, and G. Tonnquist, NCS, natural color system-From concept to research and applications. Part I. Color Res. Appl, 1996. 21 (3): p. 180-205.
9. L'Orange, M., Farger i arkitekturen : byen, stedet, gata. 2008, Oslo: Scandinavian Academic Press.
10. Fridell Anter, K. and U. Klarén, Färg & ljus : för människan - i rummet. 2014, Stockholm: Svensk Byggtjänst.
11. Hård, A., L. Sivik, and G. Tonnquist, NCS, natural color system-From concept to research and applications. Part II. Color Res. Appl, 1996. 21 (3): p. 206-220.
12. Fridell Anter, K. and H. Wannfors, Så målade man : svenskt byggnadsmåleri från senmedeltid till nutid. 2. utg. ed. 1997, Stockholm: Svensk byggtjänst.
13. Drange, T., et al., Gamle trehus : historikk, reparasjon, vedlikehold. 3. utg. ed. 2011, Oslo: Gyldendal undervisning.
14. Brænne, J., Dekorasjonsmaling. 2012, Oslo: Cappelen Damm faktum.
15. Christensen, A.L., Den norske byggeskikken : hus og bolig på landsbygda fra middelalder til vår egen tid. [En Pax-bok]. 1995, Oslo: Pax.
16. Fridell Anter, K. and Å. Svedmyr, Färgen på huset. T (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande). Vol. 1:2003. 2003, Stockholm: Formas.
17. Brænne, J., E.T. Bøe, and A. Skjerven, Arne Korsmo : arkitektur og design. 2004, Oslo: Universitetsforl.
18. Albers, J. and N.F. Weber, Interaction of color. 50th anniversary edition, 4th ed. ed. 2013, New Haven, Conn.: Yale University Press.
19. Byantikvaren, T.K., Veileder for Møllenberg, Rosenborg og Kirkesletten. 2018.
20. Tappenes sensitivitetsskurver. Kilde: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Cone-fundamentals-with-srgb-spectrum.svg>

- Hentet: 16.12.21. kl 10.50 Lisens: BenRG, Public domain, via Wikimedia Commons
- 21 Newtons fargesirkel. Kilde: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/Newton%27s_color_circle.png Hentet 20.12.21 kl 1730. Lisens: Isaak Newton, Public domain, via Wikimedia Commons
- 22 Goetes fargesirkel. Kilde: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/23/Goethe%2C_Farbenkreis_zur_Symbolisierung_des_menschlichen_Geistes-_und_Seelenlebens%2C_1809.jpg Hentet 20.12.21 kl 17.35. Lisens : The original uploader was Luestling at German Wikipedia., Public domain, via Wikimedia Commons
- 23 Munsell fargesystem. Kilde: Kilde: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Munsell_1943_color_solid_cylindrical_coordinates.png Hentet 20.12.21 kl 17.40. Lisens: SharkD, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons
- 24 Ittens fargesirkel. Kilde: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/Farbkreis_Ippen_1961.svg Hentet: 15.12.21. kl 2030. Lisens: Originally by MalteAhrens at de.wikipedia. Vectorization by User:SidShakal, Public domain, via Wikimedia Commons
- 25 NCS fargesirkel. Kilde: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NCS_Colour_Circle.tif Hentet: 15.12.21 kl 20.20. Lisens: Author NCS INFO, 2011, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons

