

# SYN-TES 2010-2011

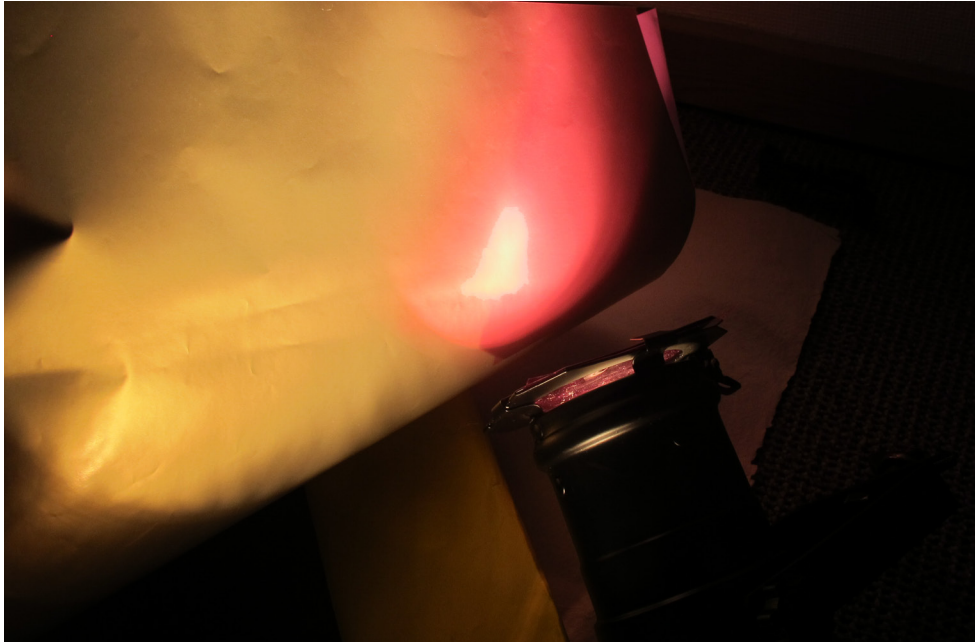
Interdisciplinära studier om färg – ljus – rum



---

Projektsammanfattning maj 2012

SYN-TES rapport 5



# Förord

Det tvärvetenskapliga projektet SYN-*TES. Människa, färg och ljus. Syntetisering för ett sammanhållet kunskapsfält* har pågått på Konstfack under 2010-2011, med finansiering från KK-stiftelsen (ref. nr 2009/0195). Projektet har omfattat ett femtontal nordiska färg- och ljusspecialister från företag och olika akademiska discipliner. Alla deltagarna har dessutom arbetat med annan forskning och/eller utvecklingsarbete om ljus- och/eller färgfrågor. I arbetet med SYN-*TES* har gruppen regelbundet hållit interna seminarier där olika kunskapstraditioner kunde närmas varandra och där gruppen gemensamt formulerade grunderna för ett sammanhållet kunskapsfält som innefattar både färg och ljus. I anslutning till detta har det genomförts ett antal under- eller sidoprojekt kring avgränsade frågeställningar, delvis med finansiering från Energimyndigheten (projekt nr 32266-1 och 34528-1)

Som framgår av projekttiteln var det övergripande syftet att skapa förutsättningarna för ett sammanhållet kunskapsfält som innefattar både färg och ljus, ur ett mänskligt perspektiv. I denna rapport sammanfattar vi huvuddragen i denna "syntetisering", med tonvikt på frågeställningar och processer. De mer konkreta resultaten av seminarier och subprojekt redovisas i en serie separata rapporter.

Stockholm maj 2012

Karin Fridell Anter, Ulf Klarén, Leif Berggren, Pär Duwe och Johan Lång

[www.konstfack.se/SYN-\*TES\*](http://www.konstfack.se/SYN-<i>TES</i>)

I SAMARBETE MED  
**KK-stiftelsen** 

 **Energimyndigheten**

## Projeket SYN-TES

### Ledningsgrupp

**Karin Fridell Anter**, Docent, forskare vid Konstfack, Stockholm (projektledare)

**Ulf Klarén**, Höskolelektor, forskare vid Konstfack, Stockholm (biträdande projektledare)

**Pär Duwe**, teknisk säljchef, Alcro-Beckers AB, Stockholm

**Leif Berggren**, senior ljusexpert, tidigare teknik- och miljöansvarig vid Philips AB, Lighting, Stockholm (i ledningsgruppen t.o.m. april 2010, därefter endast i seminariegruppen)

**Johan Lång**, försäljningsdirektör, Philips AB, Lighting, Stockholm (fr.o.m. maj 2010)

### Seminariegrupp

(med aktiv medverkan i workshops och subprojekt)

**Harald Arnkil**, konstnär, universitetslektor vid Aalto University School of Arts, Architecture and Design, Helsingfors

**Monica Billger**, Bitr. professor, Institutionen för Arkitektur, Chalmers, Göteborg

**Johanna Enger**, Ljus- och industridesigner, Konstfack

**Anders Gustafsson**, Teknisk chef, Alcro-Beckers AB, Stockholm.

**Cecilia Häggström**, Tekn. dr., inredningsarkitekt och konstnär, HDK, Göteborg

**Ida Järslö**, Ljusdesigner, Philips AB, Lighting (under en del av projektet)

**Yvonne Karlsson**, Färgsättare, Alcro-Beckers AB (färgsättningsansvarig)

**Thorbjörn Laike**, Docent i miljöpsykologi, Lunds Universitet

**Barbara Matusiak**, Professor, Institutet för byggekunst, form og farge, NTNU Trondheim

**Anders Nilsson**, Chef för den kolorimetriska verksamheten vid NCS Colour, Stockholm

**Svante Pettersson**, Ljusdesigner, Philips AB, Lighting

**Helle Wijk**, Docent i medicinsk vetenskap, Inst. f. vårdvetenskap o. hälsa, Göteborgs Universitet

Referensgrupp (som deltagit vid vissa seminarier samt som rådgivare i vissa subprojekt)

**Catharina Andersson**, industridesigner, försöksledare i subprojektet Ljusförstärkande färgsättning

**Kine Angelo**, interiörarkitekt NTNU, försöksledare i subprojektet Fönsterglas

**Maud Härleman**, tekn. dr., inredningsarkitekt, Arkitektur, KTH, Stockholm

**Anders Liljefors**, professor emeritus i belysningslära, Jönköpings tekniska högskola & KTH

**Tommy Pettersson**, belysningskonsult, Stockholm

**Harald Schmalensee**, arkitekt SAR/MSA, Stockholm

**Kristina Sahlqvist**, adj. professor i rumsgestaltning och hållbar utveckling, HDK, Göteborg

**Oskar Storm**, chef innesälj, Saint-Gobain Emmaboda Glas AB, Emmaboda

## SYN-TES

### Perceptionsstudion/Konstfack 2010-2011

Finansierat av: **KK-Stiftelsen**, Projektnummer 2009/0195  
och **Energimyndigheten**, Projektnummer 32266-1 och 34528-1

Projektledare: **Karin Fridell Anter**

Layout och grafisk form: **Johanna Enger**

Fotografier: **Johanna Enger**, där inte annat anges

Bilderna på sid 7, 9, 15, 17, 23, 37, 39, 40 kommer från Ulf Klaréns privata arkiv över studentarbeten, skapade vid Perceptionsstudion, Konstfack under perioden 2000-2011. Arbetena ingår inte i SYN-TES men illustrerar väl dess anda.

# Innehåll

1. Sammanfattning	6
2. Intro – bakgrund	8
3. Projektet SYN-TES	12
4. Människans syntes av färg och ljus	14
5. Syntes av färg- och ljuskunskap	18
6. Syntes av fysisk och upplevelsebaserad kunskap	24
7. Syntes av praktikerkunskap och teori	28
8. Samverkan mellan olika vetenskapliga discipliner	32
9. Samverkan mellan högskola och näringsliv	34
10. Samverkan mellan företag med olika specialinriktning	36
11. Samverkan mellan forskning och akademisk grundutbildning	38
12. Samverkan inom Norden	40
13. Samverkan mellan forskning och samhället i stort	42
14. SYN-TES publikationer och övriga referenser	44
<b>Bilagor</b>	<b>48</b>
A. Muntliga utåtriktade presentationer av SYN-TES	
B. Genomförda seminarier och workshops	
C. Samverkan med övrig forskning	

SYN-TES rapportserie  
(kan hämtas från [www.konstfack.se/SYN-TES](http://www.konstfack.se/SYN-TES))

1. OPTIMA. Metodstudie om färg, ljus och rumsupplevelse (Karin Fridell Anter)
2. PERCIFAL – Perceptiv rumsrig analys av färg och ljus.  
Bakgrund och studiehandledning (Ulf Klarén)
3. LJUS- OCH FÄRGBEGREPP och deras användning (Karin Fridell Anter)
4. Ljusförstärkande färgsättning (Cecilia Häggström & Karin Fridell Anter)
5. SYN-TES 2010-2011. Interdisciplinära studier om färg – ljus – rum  
(Karin Fridell Anter, Ulf Klarén, Leif Berggren, Pär Duwe & Johan Lång)
6. Rumsrig samverkan mellan färg och ljus. En översikt över aktuell forskning  
(Karin Fridell Anter)
7. Colour shifts behind modern glazing  
(Barbara Matusiak, Kine Angelo & Karin Fridell Anter)

Ytterligare rapporter planeras

Samarbetspartners för projektet SYN-TES





# 1 Sammanfattning

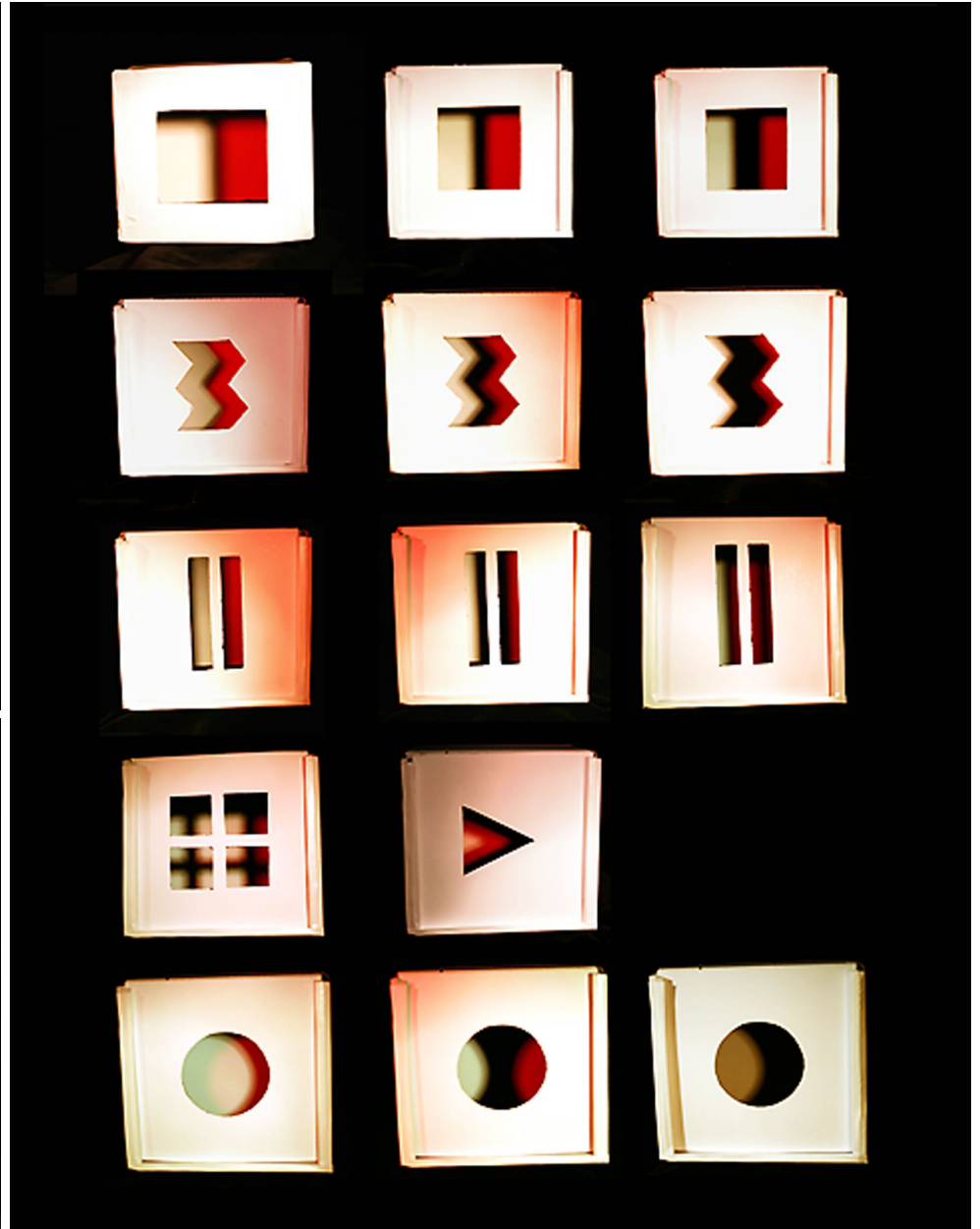
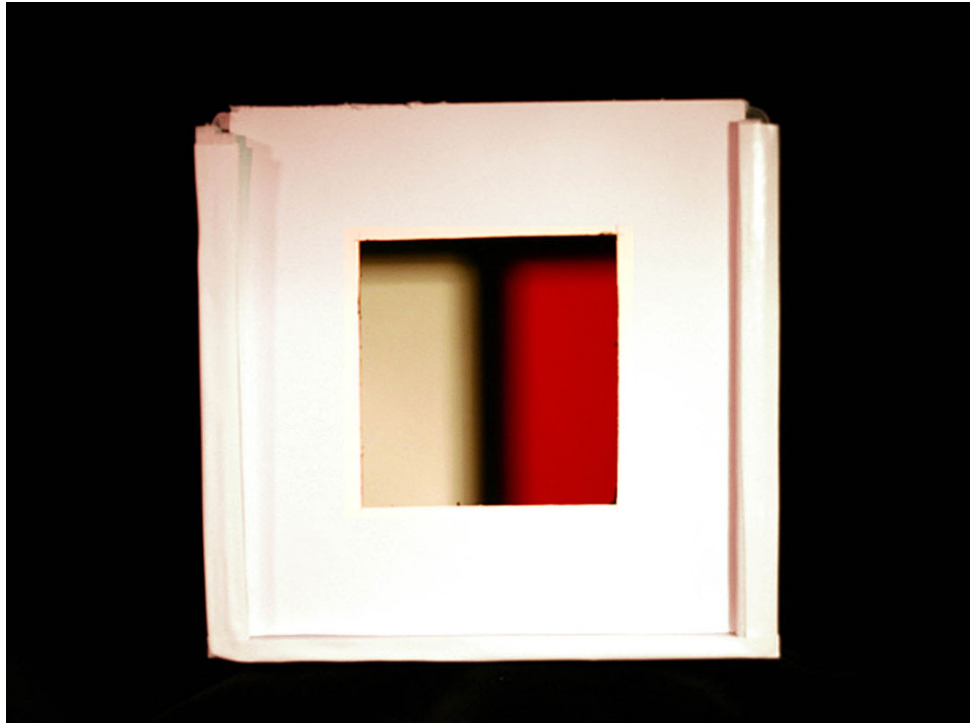
Det unika med forskningsprojektet SYN-TES är att vi har utforskat samverkan mellan ljus och färg i all sin komplexitet. Färg och ljus har oftast behandlats som två olika områden, men i den mänskliga upplevelsen samverkar de alltid.

SYN-TES bygger på samarbete mellan forskare och praktiker som på olika sätt arbetar med färg eller ljus. Alla har bidragit med sina erfarenheter. Vi är överens om att man måste förstå samverkan mellan färg och ljus för att kunna skapa miljöer som är bra för människor. Därför behövs en gemensam kunskapsbas för verksamma inom färg- och ljusområdena.

SYN-TES har bidragit till utvecklandet av ett nytt kunskapsfält med utgångspunkt i den mänskliga upplevelsen av färg och ljus. SYN-TES har producerat ny kunskap till nytta för dem som jobbar med färg eller med ljus i praktiken.

SYN-TES har

- utvecklat och förklarat begrepp, till stöd för kommunikation mellan yrkesgrupper
- formulerat ny kunskap om hur färg och ljus samverkar i miljön, till stöd för praktiskt arbete med färg och ljus
- formulerat och testat pedagogiska analysmetoder, till stöd för utbildning
- utvecklat och prövat metoder för att studera färg och ljus i rum, till stöd för fortsatt forskning



# 2

## Intro – bakgrund

Projektet SYN-TES tar sin utgångspunkt i bristen på koordinerad kunskap som rör ljus och färg, deras samspel i rummet och deras betydelse för människor. Trots att både färg och ljus är föremål för intensiv forskning runt om i världen finns det mycket få vetenskapliga studier som arbetar med hela problemkomplexet färg – ljus – rum, och projektet är därmed unikt i sin strävan att skapa en syntes av kunskapsområden som under lång tid har utvecklats parallellt, utan att befrukta varandra.<sup>1</sup>

I vår vardagliga perception och förståelse av den värld vi lever i har vi oftast uppmärksamheten riktad mot annat än dess ljus och färger, men oavsett detta så är det just färg och ljus som utgör den visuella bilden av världen. Med ett mera reflekterande betraktningssätt har vi lärt oss att skilja mellan ljus och färg som två separata visuella kvaliteter. Därmed så har också kunskapen om ljus och kunskapen om färg kommit att betraktas som skilda kunskapsområden, trots att färg och ljus aldrig kan uppfattas eller bedömas oberoende av varandra. Detta är en av de frågor där projektet SYN-TES vill åstadkomma en kunskapsmässig syntes.

Ett grundläggande problem inom både färg- och ljuskunskap är att den förståelse som vi kan få genom våra sinnen – helt enkelt genom att se – ofta får stå tillbaka för den kunskap som grundas på teorier om upplevelsernas fysiska orsaker. Förklaringsmodeller med strålning av olika våglängder framställs som mera "sanna" eller "egentliga" än den mänskliga upplevelsen av ljus och mörker, gult och blått. Inom projektet SYN-TES menar vi att verkligheten är så komplex att både det ena och det andra är sant, utifrån sina egna utgångspunkter, och vi har satt oss målet att klargöra skillnaderna mellan fysik och upplevelse för att därmed möjliggöra ett fruktbart utbyte av kunskaper och erfarenheter.

Kunskaperna om både färg och ljus är uppdelade på olika professionella och akademiska områden, vart och ett med sin egen uppsättning av teorier, begrepp och metoder. Inom projektet SYN-TES har vi stävat efter att hitta beröringspunkter och bringa reda i skenbara motsättningar mellan den praktiskt baserade kunskapen hos hantverkare, tekniker och designers och den teoretiskt baserade kunskapen hos akademiker inom olika discipliner. Den kanske viktigaste uppgiften har här varit att klargöra begrepp och försöka formulera ett språkbruk som minskar risken för missförstånd.

<sup>1</sup> En översikt över aktuell internationell forskning inom området publiceras som SYN-TES rapport nr 6. För en översikt över svensk ämneskunskap och litteratur se Fridell Anter 2008a och Fridell Anter 2008b. Fridell Anter 2006 är en antologi som behandlar färg och ljus i rumsliga sammanhang.



För att åstadkomma allt detta har projektet drivits av en grupp där alla är experter på färg och/eller ljus men med mycket olika utgångspunkter. Gruppen har innefattat föreläsare för olika akademiska discipliner– arkitektur, design, konst, miljöpsykologi och vårdvetenskap, pedagogik, konstvetenskap, teatervetenskap – och teknisk och designmässig expertis från företag som arbetar med belysning, färgmaterial och standardiserade färgprover. I en vidare cirkel har vi samarbetat med expertis inom tillverkning och föreskrivande av fönsterglas och praktiker inom arkitektur och belysningsplanering.

Själva formerna för samverkan inom denna stora och mångfacetterade grupp har varit en del av forskningsarbetet, i linje med förutsättningarna inom KK-stiftelsens program Utökad samproduktionskompetens. Vi har gemensamt testat och utvärderat nya former för samverkan mellan högskola och näringsliv och mellan företag med olika specialinriktning.

I målsättningarna hos många akademiska lärosäten sägs att man eftersträvar en samverkan mellan forskning och grundutbildning och mellan akademi och näringsliv. I arbetet med SYN-TES har vi haft samma målsättningar och strävat efter att tillämpa dem vid de medverkande institutionerna, och en del av arbetet har gått ut på att formulera användbara läromedel. Vi har också skapat förutsättningarna för ett nordiskt samarbete vad gäller både forsknings- och utbildningsinsatser, något som kan få stor framtida betydelse för att åstadkomma tillräckliga samlade resurser för att utveckla kunskapsområdet färg och ljus.



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack. Se sidan 34 (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)

Slutligen, och naturligtvis, har vi arbetat för att våra resultat ska bli direkt användbara i samhället utanför akademier och specialiserade företag. Det pågår för närvarande en snabb omställning till nya energisnåla ljuskällor, bland annat LED (ljusemitterande dioder). Detta innebär att gamla erfarenhetsbaserade kunskaper om ljus och färg plötsligt har blivit överspelade. Därmed finns det ett mycket stort behov av att formulera och föra ut ny kunskap som kan bli till nytta för dem som arbetar med att planera ljus- och färgsättning av miljöer och produkter.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att SYN-TES har bidragit till att skapa ett sammanhållet kunskapsfält, men att arbetet är långt ifrån slutfört. Det vi har gjort har varit banbrytande men eftersom området är komplext och tvärvetenskapligt behövs mer tid för att utnyttja den fulla potentialen. Som en fortsättning på projektet SYN-TES har vi därför bildat ett interdisciplinärt nordiskt nätverk kring färg och ljus, och hoppas att kunna fortsätta arbetet genom framtida samarbetsprojekt.



Det nordiska forskarnätverket SYN-TES logotyp

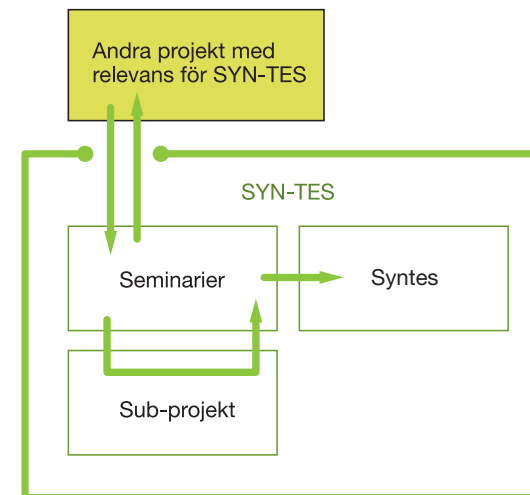
# SYN-TES projektgrupp



# 3 Projektet SYN-TES

Projektet SYN-TES har bedrivits under åren 2010 och 2011. Dess formella hemvist har varit vid Perceptionsstudion, Konstfack. Projektgruppen har omfattat forskare från totalt sex nordiska universitet och högskolor samt representanter för ledande företag inom ljus- och färgbranscherna. Alla de medverkande arbetade på ett eller annat sätt med färg- och eller ljusfrågor även utanför projektets ram. Forskarna medverkade i andra projekt som rörde färg och/eller ljus och kunde bidra med kunskaper, erfarenheter och kontakter därifrån. Företagsrepresentanterna arbetade med design, utvecklingsarbete och/eller marknadsföring av färgmaterial, belysningsprodukter och färgprovsamlingar.

Arbetsgruppen har under de två projektåren hållit åtta seminarier/workshops kring olika teman, vart och ett omfattande 2-3 arbetsdagar. Vid varje seminarium stod en eller flera av de medverkande institutionerna/företagen som värd, och programmet innefattade en viss fördjupning i värdens specialkompetens, utrustning med mera samt möjlighet för värdens övriga personal att följa delar av programmet. Vid varje seminarium behandlades ett eller flera teman genom föredrag av seminariedeltagarna och gemensamma diskussioner. Dessutom gavs rapporter från konferenser och andra aktiviteter samt från var och ens arbete med andra relevanta projekt. En del av tiden avsattes för grupparbeten kring konkreta frågor.



Upplägg av projektet SYN-TES

Projektgruppen har dessutom bedrivit ett antal subprojekt kring specifika frågeställningar:

OPTIMA. Metodstudie om färg, ljus och rumsupplevelse  
(Energimyndighetens projekt nr 32266-1)

LJUS- OCH FÄRGBEGREPP  
(publiceras i samverkan med Aalto University, Helsingfors)<sup>2</sup>

PERCIFAL. Perceptiv rumslig analys av färg och ljus.

FÖNSTERGLAS (i samarbete med Dagsljuslaboratoriet, Norges Teknisk-Naturvetenskaplige Universitet, Tondheim)

LJUSFÖRSTÄRKANDE FÄRGSÄTTNING AV RUM  
(Energimyndighetens projekt nr 34528-1)

SYN-TES och dess subprojekt ha diskuterats vid två referensgruppsmöten. Där deltog förutom seminariegruppen, ytterligare forskare inom arkitektur- och designområdena, en representant för en ledande tillverkare av fönsterglas samt personer från privatpraktiserande arkitekt- och belysningskonsultkontor.

Resultatet presenteras som en rapportserie i pdf-form. Den innefattar en rapport per subprojekt, en forskningsöversikt och denna sammanfattande rapport om projektet som helhet. En rapport om färg- och ljuspedagogik planeras. Rapporterna kan hämtas från [www.konstfack.se/SYN-TES](http://www.konstfack.se/SYN-TES)

För ytterligare vetenskaplig och populärvetenskaplig publicering se sid 44.



<sup>2</sup> Arnkil 2012a

# 4

## Människans syntes av färg och ljus

Vi lever i en rumslig värld i ständig förändring. Vår perception och omvärldsförståelse har fått sin utformning utifrån ekologiska förutsättningar. Vad vi ser är färg och ljus, vi registrerar visuella skillnader och likheter. Men i första hand är det inte färgskalor och ljusförhållanden vi uppfattar. Vår spontana *upplevelse* är en sammanhängande och levande omvärld. Färg och ljus är det som *förmedlar och bygger upp* vår upplevelse; vi upplever världen *genom* färg och ljus. Alla sinnen bidrar, men synen ger grunden för en överblickbar rumslig helhetsupplevelse.<sup>3</sup>

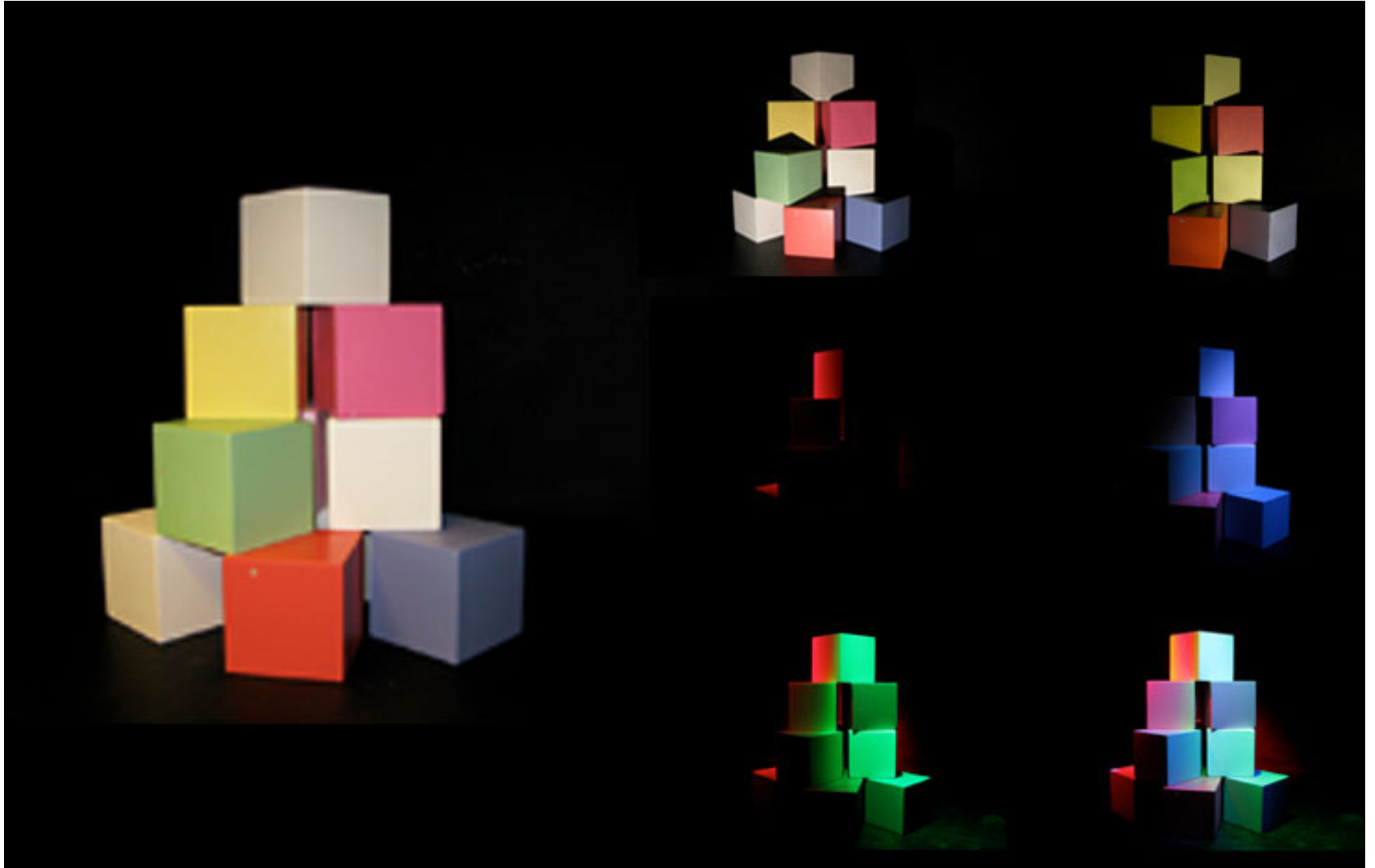
### Förändring och anpassad perception

Vår uppfattning av färg och ljus varierar med vår rörelse genom rummet. Ljusets riktning påverkar skuggornas form och skapar med- och motljus. Olika ljuskällor ger belysning med olika ljusfärg, medan dagsljusets färg varierar kontinuerligt över dagen. Detta påverkar den färg vi ser hos föremålen. Den rumsliga helheten är under ständig förändring.

Vårt visuella system motbalanserar fysiska förändringar i omvärlden. Därmed uppfattas den yttre verkligheten mera konstant och överblickbar. Att uppleva innebär en kontinuerlig anpassning till förändringar i omvärlden och att vi – så långt möjligt – spontant bortser ifrån naturliga perspektivförskjutningar och färg- och ljusvariationer. Denna så kallade adaptation är inte viljestyrd och sker spontant. När ljuset i ett rum ändrar karaktär t ex från kallt morgonljus till varmt kvällsljus upplevs färgförändringarna mindre än vad fysisk mätning skulle visa.

Om förändringarna i omvärlden inte kan förstås endast genom den spontana färg- och ljushetsadaptationen, grundar vi istället vår uppfattning i det rumsliga sammanhanget; vi fattar intuitivt att en avvikande väggfärg har sin grund i det infallande ljusets färg eller påverkas av reflekterat ljus från en annan vägg. Samtidigt kan vi föreställa oss vilken färg en yta skulle haft vid normal belysning.

<sup>3</sup> Seendet, adaptationen och vår upplevelse av rumslig helhet diskuteras i Klarén 2012 och Arnkil 2012c.



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack. Se sidan 34 (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)

## Ljusets formåtergivande funktion påverkas av färgen

I vårt vardagliga seende är ljuset och tingens färg och form olika sidor av samma mynt. De är aspekter som gör varandra synliga. *Tingens form* blir huvudsakligen synlig genom den logiska fördelning av skuggor och dagrar som skapas av ljuset. Tingens färg blir synlig genom de skillnader i ljushet och kulörton som *inte* uppfattas som ljusets fördelning över formen. *Ljuset* blir synligt just genom hur formen fördelar sådana skillnader i ljushet och kulörton som vi inte ser som tingens färg.

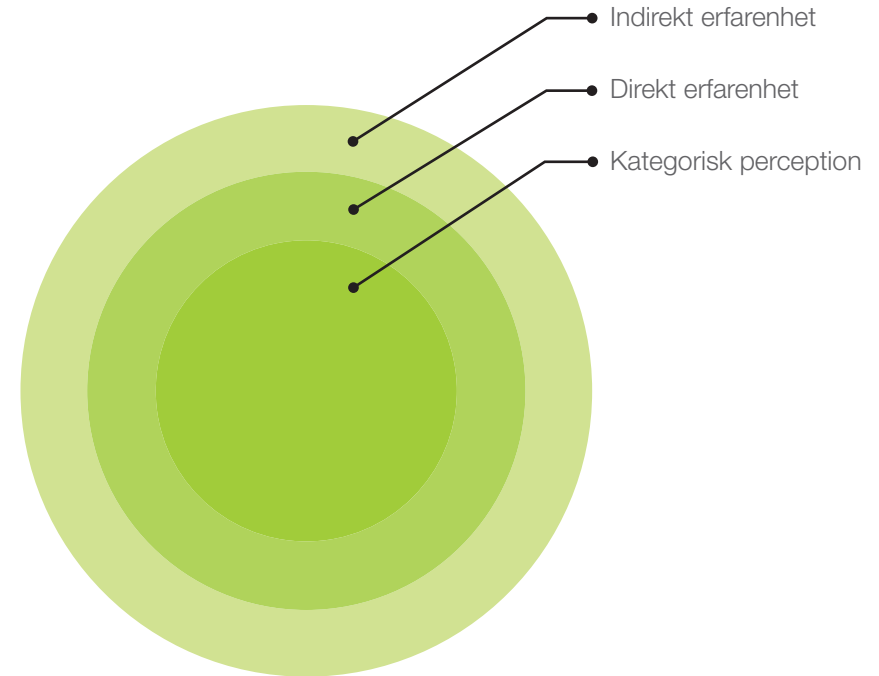
Det går inte att praktiskt separera dessa aspekter. Samtidigt förutsätter seendet av dem hela tiden en visuell åtskillnad mellan dem. Den visuella åtskillnaden mellan ljus, färg och form baseras på balanser och konsekvens i mönster. Den kan därför relativt lätt och mer eller mindre subtilt förskjutas med hjälp av färgsättning eller annan manipulation. Färgsättningen kan påverka belysningens *formåtergivande* funktion genom att interagera med de formbeskrivande mönster som ges av ljussituationen.<sup>4</sup> Även om ingen tidigare undersökt hur just färgsättningen kan påverka den upplevda ljusnivån i rum, är insikterna om samverkan mellan fenomenen ljus, form och färg inte alls nya. Viktiga begrepp i detta sammanhang är *med- respektive motskuggande färgsättning*, begrepp som utvecklats ur kamouflageteorin och som vi prövat i ett av SYN-TES subprojekt.<sup>5</sup>

## Helhetsupplevelsen

Den mänskliga upplevelsen är sammanhängande, mångdimensionell och dynamisk. Som sådan kan den inte beskrivas i sin helhet. Vad som däremot i princip kan beskrivas är grundläggande aspekter som bestämmer dess form och innehåll:

- *den kategoriska perceptionen*, grundad i mer eller mindre genetiskt givna och icke viljestyrda perceptuella funktioner,
- *den direkta erfarenheten*, grundad i det personliga sinnliga mötet med omvärlden,
- *den indirekta erfarenheten*, grundad i det givna kulturella sammanhanget.

Se figuren härintill.



Den grafiska modellen visar upplevelsenivåer baserade i kategorisk perception, i direkt erfarenhet och i indirekt erfarenhet genom kulturella uttryck. De tre nivåerna är inbördes beroende av varandra och finns alla närvarande i varje perception. Färg och ljus kan på samtliga tre nivåer beskrivas på många olika sätt, men de kan aldrig särskiljas från helhetsupplevelsen av världen. (Modell: Ulf Klarén 2010)<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Häggström 2009, 2010

<sup>5</sup> Ljusförstärkande färgsättning av rum, SYN-TES rapport nr 4.

<sup>6</sup> Klarén 2012



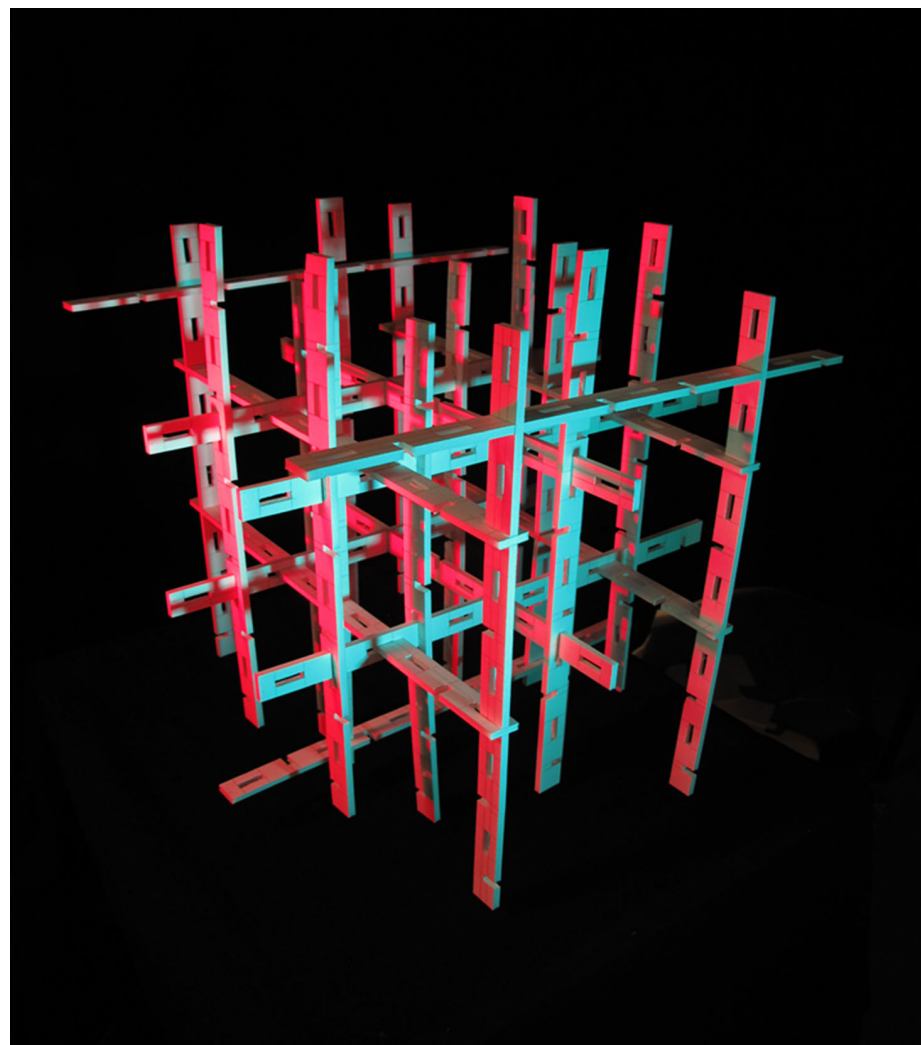
*Kategorisk perception* Den omedelbara upplevelsen av färg, ljus och rum, konturer och kontraster, vertikalitet och horisontalitet etc. är grundad i den *kategoriska perceptionen*, vars funktion är se till att *en verklighet där det inte finns skarpa gränser sorteras upp i distinkta fack av våra perceptuella mekanismer.*<sup>7</sup> Den kategoriska perceptionen ordnar världen i tid och rum. Den är i vissa avseenden genetiskt bestämd, men till största delen tidigt inlärd. Genom den färg- och ljusadaptationen bidrar den kategoriska perceptionen till perceptuell stabilitet och upplevelsen av en konstant omvärld.

Den *direkta erfarenheten* gör det möjligt att uppleva den fysiska omvärlden som funktionellt meningsfull och emotionellt laddad. De meningar och känslor vi upplever höra samman med färg och ljus är inte enbart en kulturell konvention utan till stor del en direkt följd av vad det innebär att vara människa. De är en intuitiv summering av alla de sinnliga erfarenhet vi har fått genom vår levande kontakt med omvärlden. Färg- och ljusstrukturer av detta slag kan uppfattas som symboler för 'upplevt liv' och, nyttjas ofta abstraherade från sin normala kontext som *expressiva symboler* inom konst och design; *expressiva symboler* exemplifierar med sinnliga *aspekter* av något upplevt (de är vad vi med ett trubbig term brukar kalla "uttryck"). När vi möter sådana färg- och ljusstrukturer i konstverk eller miljödesign svarar vi med ett igenkännande.

*Indirekt* – "kulturell" – *erfarenhet*. Historia, traditioner, seder, trender, vetenskapliga teorier, konst, litteratur, etc. är de kulturella sammanhang – den indirekta erfarenheten – som alla upplevelser med nödvändighet relateras till. De finns till som historiskt framväxta kollektiva avlagringar av idéer och föreställningar *om* världen.

De kulturella symbolerna ska inte förväxlas med känslolinnehållet i den direkta sinnliga erfarenheten. De kulturellt betingade färg- och ljussymbolerna är i grunden "överenskommelser" och som sådana kan de över tid förändras eller bytas ut.

Till den indirekta erfarenheten hör de vetenskapliga begrepp som beskriver eller symboliserar färg- och/eller ljusföreteelser, begrepp för färg- och ljusfenomen och sådana som bygger på fysisk analys grundad på instrumentella mätvärden.



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack. Se sidan 34 (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)

<sup>7</sup> Gärdenfors 2000, sid 40

# 5

## Syntes av färg- och ljuskunskap

En stor del av den genomförda forskningen kring färg har skett – och sker – utan hänsyn till behovet av kunskap om visuell rumslig perception. Färgen som verkligt rumsligt fenomen och färgupplevelsens komplexa samband med ljusupplevelsen har inte uppmärksamats, trots att färg och ljus är mentalt oskiljaktiga i vår upplevelse av omvärlden. Traditionellt har färgen som sådan behandlats som en egen (oftast tvådimensionell) verklighet abstraherad från sitt sammanhang i det verkliga rummet. "Färglära" har setts som kunskapen om enfärgade färgfält på plana ytor, en situation som strängt taget aldrig uppkommer annat än i läroböckernas exempel. Den samverkan mellan färg och ljus som är självklar i alla rumsliga sammanhang har negligerats eller rationaliserats bort. Vi har därigenom hamnat i den underliga situationen att vi, när vi vill nyttja dessa färgläror i vår normala tredimensionella omvärld, söker tillämpa en abstrakt färgteori som inte är relaterad till den perceptivt uppfattade rumsliga verklighet vi vill analysera.<sup>8</sup>

Ett fåtal studier har gjorts som undersöker hur färger uppfattas i tredimensionella, rumsliga situationer, och inom högre utbildning finns enstaka ansatser att systematiskt behandla perception av färg, ljus och rum som ett enhetligt område.<sup>9</sup> Inget rum skulle kunna uppfattas utan ljus, och ljusets karaktär, riktning och fördelning är det som hjälper oss att förstå former och färger, strukturer och avstånd. För att förstå och kunna beskriva allt detta krävs studier i verkliga rum.

### Subprojektet OPTIMA

I tidigare forskning om färg och ljus i rum har man oftast koncentrerat sig på en aspekt som varierats medan rummets övriga egenskaper hållits konstanta. I SYN-TES och dess subprojekt OPTIMA<sup>10</sup> har vi gått ett steg längre och haft ambitionen att undersöka samverkan mellan en rad olika variabler: Ljusnivå, ljusfördelning, ljusets färgtemperatur och spektralfördelning, valda färger på rummets ytor och inredning samt placeringen och kontrastverkan mellan dessa färger. För att göra detta krävs en annan metodik än den som tidigare funnits utvecklad, och OPTIMA var ett pilotprojekt som främst syftade till metodutveckling till stöd för framtida forskning.

<sup>8</sup> Fridell Anter & Klarén 2008; Fridell Anter & Klarén 2009

<sup>9</sup> I den forskningsöversikt som utgör SYN-TES rapport nr 6 presenteras de fåtaliga studier som gjorts med dessa utgångspunkter. Vi kan notera att två av pionjärerna inom rumsrelaterad färgforskning (Monica Billger och Karin Fridell Anter) ingår i SYN-TES seminariegrupp. Vid Perceptionsstudion på Konstfack har en pedagogik kring färg och ljus i rumsliga sammanhang utvecklats sedan 1990-talet, under ledning av Ulf Klarén som ingår i SYN-TES seminariegrupp.

<sup>10</sup> SYN-TES rapport nr 1.

Dess primära mål var att:

- hitta och pröva kriterier och metoder att beskriva, utvärdera och planera hur ljus och färg kan samverka till att ge goda rumsliga kvaliteter med låg energiförbrukning
- fördjupa förståelsen för den komplexa rumsliga samverkan mellan ljus och färg och utifrån detta formulera hypoteser för fortsatt forskning.

Den metodik som prövats inom OPTIMA bygger på den erfarenhetsgrundade praktik som tillämpas inom konst och design, i växelverkan med vetenskapligt genomförda tester. Metoden i OPTIMA-projektet beskrivs mera detaljerat nedan i avsnittet *Syntes av praktikerkunskap och teori*.

Undersökningen visar att rummets färgsättning har stor betydelse för dess upplevda ljushet och funktionalitet. Detta gäller inte bara det relativt självklara faktum att ljusare rumsytor ger ljusare rum om belysningen är konstant, utan också betydligt mer komplicerade samband mellan belysningen och ytornas färger.

Med utgångspunkt i de genomförda försöken ställer vi hypotesen att rumsfärgernas kontrastomfång har betydelse för den upplevda ljusheten i ett rum, på så sätt att ett större kontrastomfång ger upplevelsen av mera ljus. Preliminärt gäller detta både kontrastfånget i ljushet, från vitt till svart, och kontrastomfånget mellan färger med olika kulörthet och kulörton. Vi ställer också hypotesen att den rumsliga fördelningen av färger kan samverka med ljusets verkliga eller förväntade spridningsmönster på ett sätt som förstärker upplevelsen av ljus.

Tydliga gränslinjer mellan olika färgfält och mellan ytor med olika riktning är väsentliga för att ge rummet en distinkt form och motverkar att färger flyter ihop. Vi ställer hypotesen att en sådan klarhet i rummet medverkar till upplevelsen av god belysning. Om dessa hypoteser kunde bekräftas skulle det kunna leda till att färgsättningen aktivt används för att minska belysningsbehovet med bibehållen upplevd ljusnivå.



Subprojekt OPTIMA: lästest, färgdiskrimineringstest samt exempel på olika ljussättningar (Foto: Ulf Klarén)

## Subprojektet Ljusförstärkande färgsättning av rum

Några av de hypoteser som formulerades inom OPTIMA har legat till grund för det påföljande subprojektet Ljusförstärkande färgsättning av rum.<sup>11</sup> Projektet undersöker sambandet mellan färgsättningen i ett rum och den belysningsstyrka som krävs för att rummet ska uppfattas som tillräckligt ljust. Tidigare forskning visar att färgsättningen och ljuset kan påverka varandra så grundligt att det ibland blir oklart vad som är färg och vad som är ljus. Färgsättningens ljusförstärkande eller -försvagande funktion kan i en färg-form-interaktionsanalys förklaras som ett resultat av färgsättningens samverkan med formbeskrivande mönster givna av ljussituationen: *medskuggning* innebär att den målade färgen förstärker de skillnader som ges av ljussituationen, medan *motskuggning* motverkar sådana skillnader.

Vi har prövat hur systematiskt genomförda förändringar i färgsättningen påverkar behovet av artificiell belysningsstyrka. Vi har utgått från upp hypotesen att medskuggning i jämförelse med ett neutralt målat rum kräver en lägre belysningsstyrka, medan motskuggning kräver en högre belysningsstyrka. Målet var att kunna avgöra ifall med- och motskuggande färgsättning ger en mätbar påverkan på den upplevda ljusnivån i rummet.

Försöket har genomförts i ett fullskalerum som för tre omgångar målats neutralt, motskuggande respektive medskuggande. Varje färgsättning har prövats i två tydligt olika belysningsscenarier som kopplats till var sin dimmer. En wattmätare registrerar den totala förbrukningen för det scenario som är påslaget. 29 försökspersoner i blandade åldrar har återkommit i alla tre omgångar så att skillnader i ljusnivåer mellan de tre färgsättningarna kunnat jämföras för varje individ. Försökspersonerna har ombetts att i två specificerat olika kravsituationer med hjälp av dimmern ställa in en lägsta acceptabel respektive god ljusnivå. Wattvärdet för inställd ljusnivå har registrerats som det inom varje scenario jämförbara värdet och sedan räknats om till luxvärden med utgångspunkt från luxmätningar vid olika wattnivåer.

Resultatet visar en tydligt negativ effekt av motskuggande färgsättning som alltså kräver en signifikant högre belysningsnivå jämfört med en neutral färgsättning. Detta resultat stämmer med vår ena hypotes. Tvärt emot vår andra hypotes gav också vår medskuggning en negativ effekt. Vi kom fram till att formbeskrivande mönster uppträder annorlunda i konkava rum jämfört med de konvexa volymer som vi utgått ifrån när vi formulerat våra hypoteser. Detta stöds inte bara av fullskalestudien utan också av en kompletterande modellstudie.

Vår slutsats är att den rumsliga fördelningen av färgskillnader har klar betydelse för både upplevelse av rummets ljushet och krävd belysningsnivå. Detta bör påverka behovet av energi för belysningsändamål.

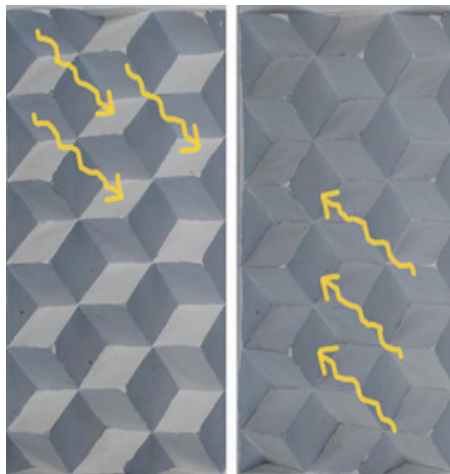
Det enkla sättet att med- eller motskugga genom att ändra färgen på hela plana ytor, som är effektivt på konvexa volymer, går dock inte att direkt översätta till konkava volymer som rum. När vi förändrade balansen mellan hela plana väggytor förändrades visserligen ljusets kvalitet men också helhetsintrycket av rummets färg; det motskuggade såg ljusare ut medan det medskuggade såg mörkare ut. Trots detta krävdes signifikant högre belysningsnivå i det motskuggade rummet.

Vår tolkning är att rummets viktiga formbeskrivande skillnader inte bara finns mellan hela plana ytor. I rum skapas också väsentliga skillnader av återspeglningar från andra plan som ger variationer över den enskilda plana ytan. Eftersom vi inte fullt förstod vilken balans som var avgörande så lyckades vi bara göra en delvis effektiv motskuggning och en ännu mindre effektiv medskuggning, och samtidigt förändrade vi i båda fallen oavsiktligt helhetsintrycket av rummets färg. Denna lärdom ger underlag för förbättrade hypoteser och fortsatt forskning.

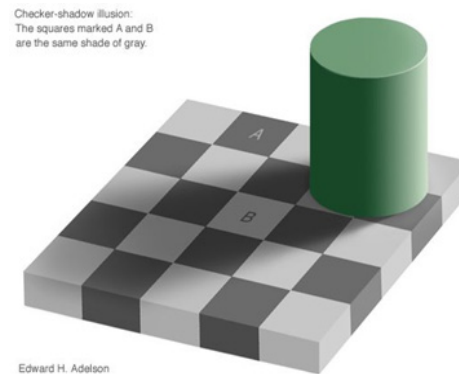
<sup>11</sup> SYN-TES rapport nr 4.



Subprojekt Ljusförstärkande färgsättning av rum: Från vänster till höger: motskuggad, neutral och medskuggad färgsättning. Pilarna visar hur färgerna på markerade ytor justerats (uppåt = ljusare, nedåt = mörkare).

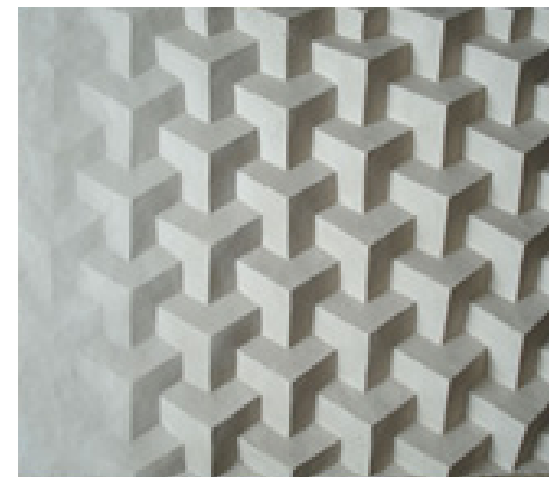


Figur x. Belysande begrepp utvecklade från kamouflageteori: Samma relief, med ljus-, mellan- och mörkgråmalade sidor, här belyst från motsatta håll, till vänster så att färgen förstärker ljuset och formen i medskuggning och till höger så att den motverkar ljusets formbeskrivande i motskuggning. Notera det mörkare helhetsintryck som motskuggningen resulterar i.



Edward H. Adelson

Figur x. "Chessboard illusion" av Edward H. Adelson, hämtad från <http://www.popularscience.co.uk/features/feat16.htm>



Figur x. Formtonad relief (C. Häggström).

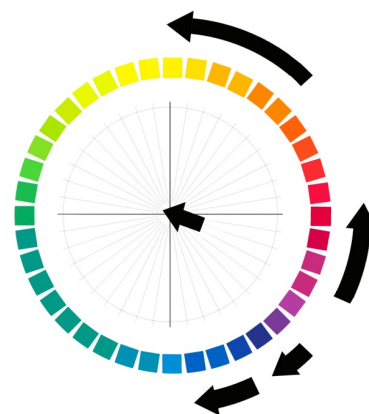
## Subprojektet FÖNSTERGLAS

I subprojekten OPTIMA och Ljusförstärkande färgsättning har vi arbetat med målade väggar och artificiell belysning. Även dagsljus har dock stor betydelse i byggda rum, och dess kvalitet är beroende av de fönsterglas som används.

Subprojektet Fönsterglas var ett pilotprojekt för att utarbeta och pröva metoder att undersöka hur belagda energisparglas och translucenta fasadmateriäl påverkar upplevelsen av färger och färgkombinationer inne i rummet. Färgprover bedömdes visuellt i skalm modeller där ett rum belystes av artificiellt dagsljus ("öppet fönster") och det andra rummet belystes av samma dagsljus filtererat genom det testade glasmaterialet.

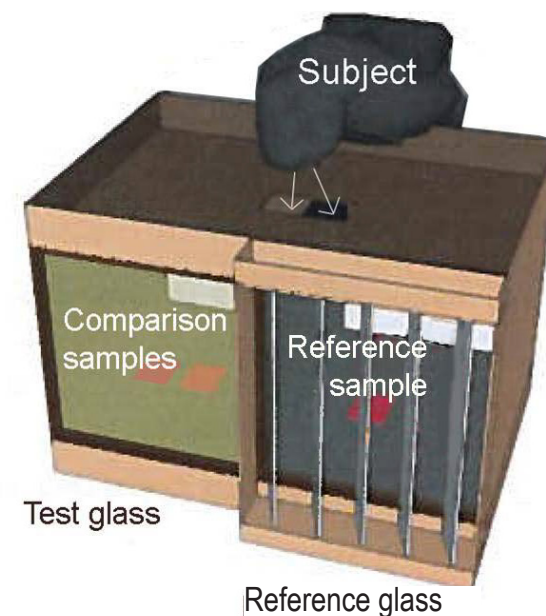
Utöver de metodologiska lärdomarna kan vi konstatera att de testade glasmaterialet gav färgförskjutningar som inte kunde kompenseras genom synsinnets färgkonstans. Det färgomfång som kunde uppfattas bakom glaset var något mindre än i det rum som belystes med ofiltrerat dagsljus. Dessutom påverkades den färgmässiga balansen. Inom vissa områden blev kontrasten mellan olika färgade ytor radikalt förändrad. Bleka färger inom det gulgröna området blev mera lika varandra bakom glaset, nominellt neutralgrå ytor antog en tydlig gulgrön kulörton medan violetta ytor blev gråare och försköts mot antingen blått eller rött.

De mörkare och starkare färgerna påverkades mycket mindre än de ljusa och kulörsvaga. Detta innebär att en färgsättning som bygger på kulörtonlikhet eller på subtila färgskillnader kan bli helt förvanskad om man inte beaktar glaset genom hela färgsättningsprocessen.



Pilarnas slut visar den uppfattade färgen hos samma färgprov i testboxen bakom treglasfönster.

Den tydligaste kulörtonförskjutningen var alltså att gulröda prover såg rent gula ut bakom treglasfönstret, en effekt av att vanligt glas normalt är lite gröntonat.



Visuella bedömningar av färgprover i testbox där artificiellt dagsljus släpps in genom glas med olika tjocklek och beläggning.

## Slutsatser

Utgångspunkten för projektet SYN-TES var att kunskap om färg respektive ljus bör och kan behandlas som ett och inte två kunskapsområden. Diskussionerna i seminariegruppen och de genomförda subprojekten visar tydligt att detta är ett fruktbart synsätt. Några av de lärdomar som vi har dragit av projektet är:

För att tillfullo förstå den rumsliga samverkan mellan ljus och färg krävs studier av verkliga rum som bedöms av människor med olika referensramar, förväntningar och visuella förutsättningar. I båda subprojekten OPTIMA och Ljusförstärkande färgsättning av rum fick vi fram resultat som inte motsvarade det som hade kunnat förväntas med stöd av studier i andra situationer än just rum. Samverkan och motverkan mellan rummets färg och belysning kunde uppmärksammas som grund för vidare studier. I en komplex rumslig situation kan man svårtligen uppnå lika precisa resultat som i förenklade studier, men å andra sidan ger rumstudierna anledning att ifrågasätta relevansen hos försöksresultat som bygger på mycket förenklade förhållanden.<sup>12</sup>

Om man ska studera komplexa rum där både färgsättning och belysning kan förändras, så krävs andra forskningsmedoder än de som bygger på strikt kontrollerade förutsättningar. Dessutom krävs en terminologi och begreppsapparat som tar utgångspunkt från människans totala visuella upplevelse av rummet. Vad gäller båda dessa frågor har projektet SYN-TES givit väsentliga bidrag, som även kan användas vid undervisning om färg och ljus i samverkan.

Våra rumsstudier visar att den rumsliga fördelningen av färgskillnader har klar betydelse för både upplevelsen av rummets ljushet och krävd belysningsnivå. Detta bör påverka behovet av energi för belysningsändamål. Innan detta kan tillämpas i praktiken krävs dock ytterligare studier.

SYN-TES har alltså bidragit till att skapa en plattform för fortsatt forskning och undervisning om den rumsliga samverkan mellan färg och ljus, och på så sätt ökat förutsättningarna för att etablera det syntetiserade kunskapsområdet människa, färg och ljus.

<sup>12</sup> Den rumsliga och arkitektoniska relevansen hos olika typer av färgstudier diskuteras i Fridell Anter & Billger 2010.



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack. Se sidan 34 (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)

# 6

## Syntes av fysisk och upplevelsebaserad kunskap

Ljus och färg uppfattas av alla seende människor och är någonting som vi ofta har anledning att kommentera, hänvisa till eller diskutera. Ändå leder sådana diskussioner ofta till missförstånd eller oenighet, eftersom båda termerna – *ljus* och *färg* – har flera olika betydelser som ofta är motstridiga. Detta gäller särskilt, och blir speciellt problematiskt, bland människor som arbetar professionellt med någon aspekt av färg och/eller ljus. Den begreppsmässiga förvirringen skapar problem när man exempelvis ska kvantifiera mängden ljus, diskutera ljusets kvaliteter eller specificera en bestämd färg och dess egenskaper.

Det svenska ordet *färg* kan syfta på ett material (engelska *paint*) men också på det som på engelska kallas *colour*. Detta kan förorsaka missförstånd och förvirring ("vilken färg ska vi köpa för att få till den här färgen") och i byggnadsbranschen används ofta ordet *kulör* för engelska *colour* medan *färg* reserveras för materialet. Denna lösning kan vara praktisk i tekniska beskrivningar etc. men är inte förenlig med inarbetat språkbruk inom andra områden (exempelvis *hudfärg*, *färg-TV*, *färgglada kläder*). I denna text och övriga rapporter inom forskningsprojektet SYN-TES menar vi med *färg* det som på engelska kallas *colour*.

Som en del av arbetet med SYN-TES har vi försökt reda ut den förvirrande terminologin kring färg och ljus och på så sätt bidra till större förståelse mellan olika discipliner och professioner.<sup>13</sup> När det gäller att sätta ord på sådant som handlar om färg och ljus finns det två fundamentalt olika angreppssätt. Det ursprungliga angreppssättet bygger på vår visuella upplevelse av den värld vi lever i. Sedan några hundra år finns även det andra angreppssättet, som bygger på fysikens vetenskapliga utforskande av naturen. Dessutom har det gjorts åtskilliga försök att formulera begrepp och mätsystem som kombinerar upplevelsens och fysikens angreppssätt. Denna vetenskap kallas psykofysik. Hit hör de fotometriska metoder och enheter som används inom belysningstekniken och den kolorimetri som exempel används för att specificera färgskillnader vid produktion och reproduktion av färgade produkter.

<sup>13</sup> SYN-TES rapport nr 3 behandlar Ljus- och färgbegrepp och deras användning. Fridell Anter 2012a utgör en engelskspråkig version av samma text.



## Färg och ljus utifrån fysikens utgångspunkter

De fysiska egenskaper som bidrar till ljus- och färgupplevelserna kan mätas med instrument. Man kan exempelvis mäta ljusstrålningens sammansättning i reflektionen från en färgad yta eller från en ljuskälla eller beskriva styrkan i den ljusstrålning som finns på en given plats i ett rum. Inom fysiken beskriver man strålningen med våglängder och energiinnehåll (måttenheter: nanometer, nm och kilowatttimmar, kWh), inom psykofysiken mäter man strålningen vägd mot det man tror sig veta om det mänskliga ögats känslighet (måttenheter: lux, lumen, och candela).

Fysiska mätvärden gör det möjligt att jämföra den fysiska belysningsnivån och ljusstrålningens sammansättning på olika platser eller hur olika färgmaterial reflekterar ljusstrålning. Vid framställning av ljuskällor eller färgmaterial är det nödvändigt att använda mätinstrument för att kontrollera att produkterna håller en viss standard och att produktionsserier håller jämn kvalitet.

Ofta används ordet ljus för både för ljusstrålningen (som inte kan ses) och det ljus man ser och upplever. Detta skapar förvirring: en viss mängd ljus(-strålning) mätt i lumen eller lux kan ge upphov till mycket olika mängder upplevt ljus. Och tvärtom: en viss ljusupplevelse motsvaras aldrig av lux- eller lumental.

Fysiska och psykofysiska mätvärden är alltså mycket viktiga i samband med produktion och kontroll av produkter, belysta miljöer, färgåtergivning på bildskärm etc. Däremot säger de ingenting om perceptiv helhetsverkan av rumsliga ljus- och färgvariationer; de beskriver inte ljus- och färgadaptation eller upplevelser av färg- och ljushetskontraster. Medan uppgiften för den mänskliga perceptionen är att göra omvärlden hel, stabil och möjlig att överblicka, visar mätinstrumenten uteslutande vad som gäller i en viss mät-punkt vid ett visst tillfälle.



Bilder från doktorandkursen Nordic Light and Colour på NTNU, Trondheim (se vidare sid 35) Modellerna visar effekten av reflekterat ljus från färgade ytor. (Foto: Johanna Enger)

## Att sätta ord på mänsklig upplevelse av ljus och färg

Människor som arbetar med färg- och ljusdesign vet att det är viktigt att ha ett tränat öga och intuitiv förmåga att tolka sin upplevelse av färg och ljus. Men detta är inte nog. De vet också att man för gestaltning av visuell miljö medvetet måste kunna särskilja de olika färg- och ljuskvaliteter som bygger den rumsliga helhetsupplevelsen och uppmärksamma hur de samverkar. Dessutom är färg- och ljusdesign alltid delar i ett lagarbete med många olika intressenter. Det man upplever eller föreställer sig måste på något sätt kunna förmedlas till andra.

I avsaknad av visuella begrepp beskrivs och analyseras ofta färg- och ljusupplevelse med fysiska eller tekniska begrepp. Detta kan bidra till den felaktiga föreställningen att fysiska mätvärden även mäter det vi ser och upplever. Att använda fysiska mätvärden för att beskriva vad vi uppfattar med synen är både missledande och felaktigt. Det inte, som man skulle kunna tro, ett enklare sätt att beskriva något som vi vet är mera komplicerat.

För det gemensamma kreativa arbetet måste det vi upplever spontant göras gripbart och möjligt att kommunicera. Förståelse och samtal kräver gemensamma begrepp. Subprojektet PERCIFAL<sup>14</sup> har arbetet med att utveckla och testa sådana begrepp, med utgångspunkt från det arbete som tidigare gjorts av professor Anders Liljefors.<sup>15</sup> Resultatet har blivit en analysmall med åtta definierade visuella begrepp för att ringa in den rumsliga färg/ljus-upplevelsen: *Ljusnivå*, *Ljusfördelning*, *Skuggor*, *Ljusfläckar*, *Reflexer/Blänk*, *Bländning*, *Ljusfärg*, *Ytfärger*. I den visuella analysen diskuteras deras inbördes relationer i den rumsliga helheten.



Bild från workshop på doktorandkurs i Trondheim. Workshopen gav deltagarna praktisk erfarenhet av att upplevelsen av ljus är individuell (Foto: Anne-Mario Panu)

<sup>14</sup> SYN-TES rapport nr 2.

<sup>15</sup> Liljefors 2003

## Stor risk för missförstånd

Det finns många tillfällen till missförstånd då det gäller begrepp och benämningar för färg och ljus. En typ av missförstånd har sin grund i att man förväxlar begrepp som hör hemma i olika akademiska eller professionella traditioner. Ett exempel på ett sådan sammanblandningen av det fotometriskt definierade måttet *luminans* och den perceptuellt bestämda egenskapen *visuell lyskraft* (brightness).<sup>16</sup>

Ett annat exempel på missförstånd är sammanblandningen av *ljushet* och *visuell lyskraft*. Ljushet handlar om hur ytans färg upplevs som mer eller mindre vitaktig eller svartaktig (kan visuellt skattas på en skala mellan de definierade ändpunkterna svart och vitt.) Den visuella lyskraften inkluderar effekten av belysningen (kan visuellt skattas på en öppen skala mellan mörkt och ljust.) Båda termerna har specifika och särskiljande definitioner inom perceptionsvetenskapen, men är samtidigt levande inslag i vardagsspråket, där deras betydelser överlappar varandra utan tydliga gränser.

En tredje typ av missförstånd uppstår när allmänna upplevelser eller kategorier måste ytterligare preciseras för vetenskapliga ändamål. Här kan de nya definitionerna komma att påminna om, men inte exakt överensstämma mellan olika begreppssystem. Till exempel kan vi i vardagspråket tala om *livfulla* färger och vara ganska säkra på att bli förstådda; men i vetenskapliga sammanhang finns det många olika termer och begrepp som antingen överensstämmer med vardagsbegreppet eller har *i det närmaste* samma betydelse.

Särskilt problematiska är de situationer där ett och samma ord har kommit att definieras på olika sätt och samtidigt har en etablerad vardaglig användning. Ta till exempel begreppet *färg*, som dels användes för *viss instrumentellt mätbar elektromagnetisk strålning* och dels som *något vi upplever genom vårt synsinne*. Även om varje definition är tydlig, blir det förvirrande att en och samma term kan ha flera olika definitioner.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Någon allmänt accepterad svensk term finns inte för brightness. Brightness betecknar den visuella upplevelsen av "lyskraft" hos en färg. I brist på någon vedertagen svensk term har vi här valt att översätta brightness med *visuell lyskraft*.

<sup>17</sup> Arnkil 2012b

## Vad menar vi med ljus och färg?

Det är uppenbart att själva orden *ljus* och *färg* kan användas på många olika sätt och syfta på helt olika företeelser. Ett sätt att klargöra dessa olikheter är att hänvisa till de medel man använder för att specificera, karakterisera och mäta det man kallar ljus eller färg.

Använder vi fotometriska eller kolorimetriska instrument?

Använder vi färgprover för visuella jämförelser?

Mäter vi den elektromagnetiska strålningen som sådan?

Refererar vi till tillverkningsmetoder eller recept?

Eller väljer vi att helt enkelt lita på det vi ser?

Olika sätt att använda ord är djupt rotade i olika tanketraditioner, professioner och akademiska discipliner. Vi måste acceptera att dessa skillnader finns, men vi kan överbrygga gapet mellan dem genom att öka den ömsesidiga medvetenheten om de olika synsätten. Termer som har specifika definitioner, exempelvis de fotometriska begreppen, bör bara användas i dessa väldefinierade betydelser. För andra ord, som har flera alternativa betydelser, är situationen mera komplicerad. Här måste vi sträva efter att använda orden på ett sätt som gör det tydligt vad vi menar, och samtidigt vara öppna för att andra ger dem alternativa betydelser. Detta skulle både främja och främjas av ett utökat samarbete mellan olika vetenskapstraditioner och professioner.



En viktig målsättning i SYN-TES-projektet var att skapa förutsättningar för ett närmande mellan den erfarenhetsbaserade kunskap som finns hos praktiker och den teoretiskt formulerade kunskap som kallas vetenskap. En mängd yrkesgrupper arbetar med färg- och ljusfrågor och har inom respektive profession byggt upp en gemensam förståelse och terminologi som gör det möjligt att med stor säkerhet utföra uppgifter och lösa problem inom den egna yrkesrollen. Dessutom finns en akademiskt baserad forskning om många frågor med större eller mindre relevans för det praktiska arbetet med färg och/eller ljus.

Det finns dock ofta en ömsesidig oförståelse eller till och med misstänksamhet mellan å ena sidan dem som arbetar med konkret planering, tillverkning och gestaltning och å andra sidan dem som bedriver forskning med strikt vetenskapliga ambitioner. Forskningsrapporter och litteratur som bygger på forskning läses sällan av de praktiker som skulle kunna ha nytta av deras resultat och många praktiker har en – välgrundad eller ej – uppfattning att den forskning som bedrivs inte är relevant för deras arbete. Forskarna å sin sida riskerar ofta att föra en intern akademisk diskussion som inte välkomnar de erfarenheter som finns hos praktiker.

Bristen på kommunikation och kunskapsutbyte mellan praktiker och teoretiker kan delvis förklaras med att man talar olika språk och använder olika terminologi – man pratar helt enkelt förbi varandra. Dessutom kan det från båda sidor skönjas ett ointresse för att alls kommunicera. Man lever i olika kulturer, praktiker kommer sällan till forskare med förslag på frågor som skulle behöva undersökas och forskare söker sällan sina frågor i praktikernas vardag. Forskningen presenteras dessutom ofta med tanke på en internationell inomakademisk diskussion, vilket gör den svår för praktiker att nå och ta till sig. Praktiker läser dock sällan forskningsresultat även om de är relevanta för praktiken och presenteras på svenska i lättillgängliga böcker.<sup>18</sup>

Diskussioner på lika villkor

Projektet SYN-TES har byggt på både praktikerkunskap och teori. Den viktigaste metoden för att närma dem till varandra har varit gemensamma samtal vid totalt åtta seminarier om två eller tre dagar vardera. Förutom akademiskt skolade forskare har

<sup>18</sup> Fridell Anter 2012b

seminariegruppen innefattat människor som i sitt dagliga arbete arbetar med färgdesign, ljusdesign, bildkonst, utveckling och marknadsföring av färgmaterial och ljuskällor samt provning och utveckling av standardiserade färgprover. I den referensgrupp som har medverkat vid vissa seminarier och workshops finns dessutom experter på tillverkning och marknadsföring av fönsterglas samt praktiserande projektörer inom arkitektur och belysningsplanering.

Vid seminariegruppens möten har vi lagt grunden för en samtalskultur som innefattar både praktisk och teoretisk kunskap. Vår utgångspunkt har varit, att var och en har en kompetens att bidra med och att alla är experter på någon aspekt av färg och/eller ljus men ingen är expert på allt. Samtalen har utgått från presentationer från de olika deltagarna eller inbjudna gäster, och allt eftersom de olika subprojekten har utvecklats har seminarierna även inriktats på att ge konkreta synpunkter på detta arbete. Alla subprojekten har diskuterats flera gånger i seminariegruppen och åtminstone en gång av referensgruppen. Även formerna för och innehållet i publicering och övrig resultat-spridning har diskuterats i seminariegruppen.

Diskussionerna mellan forskare och praktiker har varit speciellt viktiga i samband med subprojektet om ljus- och färgbegrepp. Målsättningen var där att kartlägga och de olika begreppsvärldar och terminologier som används av olika färg- och ljusprofessioner. och detta hade inte varit möjligt utan aktiv medverkan av personer med mycket olika erfarenhet och teoribakgrund.

## Studiebesök och workshops hos näringsliv och universitet

Ett viktigt inslag i seminariegruppens möten har varit gemensamma studiebesök och workshops hos de medverkande institutionerna och företagen och i andra intressanta miljöer. Där har vi i praktiken kunnat se hur olika sorters arbete bedrivs och vilka resurser som finns tillgängliga på olika företag och institutioner, lära känna varandra genom att förstå varandras professionella sammanhang och vidga kretsen av människor som deltar det ömsesidiga utbytet av kunskap och information. Allt detta har bidragit till en ökad nyfikenhet på och förståelse för de olika typer av kunskap som fanns representerade i gruppen.

## Konkret samarbete i subprojektet OPTIMA

Subprojektet OPTIMA<sup>19</sup> prövade en långtgående samverkan mellan praktikerkunskap och teoretisk kunskap. Dess metodik bygger på den erfarenhetsgrundade praktik som tillämpas inom konst och design, i växelverkan med vetenskapligt genomförda tester.

Undersökningen utfördes i två försöksrum i full skala. Den bedrevs på följande sätt:

### **Kravformulering:**

Med utgångspunkt från egen forskning och erfarenhet diskuterar seminariegruppen hur man kan formulera krav på "bra ljusmiljö" utan att ge tekniska specifikationer eller mätvärden. Man anger ett antal kvalitetskriterier och funktionskrav som läggs till grund för tester. Avsikten är att pröva om man kan nå fram till önskvärda kvaliteter utan att utgå från tekniska specifikationer. Man vill också undersöka samverkans effekter och/eller konflikter mellan olika kvaliteter.

De formulerade kvalitetskriterierna och funktionskraven specificerar inte vilka medel som skall användas för att uppnå målen, men att belysningslösningen skall använda produkter och kunnande som ligger i framkant av dagens möjligheter och samtidigt vara tekniskt och ekonomiskt genomförbar i större skala.

### **Rumsgestaltning:**

Erfarna färg- och ljussättare inom seminariegruppen (Yvonne Karlsson, Svante Pettersson och Ida Järlsjö) får uppgiften har gemensamt utifrån sin erfarenhet färg- och ljussätta försöksrummet så att det motsvarar kraven, på det sätt som de själva väljer, och att konkret genomföra målning, belysningsmontering etc. enligt sina intentioner.

### **Test:**

Forskargruppen undersöker med hjälp av försökspersoner och vetenskaplig metodik i vilken mån försöksrummet motsvarar de uppställda kraven.

<sup>19</sup> SYN-TES rapport nr 1.

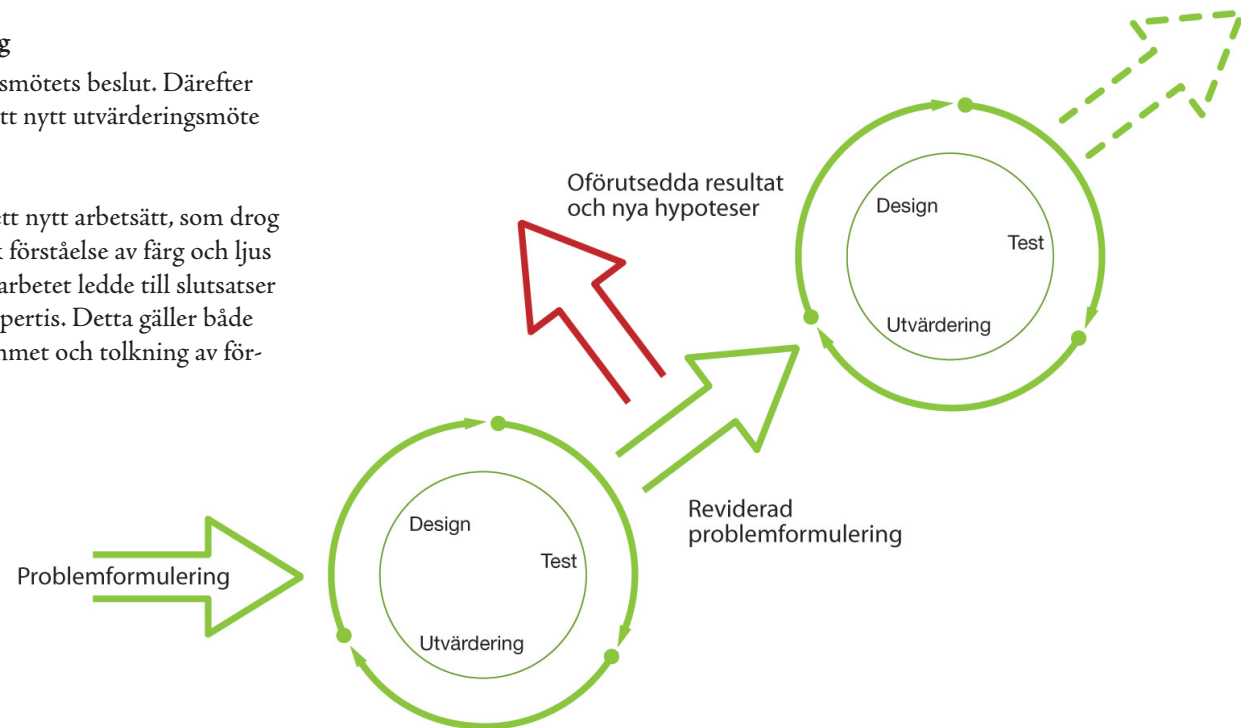
### Utvärdering:

Forskarna, de färg- och ljussättningsansvariga och andra experter från seminariegruppen träffas i försöksrummet och går igenom testresultatet. De konstaterar i vilken mån rummet uppnår de ställda kraven, diskuterar möjliga orsaker till testresultaten och föreslår gemensamt konkreta förändringar av rummets ljus- och /eller färgsättning, för att bättre motsvara de ställda kraven.

### Modifiering av rumsgestaltning, ny test och ny utvärdering

Rummets ljus- och färgsättning förändras enligt utvärderingsmötets beslut. Därefter görs en ny omgång tester med nya försökspersoner, och vid ett nytt utvärderingsmöte dras nya slutsatser. Detta upprepas flera gånger.

Projektet OPTIMA syftade alltså framför allt till att pröva ett nytt arbetsätt, som drog nytta av både erfarenhetsbaserad designkompetens, teoretisk förståelse av färg och ljus och beprövad undersökningsmetodik. Vi kan konstatera att arbetet ledde till slutsatser som inte hade kunnat dras utan projektgruppens samlade expertis. Detta gäller både konkreta iakttagelser om färgens och ljusets samverkan i rummet och tolkning av försöksresultaten mot bakgrund av specifika kunskaper.



Metoden med succesiv approximering har visat sig mycket lämpad för studier av samvariation mellan ljus och färg i komplexa rum. Resultatet ges genom växelverkan mellan designkompetens, tester och utvärderande diskussioner.

## Konkret samarbete i subprojektet Ljusförstärkande färgsättning av rum

Subprojektet Ljusförstärkande färgsättning av rum syftade till att testa möjligheterna att använda färgsättningen till att öka upplevelsen av ljus i ett rum och därmed minska energibehovet för artificiell belysning. För testerna krävdes två belysningsscenarier med sinsemellan mycket olika ljusfördelning – en extremt riktad och en mycket jämn.

Forskarna hade en klar uppfattning om vad belysningen skulle åstadkomma i rummet. För att lösa det hela praktiskt krävdes dock också en mycket konkret kunskap om ljuskällor och armaturer och en förståelse av deras potentiella användning i en situation långt ifrån gängse belysningsplanering. Forskarna och ljusdesignern Svante Pettersson testade gemensamt olika möjligheter, vilket ledde till att försöksrummet kunde utrustas på önskat sätt. Samarbetet innebar också att alla parter lärde sig av varandra och fick en större förståelse för varandras specialområden.

## Plan för projektresultatens nyttiggörande

En aspekt av syntesen mellan praktisk kunskap och teori är formen för projektresultatens publicering. Ambitionen är att människor som arbetar med färg- och ljusfrågor inom produktutveckling, tillverkning, projektering och byggande ska kunna ta till sig och dra nytta av forskningsresultat samtidigt som forskarsamhället på motsvarande sätt ska kunna ta del av erfarenhetsbaserad kunskap från praktiken.

Hur detta ska åstadkommas har diskuterats gemensamt i hela seminariegruppen. Vi har kommit fram till att projektresultaten ska publiceras som rapporter i pdf-form, skrivna och formgivna för att kunna locka och läsas av människor med sinsemellan mycket olika förkunskaper och professionellt förhållande till färg och ljus. Dessa rapporter ska läggas ut på Internet via hemsidorna för de medverkande företagen och institutionerna, och därmed nå en betydligt bredare målgrupp än vad som är vanligt för vetenskapliga rapporter.

Tanken är också att de medverkande företagen ska följa upp projektet genom seminarier eller föreläsningar för den egna personalen och att de medverkande högskolorna ska låta studenterna ta del av resultaten på motsvarande sätt. Här är den personliga kontakten viktig – företagets personal ska få tillfälle att träffa forskare och studenterna att träffa kunniga praktiker.

Utöver detta planerar vi att skriva en populärvetenskaplig bok som ska ges ut av ett kommersiellt förlag med goda möjligheter till marknadsföring. Bokens innehåll ska bygga på resultaten från SYN-TES men skrivandet och publiceringen ligger utanför ramen för detta projekt.

## Lärande genom personliga möten

Vid seminariegruppens utvärdering av det egna arbete var vi överens om att samverkan mellan praktisk och teoretisk kunskap har varit fruktbar för alla inblandade, och att alla har lärt sig någonting nytt. Arbetet inom projektet har bedrivits med ömsesidig respekt, prestigelöst och med en bra balans mellan stimulans och krav, och allt detta har varit viktigt för att det ska fungera. Inte minst viktigt har varit att vi lärt känna varandra och fått förtroende för varandra, något som underlättats av att vi haft flerdagarsmöten med gemensamma måltider, studiebesök och andra aktiviteter.

En svårare fråga är hur en motsvarande samverkan ska kunna åstadkommas utanför projektgruppen och dess närmaste omgivning. Vi är dock övertygade om att personliga möten spelar mycket stor roll för viljan och förmågan att ta till sig synsätt som spontant kan upplevas som främmande. Detta talar för behovet av seminarier, studiebesök och liknande aktiviteter som samlar människor med olika kompetenser kring ett gemensamt intresse.



## Samverkan mellan olika vetenskapliga discipliner

Genom att forskningen om färg och ljus är uppdelad mellan olika institutioner och organisationer har det kommit att utvecklas olika forskningstraditioner och kunskapskulturer, vilket innebär att forskare ofta har svårt att tillgodogöra sig och förhålla sig till varandras metoder och resultat, trots att de arbetar med likartade frågor. En viktig aspekt av detta är frånvaron av gemensamma och allmänt accepterade begrepp.

Seminariegruppen inom SYN-TES omfattade forskare från följande discipliner:

- Arkitektur (med specialiteterna färg, dagsljus, visualiseringsteori)
- Miljöpsykologi (med specialiteten ljus och dess påverkan på människor)
- Konst (med specialiteterna färg- och rumsupplevelse och pedagogik)
- Vårdvetenskap och hälsa (med specialiteten byggd miljö för äldre och sjuka människor)

Utöver sina specialområden hade forskarna akademisk utbildning i bl.a. industridesign, konstvetenskap, etnologi och visuell gestaltning samt forskningserfarenhet inom bl.a. perception/kognition och arkeologi. Vid enstaka seminarier medverkade dessutom forskare inom belysningslära och ljusdesign, oftalmologi (läran om ögonsjukdomar), neurobiologi, gerontologi (läran om åldrandet) samt inredningsarkitektur med specialinriktning på rehabilitering.

Diskussionerna mellan de olika forskarna ledde till ömsesidigt fördjupade kunskaper och en breddad förståelse av olika discipliners teorier och metoder. Samarbetet har också lett till att samtliga forskare har fått tillgång till varandras nätverk i form av enskilda forskare och redan etablerade samarbetsorgan.

Det interdisciplinära samarbetet gav också direkt avtryck i projektets resultat

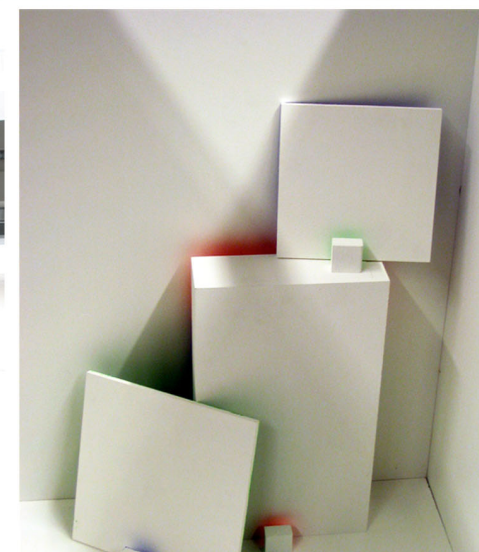
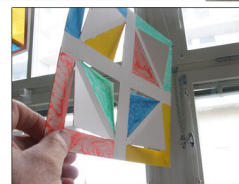
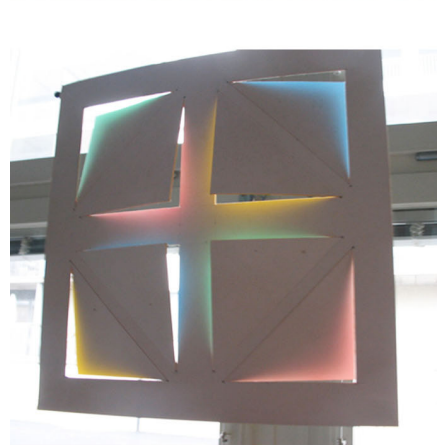
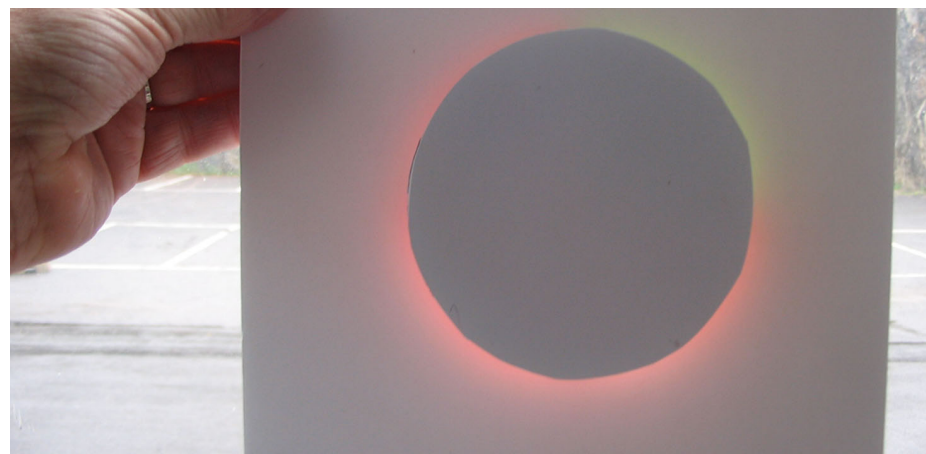
- Den internationella forskningsöversikten kunde göras bred och omfattande tack vare insatser från forskare med olika specialkunskaper och nätverk
- Kartläggningen och analysen av ljus- och färgbegrepp baserades på många olika akademiska traditioner och granskades av erfarna forskare från olika discipliner
- De begrepp och den analysmetod som arbetades fram inom subprojektet PERCIFAL kunde i olika versioner prövas av försöksgrupper med olika bakgrund och förkunskaper.
- I subprojekten OPTIMA och Ljusfärgstärkande färgsättning av rum bidrog seminariegruppens forskare med kunskaper om försöksuppläggning och bearbetning av försöksresultat.



- Subprojekten kunde använda sig av teknisk utrustning som redan fanns vid olika forskningsinstitutioner.
- Samtliga rapporter och artiklar blev innan publicering ganska och kommenterade av forskare med andra ämneskunskaper och teoribakgrund än författarna.

Samarbetet mellan forskarna inom SYN-TES har resulterat i ett antal gemensamma bidrag till vetenskapliga konferenser (se bilaga 1). Subprojektet om ljus- och färgbegrepp har resulterat i en engelskspråkig bok som ges ut av Aalto University, med artiklar av tre forskare från SYN-TES samt den amerikanske vetenskapsfilosofen C.L. Hardin.<sup>20</sup> För den närmaste framtiden planeras ytterligare gemensamma vetenskapliga och populärvetenskapliga publikationer med direkt anknytning till SYN-TES. Dessutom har samarbetet lett till framtida gemensamma publikationer i andra sammanhang.<sup>21</sup>

Samarbetet mellan forskarna inom SYN-TES planeras fortsätta och utvidgas. När projektet avslutades i december 2011 omvandlades det till ett nätverk som är öppet även för andra forskare. När detta skrivs – början av 2012 – pågår arbetet med att formulera nya gemensamma forskningsprojekt som bygger vidare på resultaten från projektet SYN-TES.



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)

<sup>20</sup> Arnkil 2012a.

<sup>21</sup> Två av projektets forskare har skrivit inledningskapitlet i en amerikansk antologi om färg och design (Klarén & Fridell Anter 2012). Boken Vårdmiljöns betydelse (red. Helle Wijk) som ges ut av Studentlitteratur under 2013 kommer att innehålla två artiklar med direkt anknytning till SYN-TES.

# 9

## Samverkan mellan forskning och akademisk grund- och forskarutbildning

En viktig målsättning inom projektet SYN-TES har varit att samverka med utbildningen vid de medverkande högskolorna. Vi ser det som mycket värdefullt att studenter på olika nivåer får en viss inblick i vilken forskning som bedrivs inom respektive ämnesområden och att de får åtminstone en liten erfarenhet av forskningens teori och praktik. Inte minst viktigt är detta för att motivera de blivande yrkesutövarna och aktivt söka och ta till sig relevant forskning även i framtiden.

Redan innan SYN-TES-projektet fanns en strävan efter samverkan mellan forskning och grundutbildning vid flera av de medverkande högskolorna. Ett tydlig exempel är Perceptionsstudion vid Konstfack, vars studentarbeten under perioden 2000-2011 exemplifieras i ett antal bilder i denna rapport. I och med SYN-TES-projektet skapades ytterligare möjligheter till ömsesidigt berikande utbyte mellan olika aspekter av högskolornas verksamhet.

### Samverkan med grundutbildning

Flera av subprojekten inom SYN-TES har byggt på aktiv medverkan från studenter. Främst gäller detta PERCIFAL, där begrepp och analysmetodik har testats av flera årskurser studenter vid Konstfack/ Perceptionsstudion, Aalto University/ Dept. of Art, Helsingfors och NTNU/ Institutt for byggekunst, form og farge, Trondheim. Både testerna och de påföljande utvärderingsdiskussionerna har där varit ett led i utbildningen. Rapporten om PERCIFAL<sup>22</sup> har därefter skrivits med det direkta syftet att kunna användas i utbildningssituationer. Medel har sökts för att översätta den till norska, finska och engelska, men när detta skrivs finns ännu inget beslut om detta.

Även subprojekten OPTIMA och Ljusförstärkande färgsättning av rum har inkluderat studenter. Försökspersonerna i dessa projekt har till stor del bestått av studenter vid Konstfack och Chalmers tekniska högskola. I projektens slutskeden har vi bjudit in försökspersonerna till informationsträffar, där vi har förklarat projektens utgångspunkter och berättat om deras resultat för att på så sätt erbjuda ett tillfälle att lära sig mera.

<sup>22</sup> SYN-TES rapport nr 2

Utöver detta har kontakterna inom projektgruppen lett till att företagsrepresentanter och forskare från andra högskolor har inbjudits att föreläsa för studenter inom olika utbildningar.

Flera av forskarna inom SYN-TES har mångårig erfarenhet av att undervisa om färg och ljus på högskolenivå. Utanför projektet SYN-TES, men inom ramen för dess rapportserie, planeras en skrift som sammanfattar en del av dessa erfarenheter.

### Samverkan med doktorandutbildning

Forskarna inom SYN-TES är handledare för ett tiotal doktorander som arbetar med olika aspekter av färg och/eller ljus. Vissa av dessa doktorander har presenterat sina arbeten vid SYN-TES seminarier och fått möjlighet att diskutera med seminariegruppen, vilket också inneburit nya och potentiellt värdefulla kontakter. Utöver detta har handledarnas arbete inom SYN-TES givit dem nya infallsvinklar och kunskaper som kommit till nytta i handledningsarbetet. Ambitionen att knyta nya doktorander direkt till SYN-TES-arbetet har dock inte kunnat uppnås, beroende på svårigheten att få den långsiktiga lönefinansiering som krävs för antagning som doktorand vid svensk högskola.

Inom projektet SYN-TES har vi formulerat programmet för en nordisk doktorandkurs om ljus och färg, ämnad för 15 doktorander inom en rad olika ämnen. Medel har sökts och beviljats från Nordforsk och kursen har genomförts i Trondheim våren 2012.

Konstfacks forskare inom SYN-TES har arbetat för att Perception: Färg/ljus/rum ska bli ett ämne på doktorandnivå inom Konstfack, och ett program för detta ingick i Konstfacks ansökan till Högskoleverket (2010) om att få utförda doktorsexamen. Ansökan avslogs, på grunder som inte hade med detta forskarutbildningsämne att göra. Därmed är det inom överskådlig framtid inte aktuellt att genomföra det planerade programmet.



Överst tv: dagsljuslaboratoriet på Arkitektshögskolan, NTNU Trondheim. Överst th: Perceptionstudien, Konstfack (Foto: Ulf Klarén) Nederst: Fullskalestudier av belysning vid Aalto University, Helsingfors. (Foto: Harald Arnkil)

# 10

## Samverkan mellan högskola och näringsliv

Den viktigaste aspekten av samverkan mellan högskola och näringsliv har varit det ömsesidiga kunskapsutbytet och den mångfasetterade erfarenhetsbas som har varit nödvändigt för projektresultatet. Detta behandlas ovan på sid <sup>\*\*\*</sup>.

Projektet SYN-TES växte fram ur föreningen SE RUM<sup>23</sup>, som har bildats av personer med olika professionell anknytning till färg och /eller ljus för att främja ökad kunskap inom området. De fria samtal om det gemensamma intresseområdet som fördes – och fortfarande förs – inom föreningen SE RUM ledde till att några av dess medlemmar tog initiativ till ett gemensamt forskningsprojekt och sökte medel för detta.

Projektets ledningsgrupp, som har fattat alla större beslut, har bestått av två forskare samt representanter från två av de medverkande företagen (Alcro-Beckers och Philips). Företagen har på så sätt haft stor möjlighet att påverka projektets utveckling och de prioriteringar som gjorts, och forskarna har fått en kontinuerlig uppföljning av gjorda insatser utifrån företagets synvinkel.

Utöver detta har de medverkande företagen bidragit med konkreta insatser som avsevärt har underlättat forskningsarbetet. Man har tillhandahållit färgmaterial, ljuskällor, armaturer, fönsterglas, färgprover och utrustning för mätning och dokumentation. I de försöksrum som har använts i OPTIMA och Ljusförstärkande färgsättning har hantverkare och tekniker från Philips och Alcro dessutom planerat och installerat belysningen, färgsatt, målat och inrett med textilier och prydnadsföremål. Därmed har projektets utgifter kunnat begränsas, men än viktigare för projektet som helhet har det varit att insatserna har gjorts av människor som varit personligen engagerade i projektet och dess resultat. Samtidigt har detta inneburit att de som medverkat från företagets sida har fått nya insikter och en förståelse för forskningens problematik och arbetssätt.

Samarbetet har även lett till att representanter från medverkande företag har hållit föreläsningar eller seminarier vid några av de medverkande högskolorna, en verksamhet som planeras fortsätta. Det finns också planer på att forskarna från gruppen ska besöka företagen för att berätta om SYN-TES och dess resultat.

<sup>23</sup> [www.se-rum.se](http://www.se-rum.se)

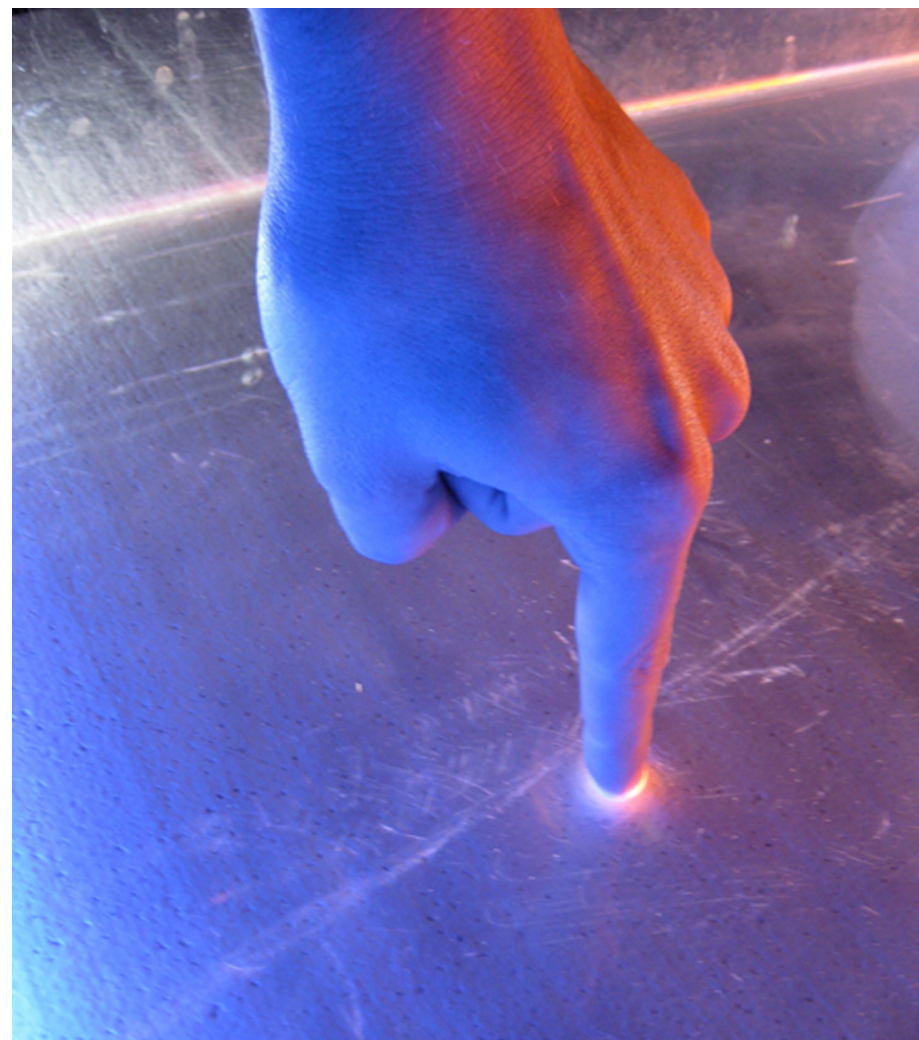
Publiceringen av SYN-TES rapportserie i pdf-form har planerats med tanke på att alla medverkande företag ska kunna använda rapporterna i sin egen marknadsföring, kundinformation och internutbildning. Med hjälp av ett av företagen har rapporterna konverterats till flash-format. Ett av företagen har lagt ut rapporterna på sin hemsida och även gjort ett pressutskick som har lett till att SYN-TES-projektet har uppmärksammat i fackpress och på internet. Företagen har även på andra sätt hänvisat till projektet i sina kontakter med kunder och massmedia.

Inför projektstarten diskuterade ledningsgruppen de potentiella problem som skulle kunna uppstå om projektresultaten skulle komma i konflikt med de medverkande företagens kommersiella intressen. Vi var redan då överens om att sådana konflikter inte skulle få hindra publicering och annan spridning av vetenskapliga resultat. Efter genomfört projekt kan vi konstatera att inga sådana konflikter uppstod. De resultat som har framkommit kan i vissa fall ha utmanat gängse synsätt inom företagen, men detta har inte uppfattats som någonting negativt utan tvärtom som en möjlighet till konstruktiv utveckling av företagens verksamhet.

Inför projektstarten diskuterades också det faktum att även de medverkande företagens konkurrenter skulle kunna ta del av de publicerade projektresultaten, utan att de bidragit till projektets genomförande. Företagen såg det dock som en fördel att vara med i processen och därmed ta del av resultaten innan konkurrenterna, och ledningsgruppen var helt överens om att alla relevanta resultat skulle publiceras. Efter avslutat projekt konstaterar flera av företagen att deras medverkan i projektet har givit dem konkurrensfördelar i form av fördjupade kunskaper som framför allt är tillämpbara vid försäljning och rådgivning till kunder.

Alla de fyra medverkande företagen konstaterar att de genom projektet har fått nya insikter och ett nytt perspektiv på sina egna specialkunskaper. De värdesätter också det nätverk de har fått inom den akademiska världen och den inblick de fått i hur praktiserande arkitekter arbetar med färg- och ljusfrågor och vilka krav de ställer på företagens tjänster och produkter.

De medverkande forskarna konstaterar på motsvarande sätt att det varit mycket värdefullt att få ta del av företagens konkreta och praktiska kunskaper, och även att få en större förståelse för deras ekonomiska och marknadsmässiga villkor.



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack. Se sidan 34 (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)



# 11

## Samverkan mellan företag med olika specialinriktning

De fyra företag som deltog i projektet arbetar med olika aspekter av färg respektive ljus. Innan projektet inleddes hade de inte särskilt stor inblick i varandras specialområden, möjligtvis med undantag för färgstandardutgivaren NCS Colour och färgtillverkaren Alcro-Beckers. Alla företagen konstaterar att det varit värdefullt för dem att ta del av de övrigas kunskap och få inblick i de problem som finns inom respektive bransch.

Seminariediskussionerna präglades redan från början av genuin nyfikenhet inför de andras kunskaper och verksamhet, och genom föredrag och studiebesök fick de olika specialisterna gradvis inblick i varandras arbete och därmed en delvis gemensam erfarenhetsbas. Inledningsvis var det uppenbart att olika branschers och discipliners språkbruk ibland gjorde det svårt att förstå varandra, men gradvis byggdes det upp en insikt om och acceptans för dessa olikheter.

Det konkreta arbetet mellan färg- och ljusdesigners i subprojektet OPTIMA innebar att färg- och ljusspecialister fick möjligheten att lära sig något om varandras specialområden och att hitta ett gemensamt språk för att kommunicera kring upplevelser och teknik.

Det nätverk av företag med olika inriktning som har skapats genom SYN-TES värdesätts av samtliga. Det har diskuterats på vilket sätt det kan hållas levande, och ett förslag är här att man ska ordna gemensamma utbildningsdagar eller seminarier för personal från olika företag.

### Några röster från företagen:

*Projektet har givit oss ett försprång in i den nya tid där våra branscher mer och mer kommer att korsas.*

*Vi hoppas och tror att det, i och med detta, uppmärksammas att vi vill vara ett "framåt" företag som besitter både kunskap och entusiasm.*

*Vi har breddat vårt nätverk och hittat många experter och samarbetspartner både inom den akademiska världen och inom näringslivet. Vi kommer att fördjupa en del kontakter och troligen hitta en hel del fruktbara projekt som kan leda till att öka konsumentens och de professionellas vetskap inom området.*

*Vi upplever att klimatet i projektet har varit mycket lärande. Vi understryker vikten av att alla parter har givits utrymme att delta aktivt och upplever detta som ett mycket prestigelöst samarbete/projekt. Korslärandet har varit mycket stort.*

*Arbetet med SYN-TES har lärt oss att vår produktutveckling måste anpassas till att helheten är komplex. Vi har fått en ny förståelse för olika mätvärdens och specifikations koppling till helheten och påverkan av denna. Vi har också lärt oss att bli mera tydliga med att dessa mätvärden inte beskriver eller specificerar allt.*

*De rapporter och övrig information som SYN-TES projektet har och kommer att generera har väckt ett stort intresse internt inom vårt företag. Detta är en mycket viktig aspekt då flera stora generationsväxlingar inom ledning, försäljning och marknad ägt rum under projektets gång.*

*Har vår projektmedverkan bidragit till att öka vår försäljning? Ja, på lång sikt, eftersom de nya kunskaperna hjälper oss att förskriva de rätta produkterna utifrån ett vidare perspektiv. Vi kan sälja vissa specialprodukter bättre när vi är medvetna om deras stora fördelar vad gäller samverkan mellan färg och ljus.*



Studentexperiment från Perceptionsstudion, Konstfack. Se sidan 34 (Ulf Klaréns arkiv 2000-2011)

# 12

## Samverkan inom Norden

SYN-TES var ett samnordiskt projekt, med deltagare från fyra högskolor/universitet i Sverige, en i Norge och en i Finland. Vid ett par av seminarierna medverkade dessutom forskare från ytterligare några högskolor i Sverige och Danmark.

Valet att samarbete över nationsgränserna hade flera samverkande orsaker. De nordiska länderna delar en forskningstradition vad gäller färg och ljus, och de delar också geografiskt betingade ljusförhållanden och en delvis gemensam färgtradition. Samtidigt är antalet färg- och ljusforskare så få inom varje land att ett samarbete över gränserna är nödvändigt för att åstadkomma en tillräcklig "kritisk massa" av personer och olika kompetenser. Utöver detta ingår flera av de medverkande företagen i koncerner som arbetar i flera av de nordiska länderna, varför ett samarbete över nationsgränserna varit intressant även för företagen.

### **Den specifikt nordiska situationen**

De nordiska länderna geografiska läge gör att vi delar specifika klimat- och ljusförhållanden, och de kulturellt förmedlade referenserna och traditionerna inom området grundar sig till stor del på en gemensam historia, språkliga likheter och ett fortgående kulturellt utbyte över gränserna. Några speciella nordiska drag är:

- Extrem variation vad gäller dagens längd, med helt eller nästan helt ljusa dygn under sommaren och mycket få soltimmar under vintern. Detta kräver ett speciellt förhållningssätt vad gäller samverkan mellan dagsljus och artificiellt ljus, både inomhus och utomhus. Det ställer också krav på en förståelse av hur avsaknaden av dagsljus påverkar vår hälsa och välbefinnande, och hur man kan motverka detta genom artificiell belysning.
- Låg solhöjd jämfört med större delen av den bebodda världen. Detta kräver speciella överväganden vad gäller byggnadernas dagsljusförsörjning och solavskärmning.

### **Den nordiska färg- och ljusforskningens internationella ställning**

Nordisk forskning om färg och ljus håller en internationellt sett erkänd hög standard och karakteriseras av en helhetssyn som är ovanlig i övriga delar av världen.<sup>24</sup> Inom ett geografiskt och kulturellt sammanhållet område finns en unik koncentration av intresse och expertis rörande rum, ljus och färg i ett perceptuellt perspektiv. Detta har

<sup>24</sup> Se SYN-TES rapport nr 6 för en översikt av internationell färg- och ljusforskning.



utvecklats under årtionden av enstaka forskare eller grupper, varav några har deltagit i SYN-TES-projektet. Speciellt kan nämnas den svenska forskargrupp som under ledning av tekn. hedersdoktor Anders Hård har utvecklat NCS-systemet och för detta belönats med den internationella färgorganisationen AIC:s utmärkelse Judd award 1997.<sup>25</sup> Vidare kan nämnas den dagljusforskning som bedrivs vid Norges Teknisk-Naturvetenskapliga Universitet, där SYN-TES-deltagaren Barbara Matusiak har byggt upp ett unikt dagljuslaboratorium, och den miljöpsykologiska forskning om ljus och färg som bedrivs vid Lunds universitet.<sup>26</sup>

### **Fortsatt nordiskt samarbete**

Genom det nordiska samarbetet har de olika forskargrupperna och individuella forskarna fått tillgång till varandras kompetens och nätverk. Dessutom har det öppnats nya möjligheter till samarbete som utnyttjar de olika specialinstrument och laboratorieresurser som finns på olika platser i Norden. En forskarutbildningskurs för doktorander från hela Norden arrangeras i Trondheim våren 2012, med finansiering från Nord-Forsk och det finns planer på andra gemensamma utbildningsinsatser.

Inför framtiden planeras nya gemensamma forskningsprojekt, där ansökningsarbete pågår samtidigt som detta skrivs. Medel har sökts för att upprätta en nordisk vetenskaplig tidskrift för publicering av forskningsresultat om färg, ljus och deras rumsliga samverkan. Vi har också förhoppningen att kunna fortsätta SYN-TES-samarbetet i form av ett forskarnätverk som även ska vara öppet för andra nordiska forskare inom området. Ännu så länge saknas dock medel för att kunna upprätta och upprätthålla ett sådant.

### **Erfarenheter av det nordiska samarbetet**

Våra erfarenheter av samarbetet inom Norden är till allra största delen positiva. Det har dock också funnits vissa svårigheter som är värda att kommenteras.

De geografiska avstånden mellan de medverkande institutionerna är stora, och att resa mellan dem är både dyrt och tidskrävande. Detta innebär att vi inte fullt ut har kunnat dra nytta av de resurser som funnits på olika platser. Det har också medfört att det ibland har varit omöjligt att samla alla medverkande vid ett och samma tillfälle. Trots

detta bedömer vi att det har varit värdefullt att åtminstone de flesta av projektdeltagarna kunnat besöka de olika miljöer där vi arbetar. Inför framtida samarbete kvarstår dock frågan om finansiering av resor mellan de olika länderna.

Eftersom projektet haft deltagare från både Finland, Sverige och Norge har arbetsspråket normalt varit engelska. Detta har oftast fungerat bra, men ibland har det försvårat diskussionerna, speciellt när det gäller specificering av begrepp. Det har också lett till att det arbete som handlat om begreppsutveckling (subprojektet PERCIFAL) har bedrivits parallellt på svenska, norska, finska och engelska. Vid skrivandet av rapporter har vi prioriterat svenska för att nå ut till studenter, praktiker och den intresserade allmänheten i Sverige, och engelska för internationell vetenskaplig publicering. Oavsett alla goda intentioner om nordisk gemenskap kan vi konstatera att facktexter på svenska inte är särskilt gångbara i vare sig Norge eller Finland, och vi har därför ansökt om medel för att översätta åtminstone några av rapporterna till finska, norska och engelska.

Inför framtiden hoppas vi på samarbete med forskare även från Danmark. Vi bedömer i det läget att det enda realistiska är att låta engelska vara arbetsspråket för det planerade nordiska nätverket och den nordiska vetenskapliga tidskrift som vi hoppas kunna etablera.

<sup>25</sup> NCS-systemet, dess vetenskapliga grunder och dess tillämpning i olika sammanhang presenteras i en antologi: Hård et al. 1995; Hård & Svedmyr 1995; Tonnquist 1995. NCS-systemet förvaltas och marknadsförs idag av företaget NCS Colour AB som medverkat i SYN-TES.

<sup>26</sup> Miljöpsykologiska enhetens tidigare ledare professor Rikard Küller var världsledande vad gäller ljusstrålningens icke-visuella effekter på människor. Se Küller & Küller 2001. Enhetens nuvarande ledare Thorbjörn Laike deltagit i arbetet med SYN-TES.

# 13

## Samverkan mellan forskning och samhället i stort

Den bristande samordningen mellan ljus- och färgkunskap har omedelbart negativa samhällsliga effekter, och detsamma gäller den utbredda begreppsförvirringen när det gäller olika aspekter av ljus och färg. Detta gäller, som redan diskuterats, samverkan och det ömsesidiga utbytet mellan olika vetenskapliga discipliner, något som i sin tur verkar hämmande på fortsatt kunskapsutveckling. Det gäller också den konkreta tillämpningen av kunskap inom byggande och stadsplanering, och utvecklingen av produkter ämnade för dessa områden.

Eftersom det inte finns något sammanhållet kunskapsfält så får praktiker och planerare själva söka sig den kunskap om ljus och färg som de tycker sig behöva, och ofta är det slumpen som avgör vad de hittar och i vilken mån det är relevant. Den existerande kunskapen om samverkan mellan ljus och färg och om hur människor uppfattar och påverkas av detta riskerar därmed att inte nå ut och komma till nytta. Den negativa effekten av detta accentueras av att den snabba tekniska utvecklingen gör att erfarenhetskunskap om t.ex. glödlampor inte längre är tillämpbar.

Förvirringen vad gäller fysiska, psykofysiska och upplevelsemässiga aspekter av ljus och färg visar sig redan i grundskolan, där frågor om färg och ljus behandlas av flera olika ämnen – fysik, bild, kemi etc. - som erbjuder sinsemellan motstridiga förklaringsmodeller. Här, liksom på många andra nivåer i samhället, är det dessutom oftast en förenklad fysisk modell som framhålls som den "sanna". Ett talande exempel är påståendet "himlen är egentligen inte blå" som dyker upp då och då i missriktade försök att förklara fysik för barn.

### **SYN-TES presentationer för praktiker och den intresserade allmänheten**

Inom projektet SYN-TES har vi varit angelägna att föra ut och diskutera vår pågående forskning och våra resultat inte bara med forskarkollegor utan också med praktiker inom ljus- och färgprofessioner och den intresserade allmänheten. Vi har därför hållit ett antal offentliga föreläsningar om projektet och medverkat i konferenser som samlar både forskare och praktiker. Vi har också medverkat i ett arrangemang där forskare mötte gymnasieungdomar i samtal kring sin forskning.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> För specifikation se bilaga 1.

De pressutskick som gjordes av ett av de medverkande företagen har lett till att projektet fått viss uppmärksamhet i press och radio. Vi bedömer sådana punktinsatser som viktig inslag i ett mer långsiktigt arbete med att lyfta medvetenheten om och intresset för de frågor vi arbetar med. Samma sak gäller det faktum att SYN-TES rapporter ligger ute på en företagshemsida där människor som inte alls letar efter forskningsrapporter kan råka se dem. För att man då också ska vilja läsa dem har vi arbetat mycket med att ge dem ett lättillgängligt språk och en lockande grafisk utformning.

I samband med lanseringen av den engelskspråkiga bok som behandlar begreppsfrågor och begreppsförvirring<sup>28</sup> hölls ett öppet vetenskapligt seminarium i Helsingfors och ett i Stockholm. Vid seminarierna medverkade den amerikanske vetenskapsfilosofen C.L. Hardin, som skrivit en introduktion till boken. Seminarierna var välbesökta och ledde till nya kontakter med vetenskapsjournalister och andra personer inom och utanför den akademiska världen.

På den internationella arenan hoppas vi nå praktiker inom arkitektur och design genom att inledningskapitlet i en amerikansk bok om färg är skrivet av SYN-TES<sup>29</sup> forskare och presenterar den grundläggande syn på färg och ljus som genomsyrar SYN-TES. Även den ovan nämnda boken om färg- och ljusbegrepp vänder sig i viss mån till studenter och praktiker inom design och arkitektur.<sup>30</sup>

Den viktigaste insatsen för att nå ut med våra resultat är dock den bok som ska skrivas med utgångspunkt från projektresultaten. Boken ska presentera våra forskningsresultat och andra aktuella ljus- och färgkunskaper på ett sätt som visar på interaktionen mellan ljus och färg och bidrar till att de betraktas som ett sammanhållet kunskapsfält. Medel för manusarbetet har beviljats från Bertil och Britt Svenssons Stiftelse för Belysnings-teknik, och planerna är att boken ska ges ut av ett etablerat förlag i början av 2013.

### SYN-TES presentationer för det internationella forskarsamhället

Utöver de presentationer som har riktat sig till allmänheten har SYN-TES presenteras och diskuterats vid ett antal internationella forskarkonferenser.<sup>31</sup> Sådana presentationer är mycket viktiga för att få kvalificerade synpunkter på pågående arbete och föra ut resultat till forskare som arbetar med liknande frågor. Med tanke på vår långsiktiga ambition att syntetisera kunskapsområdena "färg" och "ljus" har vi valt att medverka på konferenser anordnade både av den internationella färgorganisationen AIC, den internationella belysningskommissionen CIE och andra arrangörer. Två av dessa konferenser<sup>32</sup> har uttryckligen behandlat både färg och ljus, men trots detta kan vi konstatera att den mesta internationella forskningen inom området behandlar antingen färg eller ljus.<sup>33</sup>



C.L. Hardin, Karin Fridell Anter, Ulf Klarén och Harald Arnkil maj 2012

<sup>28</sup> Arnkil 2012a

<sup>29</sup> Klarén & Fridell Anter 2012

<sup>30</sup> Arnkil 2012a

<sup>31</sup> För förteckning se bilaga 1.

<sup>32</sup> I Venedig 2010 och i Zürich 2011, presenterade i Zennaro 2010 respektive Schindler & Cuber 2011  
Se forskningsöversikten i SYN-TES rapport 6.

<sup>33</sup> Se forskningsöversikten i SYN-TES rapport 6.

# 14

## SYN-TES publikationer och övriga referenser

SYN-TES rapportserie publiceras digitalt på [www.konstfack.se/SYN-TES](http://www.konstfack.se/SYN-TES) samt på hemsidor knutna till medverkande institutioner och företag.

1. **OPTIMA**. Metodstudie om färg, ljus och rumsupplevelse. Karin Fridell Anter (hösten 2011)
2. **PERCIFAL**. Perceptiv rumslig analys av färg och ljus. Ulf Klarén (januari 2012)
3. **LJUS- OCH FÄRGBEGREPP** och deras användning. Karin Fridell Anter (mars 2012)
4. **Ljusförstärkande färgsättning av rum**. Cecilia Häggström & Karin Fridell Anter (våren 2012)
5. **SYN-TES 2010-2011**. Interdisciplinära studier om färg – ljus – rum. Karin Fridell Anter, Leif Berggren, Ulf Klarén, Johan Lång & Pär Duwe. (hösten 2012)
6. **FORSKNINGSÖVERSIKT**. Karin Fridell Anter et al. (hösten 2012)
7. **FÖNSTERGLAS**. Barbara Matusiak, Kine Angelo & Karin Fridell Anter (hösten 2012)
8. **FÄRG- och LJUSPEDAGOGIK**. Ulf Klarén et al. (planeras)

Övriga publikationer skrivna inom ramen för SYN-TES

**Arnkil, H., Red.** (2012a). *Colour and Light - Concepts and Confusions*. Helsinki: Aalto University School of Arts, Architecture and Design in cooperation with SYN-TES project.

**Arnkil, H.** (2012b). "Lightness and Brightness and other Confusions". I *Colour and Light - Concepts and Confusions*. Red. H. Arnkil. Helsinki: Aalto University School of Arts, Architecture and Design.

**Arnkil, H.** (2012c). "Seeing and Perceiving". I *Colour and light - Concepts and Confusions*. Red. H. Arnkil. Helsinki: Aalto University School of Arts, Architecture and Design.

**Arnkil, H., K. Fridell Anter, U. Klarén & B. Matusiak** (2011). "PERCIFAL. Visual analysis of space, light and colour". I AIC 2011, Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences, Midterm Meeting of the International Color Association, Zurich, Switzerland, 7–10 June 2011: Conference Proceedings. Red. V. M. Schindler & S. Cuber. Zürich: pro/colore: 229-232.

**Fridell Anter, K.** (2012). "Light and Colour: Concepts and their use". I Colour and Light - Concepts and Confusions. Red. H. Arnkil. Helsinki: Aalto University School of Arts, Architecture and Design.

**Fridell Anter, K. & U. Klarén** (2010a). "SYN-TES: Human Colour and Light Synthesis. Towards a coherent field of knowledge". I Colour & Light in Architecture. Red. P. Zenaro. Verona: Knemesi.

**Fridell Anter, K. & U. Klarén** (2010b). "SYN-TES: Human colour and light synthesis. Towards a coherent field of knowledge." *Proceedings of CIE 2010* "Lighting Quality and Energy Efficiency" Vienna Austria <http://vienna2010.cie.co.at/>: 313-316.

**Fridell Anter, K. & U. Klarén** (2011). "Successive approximation in full scale rooms. Colour and light research starting from design experience." I AIC 2011, Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences, Midterm Meeting of the International Color Association, Zurich, Switzerland, 7–10 June 2011: Conference Proceedings. Red. V. M. Schindler & S. Cuber. Zurich: pro/colore: 217-220.

**Klarén, U.** (2012). "Natural Experiences and Physical Abstractions. On epistemology of colour and light". I Colour and Light - Concepts and Confusions. Red. H. Arnkil. Helsinki: Aalto University School of Arts, Architecture and Design.

**Klarén, U. & K. Fridell Anter** (2011). "Colour and light in space: Dynamic adaptation and spatial understanding." I AIC 2011, Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences, Midterm Meeting of the International Color Association, Zurich, Switzerland, 7–10 June 2011: Conference Proceedings. Red. V. M. Schindler & S. Cuber. Zürich: pro/colore: 485-488.

**Klarén, U. & K. Fridell Anter** (2012). "Seeing Color". I Color and Design. Red. M. DeLong & B. Martinson. London: Berg. (Forthcoming)

**Matusiak, B., K. Fridell Anter, H. Arnkil & U. Klarén** (2011). "PERCIFAL method in use: Visual evaluation of three spaces." I AIC 2011, Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences, Midterm Meeting of the International Color Association, Zurich, Switzerland, 7–10 June 2011: Conference Proceedings. Red. V. M. Schindler & S. Cuber. Zürich: pro/colore: 568-571.

Abstract antaget för presentation vid CIE:s konferens i Kina hösten 2012

*A trans-disciplinary approach to the spatial interaction of light and colour* (Karin Fridell Anter, Cecilia Häggström, Ulf Klarén & Barbara Matusiak)

Abstracts antagna för presentation vid AIC:s konferens i Taiwan hösten 2012

*Colour shift behind modern glazing* (Kine Angelo, Barbara Matusiak, Karin Fridell Anter)  
*SYN-TES: Transdisciplinary research on colour and light* (Karin Fridell Anter & hela seminariegruppen)

*Always something else - levels of experiencing colour and light* (Ulf Klarén, Karin Fridell Anter & Harald Arnkil)

*Colour and light: concepts and confusions* (Harald Arnkil, Karin Fridell Anter & Ulf Klarén)  
*Interior colour design effects on preferred level of light* (Cecilia Häggström & Karin Fridell Anter)

## Övriga referenser

**Fridell Anter, K.**, Red. (2006). *Forskare och praktiker om FÄRG, LJUS, RUM*. Stockholm: Formas.

**Fridell Anter, K.** (2008a). *Aktuell svensk litteratur om ljus och färg*. Annoterad bibliografi 2007: Föreningen SE RUM, [www.se-rum.se](http://www.se-rum.se).

**Fridell Anter, K.** (2008b). *Ljus, färg och deras samverkan i rummet*. Kunskapsöversikt 2007: Föreningen SE RUM, [www.se-rum.se](http://www.se-rum.se).

**Fridell Anter, K. & U. Klarén** (2008). *Den rymliga gråheten - om färg, ljus och rum*. Stockholm: KU - Konstfack.

**Fridell Anter, K. & U. Klarén** (2009). *Så vitt vi vet. Om färg, ljus och rum*. Stockholm: KU - Konstfack.

**Fridell Anter, K. & M. Billger** (2010). "Colour research with architectural relevance: How can different approaches gain from each other?" *Color Research and Application* 35(2): 145-152.

**Gärdenfors, P.** (2000). *Hur homo blev sapiens*. Nora: Nya Doxa.

**Hård, A., R. Küller, L. Sivik & Å. Svedmyr** (1995). *Upplevelse av färg och färgsatt miljö*. Färgantologi bok 2. Stockholm: Bygghälsningsrådet.

**Hård, A. & Å. Svedmyr** (1995). *Färgsystemet NCS. Tänke, tillkomst, tillämpning*. Färgantologi bok 1. Stockholm: Bygghälsningsrådet

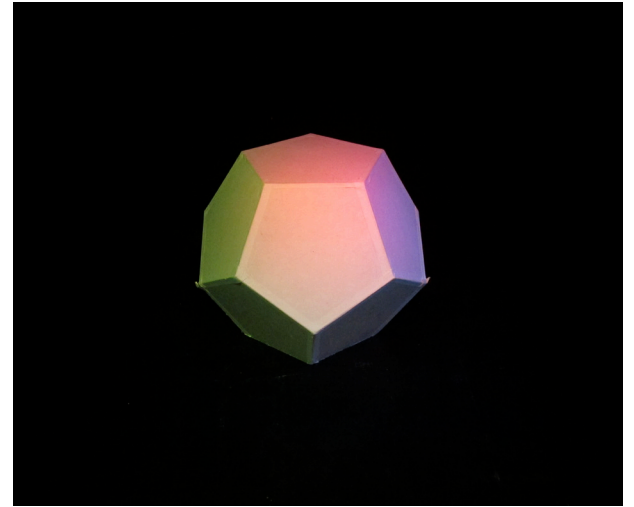
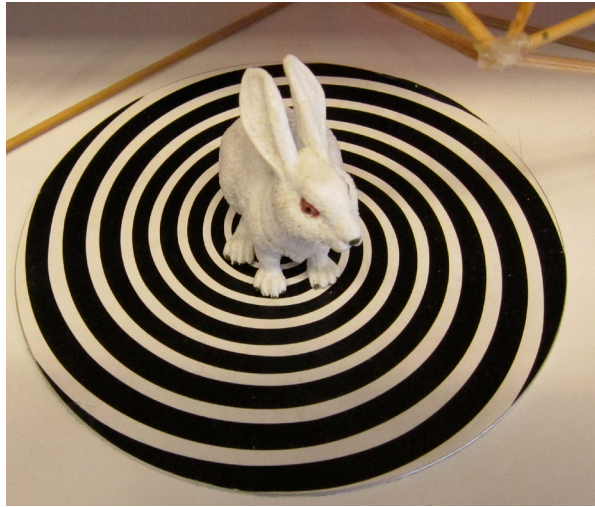
**Küller, R. & M. Küller** (2001). *The Influence of Daylight and Artificial Light on Diurnal and Seasonal Variations in Humans. A Bibliography*. Vienna: Technical Report of CIE no 139. International Commission on Illumination.

**Liljefors, A.** (2003). *Seende och ljusstrålning*. Jönköping: Belysningslära, Ljushögskolan, Högskolan i Jönköping.

**Schindler, V. M. & S. Cuber, Red.** (2011). *AIC 2011. Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences*. Midterm meeting of the International Colour Association, Zürich, Switzerland 7-10 Juni 2011.: [www.aic-color.org](http://www.aic-color.org).

**Tonnquist, G.** (1995). *Färgsystemanalys*. Färgantologi bok 3. Stockholm: Bygghälsningsrådet.

**Zennaro, P.**, Red. (2010). *Colour and Light in Architecture*. Verona: Knemesi.



Bildtext



Bilder från Perceptionsstudien. Konstfack (Foto: Ulf Klarén)

## BILAGA A

### Muntliga utåtriktade presentationer av SYN-TES

Muntliga presentationer vid populärvetenskapliga arrangemang

- Presentation SYN-TES på Svenskt Färgcentrums utåtriktade Färgdagen 2010 Färg i nytt ljus Stockholm oktober 2010 (Karin Fridell Anter & Ulf Klarén)
- Visualiseringscenter C/Norrköpings Konstmuseum: Offentlig föreläsning om färg och ljusforskning/SYN-TES-projektet, i anslutning till utställningen Ocus Pokus/Möte mellan konst och forskning, 30 september 2010 (Ulf Klarén)
- Offentlig föreläsning om utvändigt färg och ljus, Ljus i Alingsås, oktober 2010 (Karin Fridell Anter)
- Medverkan vid ForskarFredag Stockholm den 23 september 2011 (Vetenskapens Hus/ KTH, Stockholms universitet, Karolinska Institutet och Stockholms stad). Dialog med gymnasieelever om forskning kring perception/färg och ljus. (Ulf Klarén)

Muntliga presentationer vid internationella vetenskapliga konferenser

- CIE (International Commission on Illumination): Lighting Quality and Energy Efficiency. Wien 2010 (Karin Fridell Anter)
- Centrum för energieffektiv belysning (ceebel): Energy efficient lighting in a human perspective. Katrineholm 2010 (Karin Fridell Anter, Monica Billger)
- Università Iuav di Venezia: Colour and Light in Architecture. Venedig 2010 (Ulf Klarén, Karin Fridell Anter)
- AIC (International Colour Association): Interaction of Colour and Light in the Arts and Sciences. Zürich 2011 (Harald Arnkil, Karin Fridell Anter, Ulf Klarén, Barbara Matusiak)
- Centrum för energieffektiv belysning (ceebel): The future of energy efficient lighting. Katrineholm 2011 (Karin Fridell Anter, Cecilia Häggström)

Vetenskapliga seminarier om ljus- och färgbegrepp

I samband med att Aalto University publicerar den bok som skrivits inom SYN-TES (Arnkil 2012a) hålls i maj 2012 öppna vetenskapliga seminarier i Helsingfors och Stockholm, med deltagande av den amerikanske filosofen C.L. Hardin samt några av forskarna från SYN-TES.



## BILAGA B

### Genomförda seminarier och workshops

#### Genomförda seminarier/workshops

Arbetsgruppen har hållit åtta seminarier/workshops kring olika teman, vart och ett omfattande 2-3 arbetsdagar. Vid varje seminarium stod en eller flera av de medverkande institutionerna/företagen som värd, och programmet innefattade en viss fördjupning i värdens specialkompetens, utrustning mm samt möjlighet för värdens övriga personal att följa delar av programmet. Vid varje seminarium behandlades ett eller flera teman genom föredrag av seminariedeltagarna och gemensamma diskussioner. Dessutom gavs rapporter från konferenser och andra aktiviteter samt från vars och ens arbete med andra relevanta projekt. En del av tiden avsattes för grupparbeten kring konkreta frågor.

#### Seminarium nr 1 (februari 2010) i Stockholm

Värdar: Konstfack + NCS Colour

- Introduktion till projektarbetet
- Vad betyder strålningens intensitet och våglängdssammansättning för olika aspekter av färg och ljus?
- Studiebesök /workshop: Visuell utvärdering av ljus och färg i Boberghallen, Stockholm.

#### Seminarium nr 2 (maj 2010) i Stockholm

Värdar: Konstfack + Philips Lighting

- Rapporter från påbörjade subprojekt GNEPISTO och PERCIFAL (se nedan)
- Vad betyder strålningens tidsmässiga och rumsliga fördelning för olika aspekter av färg och ljus?
- Studiebesök: Philips ljusutställning och specialljussatta kontorslokaler i Kista

#### Seminarium nr 3 (september 2010) i Stockholm

Värdar: Konstfack + Alcro-Beckers

- En av dagarna utgjordes av referensgruppsmöte där det hittills utförda arbetet presenterades för och diskuterades av arbetsgrupp och referensgrupp gemensamt.
- Diskussion kring pågående subprojekt

- Brainstorm och påbörjade konkretiseringar kring fortsatt arbete och nya projekt
- Studiebesök: Alcro-Beckers produktionsanläggning i Nykvarn

#### Seminarium nr 4 (oktober 2010) i Alingsås och Göteborg

Värdar: Arkitektur, Chalmers och Vårdvetenskap, Göteborgs universitet.

Under en av dagarna deltog forskare från dessa institutioner och berättade om sin forskning

- Diskussion kring pågående subprojekt
- Utvändigt färg och ljus
- Färg, ljus och hälsa
- Grupparbeten med konkretisering kring fortsatt arbete och nya projekt
- Studiebesök: Ljusutställningen Ljus i Alingsås
- Studiebesök: Utställning BoVision Äldre i Göteborg

#### Seminarium nr 5 (jan-feb 2011) i Lund

Värd: Miljöpsykologiska enheten, Arkitektur, Lunds tekniska högskola

- Diskussion kring pågående subprojekt
- Diskussion om resultatspridningsplan
- Arbete med ansökningar om nya forsknings- och nätverksmedel
- Seminarium om bl.a. dagsljusfrågor med inbjudna gäster Köpenhamn samt forskare från miljöpsykologiska enheten

#### Seminarium nr 6 (maj 2011) i Trondheim

Värd: Institutt for byggkunst, form og farge, Fakultet for arkitektur och billedkunst, NTNU

- Diskussion kring pågående subprojekt
- Studiebesök i institutionens dagsljuslaboratorium
- Gemensamma fullskalestudier i institutionens rumslaboratorium
- Studiebesök och analyser av tre offentliga rum i Trondheim
- Arbete med gemensamma texter

### Seminarium nr 7 (september 2011)

Värd: Konstfack

- Till största delen smågruppsarbete med gemensamma texter och formulering av nya projekt.

### Seminarium nr 8 (november 2011)

Värd: Konstfack

- Gemensam utvärdering av projektarbetet
- Referensgruppsmöte med gruppdiskussioner kring subprojekten PERCIFAL, Ljusförstärkande färgsättning av rum och FÖNSTERGLAS
- Planering av resultatspridning i form av rapporter, konferensbidrag och bok
- Formulering av strategi för fortsatt gemensamt arbete

### BILAGA C

Samverkan med övrig forskning

Nya projekt formulerade inom eller i anknytning till arbetet med SYN-TES

- Om belysningsprojektering. Anslagsgivare: ARKUS. Projektägare: Explicator AB. Projektledare: Karin Fridell Anter (projektledare för SYN-TES). En intervjuundersökning om hur arkitekter och andra konsulter arbetar med projektering av belysning har genomförts och finns presenterad på [www.arkus.se](http://www.arkus.se)
- Viavision. Guide för effektivbelysningsplanering genom förståelse för visuell perception. Påbörjat. Anslagsgivare: VINNOVA, Projektägare: Annell Ljus och Form AB. Projektledare: Johanna Enger (ingår i SYN-TES seminariegrupp). Viavision är ett utvecklingsprojekt som ska resultera i en webguide som beskriver hur seendet fungerar och hur den kunskapen kan användas för att skapa bättre ljusmiljöer.
- Vårdmiljöns betydelse för en personcentrerad vård. Bok som kommer att ges ut av Studentlitteratur 2013. Redaktör/ projektledare Helle Wijk (ingår i SYN-TES seminariegrupp). Boken kommer att omfatta två avsnitt som bygger på arbetet inom SYN-TES, skrivna av Helle Wijk och Monica Billger.

Pågående projekt som bedrivits i samverkan med SYN-TES

- ceebel, Centrum för energieffektiv belysning. Anslagsgivare: Energimyndigheten. Projektledare: Thorbjörn Laike (ingår i SYN-TES seminariegrupp). Ceebel har under projekttiden genomfört två konferenser där flera av SYN-TES subprojekt har presenterats och diskuterats.
- Med andra ögon (Limitations of the Human eye). Flervetenskapligt forskningsprojekt med institutionen för oftalmologi, Göteborgs Universitet. Monica Billger ingår i projektgruppen för både detta projekt och SYN-TES. Flera av projektets forskare deltog vid ett av SYN-TES seminarier, där deras arbete presenterades och diskuterades.

Projektansökningar som formulerats inom SYN-TES men inte beviljats

- Nordiskt forskarnätverk om ljus och färg. Medel ansökta från NordForsk 2011. Huvudansvariga: Harald Arnkil och Barbara Matusiak. Ny ansökan planeras för 2012.

- Färg och ljus för tryggt boende.

Medel ansökta från Länsförsäkringar och Hjälpmedelsinstitutet 2011. Huvudansvariga: Helle Wijk och Monica Billger. Arbetet med projektbeskrivningen nyttiggörs i boken Vårdmiljöns betydelse (se ovan)

- Forskningsöversikt om färg och ljus med relevans för arkitektur och rumslig design.

Medel från Riksbankens jubileumsfond. Huvudansvarig: Karin Fridell Anter. Arbetet med projektbeskrivningen nyttiggörs i den forskningsöversikt som publiceras inom

SYN-TES

