

Isoluminans

Øjet og lyset 17



Af Per Nellesmann

Farver liver op, for de giver rent ud sagt kulør på tilværelsen. Farverne virker ved at skabe kontrast mellem det, vi ser på, objekterne og baggrunden.

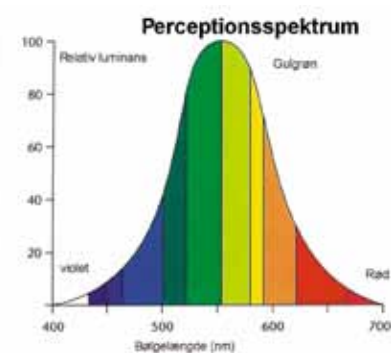


De spektrale farver afbildet isoluminant.

I malerkunsten kan man sige lidt forenklet, bliver farven anvendt til at påvirke følelser og spænding, mens lyshed, luminansen altså det sort hvide anvendes til at skabe overfladetekstur og form.



Illusoriske konturer, her en terning, bliver næsten umulige at få frem.



Den sete klarhed i spektralfarverne er afbildet her. Det ses tydeligt, at maksimum er som gulgrøn fluorescens. Bå og rød er meget mørke farver.

Men hvad sker der, hvis vi nedsætter kontrasten, gør objekterne isoluminante eller equiluminante, som det også kaldes? Herved får objekt og baggrund samme lyshed



Sammenhængen, cohærens i et billede nedsættes under isoluminans.

og dermed samme værdi på en grå skala.

Gregory fra Cambridge/Bristol gjorde for lidt over 30 år siden igen opmærksom på, at der opstår forskellige interessante fænomener ved isoluminans. Lehmanns og Liebmanns arbejder henholdsvis før og efter 1. verdenskrig havde da været upåagtet i over 50 år, vel nok fordi de var forfattet på tysk. Under sine arbejder med illusioner fandt Gregory, at visse illusioner holder op med at fungere under isoluminans. Det drejer sig om mange af de populære geometriske og perspektiviske illusioner og Kanizas illusoriske konturer. Men også Gregorys egen

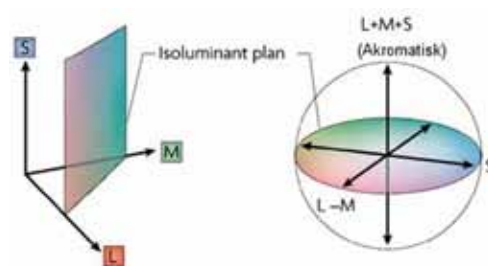
Café wall illusion og Hermanns med de flimrende prikker i de sorte kvadrater.

Lu og Fender fulgte i 1972 efter og mente at påvise, at også stereosynet aftager eller forsvinder under isoluminans. Man kan se, at TNO stereotesten kun virker ordenligt, når de røde og grønne billedelementer har forskellig lyshed. TNO stereotesten er jo baseret på, at de to ens billeder, som er et Julesz 'Random dot stereogram', i rødt og grønt er forskudt nogle bueminutter til siden.

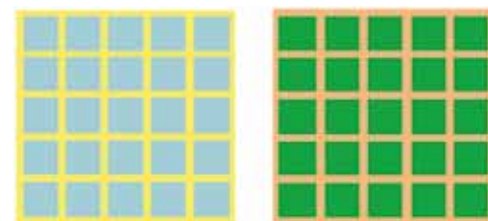
Fundet har været en del diskutert, fordi både stereosyn og farvesynsstyrken aftager, når den spatiale frekvens øges. Men synsstyrken aftager væsentligt mere for kromatiske farver end for sort/hvid.

Når der er isoluminans, har objekterne samme lyshed som baggrunden, og der fremkommer en ejendommelig ustabilitet i synsopfattelsen, som fænomenologisk giver sig til kende ved en besynderlig form for på en gang flimrende og glitrende billede og samtidig et noget fladt synsbillede.

Margaret Livingstone og David Hubel har tolket denne ustabilitet



Isoluminansplanet afbildet i CIE-LUV farverummet, som har mere ensartet luminansgengivelse end CIE moderen.



De lysende prikker i 'Hermann grid' er væk under isoluminans.

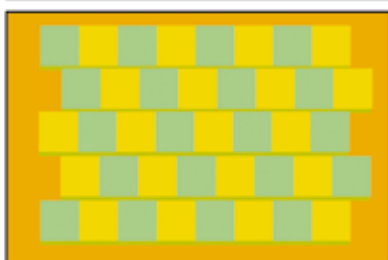
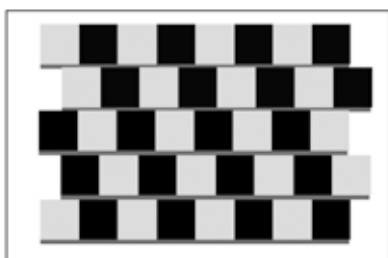


Café wall illusionen blev beskrevet fra Bristol, hvor Richard Gregory havde laboratorium på Universitet, som ligger på St.Mihaels Hill ganske som caféen.

form, color, movement and depth'. Men uheldigt nok ser det ud til, at denne relativt enkle måde at adskille magno og parvobanen på, ikke er knap så enkel.

Ved isoluminans er der angiveligt også en nedsat evne til at se bevægelse.

Det har ligefrem været et kriterium for, om der var isoluminans. Det er troligt, at denne undersøgelsesform overlever. Bedøm selv på nettet på Michael Bachs hjemmeside med illusioner (tilknyttet øjenafdelingen i Freiburg.)



I Café wall illusionen ses fliserne skævt sat op i sort-hvid. Under isoluminans er effekten nedsat.

som en nedsat eller ligefrem ophævet funktion af magnobanen fra magnocellerne i Corpus Geniculatum Laterale (LGN). Nogenlunde svarende til psykologernes 'WHERE' den dorsale bane. Da magnobanen primært er sort hvid opfattende og farveblind, formodes den at være fylogenetisk gammel. Den dorsale bane har jo som 'where' navnet siger, først og fremmest noget at gøre med at reagere på hurtige forandringer i omgivelserne, faretruende situationer, dyr under jagt på byttedyr eller omvendt en selv som bytte etc.

Den anden bane, parvobanen fra parvocellerne i LGN, svarer til den psykologernes ventrale "WHAT" forbindelse er fylogenetisk ung og findes kun hos den gamle verdens primater, og den er farvebærende og naturligvis også lysbærende.



Under isoluminans bliver billedet fladt og underligt ustabil.

I parvobanens centrale forbindelser analyseres i detaljer, hvad der er set.

Hvis den sort/hvide kontrastholdige magnobane ikke har fået tilstrækkelig information, opstår der åbenbart en ustabil situation, på grund af manglende vedligeholdelse af synsindtrykket. Man kan sammenligne med det gradvise henfald af synsindtrykket i forsøgene med 'ganzfeld' simulation med en halv ping pong bold for hvert øje eller stabil og stadig fikseration, når et spejl sikrer, at selv mikrosaccader undviges, og synsindtrykket ikke fornyes.

På dette sted er det passende også at nævne, at der ikke er en fuldstændig adskillelse mellem magno og parvobanen. Der eksisterer forbindelser på et lavere subcortikalt niveau. Isoluminansforsøgene virker derfor i mange situationer kun ved en delvis ophævelse af nogle illusioner. Livingstone og Hubel har nok været for ivrige til at få deres hypotese til at hænge sammen. Hypotesen kaldte de adskillelse, 'Segregation of

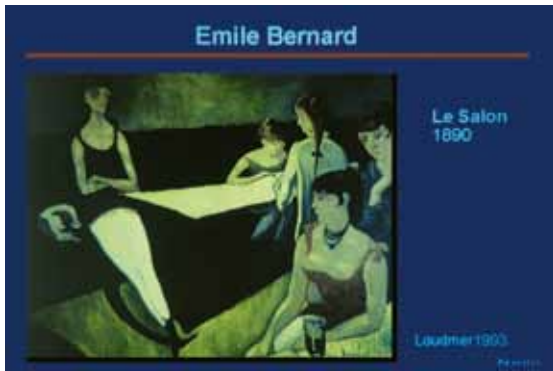
Isoluminansen har flere bildende kunstnere naturligvis benyttet sig af, inden fænomenet blev rigtigt kendt.

Bauhaus-kunstnerne fra Weimar og senere Berlin gik nærmest videnskabeligt til værks, Paul Klee, Josef Albers, Johannes Itten. Og ikke mindst Wassily Kandinsky, som også forsøgte det sikkert helt umulige, at frigøre farven fra formen.

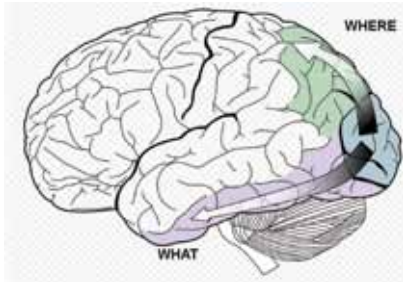
Forud for Bauhaus havde de umiddelbare og mere spontane ma-



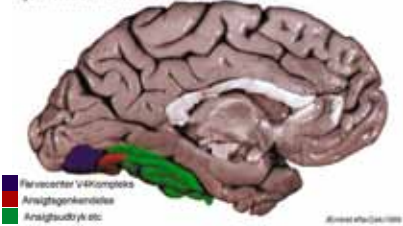
I 'Trompe l'oeil' illusionen baseres på stor sort-hvid kontrast, som det ses. Effekten forsvinder ved isoluminans.



Kontrasten er normalt helt afgørende for at skabe interesse. Når bordpladen og pigens lange ben får samme lyshed som pigens arme bliver billedet fladt og uinteressant?



Hjernen set fra medialsiden



lere allerede gjort deres indsats. Her tænkes på impressionisterne naturligvis, Claude Monet som den fremmeste og de senere: Pointillisterne George Seurat og Paul Signac samt

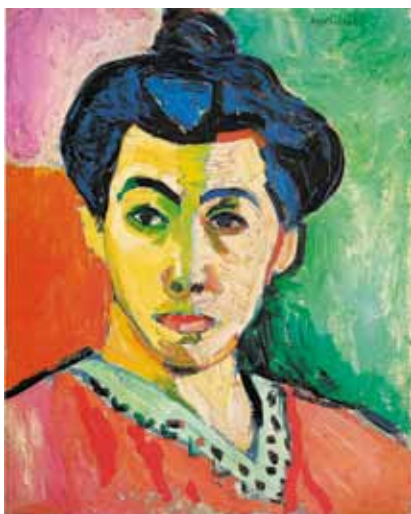
den moderne Chuck Close. Men også de vilde fauvister med Henri Matisse som hovedkraften.

Hos Monet (1840-1926) kan man se den isoluminante effekt i mange af hans billeder. Monet har virtuost forsøgt at finde frem til den rette farveblending og farvetone. For at flimmereffekten kan opstå, må der arbejdes med billedets overfladetekstur, og der må bibeholdes flere kontrastelementer, ellers går den isoluminante spænding over i modpolen. Et kedsommeligt billede. Man kan derfor se, efter min opfattelse, at den kunstneriske virkning kommer bedst frem, når billedets overordnede komposition er kontrastfyldt.

I Monets billede 'Impression', 'Le soleil levant' fra havnen i Le Havre, som på første udstilling gav anledning til kritikerfurore og den senere betegnelse for malergruppen. I den grå morgendis i industrihavnen kan man se solen stå op. Den røde sol sitrer og dirrer og giver det ellers

kedelige billede karakter. Omsættes billedet til gråtoner, ser man, at den røde sol er lige så grå som tågedisen. På grund af konflikten mellem magno- og parvo-banen tilføres den grå flade spænding.

I andre tilfælde har det været nødvendigt at have en mere stram overordnet kontrastfyldt komposition af billedet, som før nævnt, for at det ikke skal blive for roligt. For eksempel malede Seurat (1859-91) langt fra alle områder i et billede isoluminant. Mennesker, børn og dyr blev derved lidt stive og monumentale. Monet gik noget anderledes til værks. Monet arbejdede i en periode meget med lodrette og vandrette linier, som tilførtes de ellers rolige og triste isoluminante områder. Denne teknik kommer blandt andet frem i Monets isflagebilleder. I billedet af floden, fyldt med isflager giver den isoluminante flod en ro. De vandrette og mørke isflagebegrænsninger giver en spænding og fornemmelsen af



Matisse's billede af sin hustru. 1905 'Portrait à la raie verte'. I negative billede ser vi, at komplementærfarver er anvendt konsekvent og i det sort-hvide, at vi accepterer de provokerende farver, fordi lysheden er holdt konstant. J. Rumps samling, Statens Museum for Kunst København.



Bridget Riley foran et 'Current' billede på maletidspunktet i 60-er tiden.



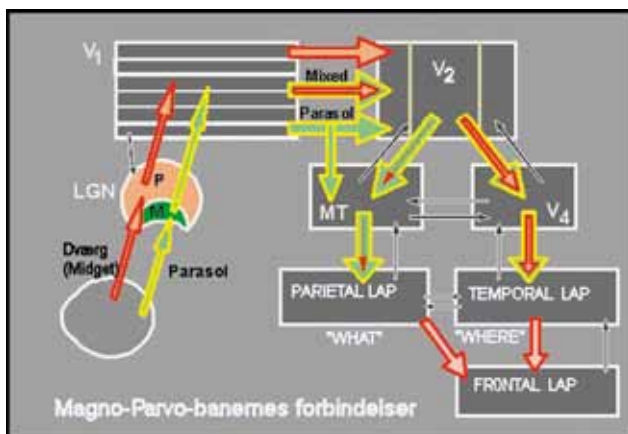
bevægelse af floden i forhold til de solidt plantede lodrette popler i baggrunden. Vi kender effekten fra Op-Art kunstnerne og specielt Bridget Riley (1931-), der med repeterende sort/hvide kontraster fremkalder en kraftig illusion af bevægelse. Ja, næsten nausea fremkaldende, som en for hurtig tur i karussellen.

Matisse og vennen Derain blev kaldt 'les Fauves', de Vilde, blandt andet fordi de ikke gav objekterne deres naturlige og sædvanlige farve. De gav i stedet en anden og voldsomt provokerende kulør, men inden for samme tone, lyshed. 'Femme avec Chapeau' og portræt af kunstnerens hustru illustrerer Matisse's geniale evner. I gråtonebilledet kan man se, at billedkompositionen er intakt, og man fornemmer ikke, at billedets originalfarver er radikalt forskellige fra noget naturligt. Matisse gav selv udtryk for, at

han mestrede denne 'farvetone-teknik' så meget, at han kunne ombytte næsten alle farver i et billede, uden at det gik ud over helhedsindtrykket.

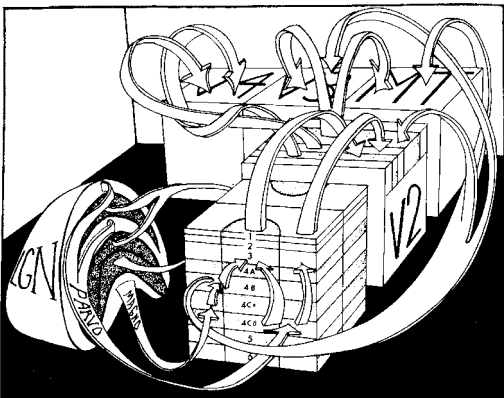
I den grafiske branche er det ofte et problem at overføre et farvebillede fra et medie til et andet. Det kan være meget omstændeligt at udføre en kontrol af alle farveparametrene. Bare en justering af farveskærmen kan være en prøvelse, men det er dog muligt. For nylig er der dukket en visuel screeningsmetode op, som kan anvendes, når man f.eks. skal producere et landkort i farver. Metoden går ud på at bedømme farvebalancen i et ansigtsbillede i to farver under nogle få isoluminante situationer, når den ene farve er grå og er fastlagt som udgangsluminans. Ansigtsgenkendelse er jo vigtig og er en basal neuropsykologisk evne, så derfor kan metoden foregå hurtigt.

I denne forbindelse er det måske værd at tænke over, at erhvervet cerebral farveblindhed og manglende ansigtsgenkendelse, proposagnosi, ofte kan findes beskrevet sammen ved læsioner nedadtil og fortil ved V4 farvekomplekset (V4 og





'Impression. Le Soleil levant' 1872-73 af Claude Monet (1840-1926). Den opstigende røde sol over havnen i Le Havre er urolig på grund af isoluminans og tilfører på denne måde liv til billedet. Musée Marmottan Paris. I sort hvid forsvinder solen.



Det er ikke så enkelt at holde rede på magno og parvo banen.

Denne 'terrorist-ged' med håndgranaten om halsen kan nok ubemærket komme over til 'bukke-fjenden'. Om den også har en camouflagelugt.



V4alfa, nedad tempero-occipital). Er det derfor metoden er hurtig og brugbar? Der er således mange aspekter i perceptionen



Den rette farvebalance til en farvereproduktion over for en fastlagt lyshed, udtrykt ved gråtonen kan hurtigt findes, når et ansigt anvendes som model.

af isoluminante farver, der kan omsættes til noget praktisk.

I camouflage-situationer, arkitektoniske som militære er en viden om isoluminante farver værdifuld. Arkitekten må kende til de farvekombinationer, som falder godt ind i landskabet, når det er nødvendigt. Og i militæret skal der jo anvendes farver, som ikke er kontrastrege for at give så lidt opmærksomhed som muligt. Og på den anden side er det en nyttigt at vide noget om, hvordan camouflage opdages.

Isoluminans har derfor vist sig at være et område, hvor samarbejde er nødvendigt mellem mange fagområder, som spænder, som vi har set lige fra kunstneren over filosofien til psykofysikeren.

Den type samarbejde vil vi nok se mere af i fremtiden. Tænk blot på tidens kunstudstillinger, på Tate modern, Moderna Museet, Louisiana, der næsten ikke er til at skelne fra et 'experimentarium'.

Referencer: www.oftalmolog.com ■

Referencer specielt til denne artikel

- Bartels, A. Zeki, S. The architecture of the colour centre in the human visual brain: new results and a review*. 2000, *Eur.J.Neurosci.* 12,172-193.
- Cavanagh, P., Boeglin, J.
- Favreau, O.E. Perception in equiluminous kinematograms. 1985, *Perception*, 14,151-162.
- Cavanagh, P., MacLeod, D.I.A., Anstis, S. Equiluminance: spatial and temporal factors and the contribution of blue-sensitive cones. 1987. *J.Opt.Soc. Am.A.*, vol 4:428
- Chaudhuri, A, Albright, T. A new technique for estimating chromatic isoluminance in humans and monkeys. 1990 *Vis. Neurosci.* 5, 605-608
- Gregory, R.: Vision with isoluminant colour contrast. A projection technique and observations. 1977. *Perception* 6, 113-119
- Gregory, R. og Heard, P. : Border Locking and the Café Wall illusion. 1979. *Perception* 8,365-380.
- Kindlmann, G, Reinhard, E. Creem, S. Face-based Luminance Matching for Perceptual Colormap Generation. IEEE
- Kovács, I., Julesz, B. Depth, motion, and static flow perception at meta-isoluminant color contrast. 1992, *Proc.Nat.Acad.Sci.* 89,1090-1094
- Lehmann, A. Die Irradiation als Ursache geometrisch-optischer Täuschungen. 1904. *Pflüg. Arch. Physiol.* 103, 84-106. (citeret af Hamburger)
- Li, C-Y, Guo, Kun. Measurements of geometric illusions, illusory contours and stereo-depth at luminance and colour contrast.. 1995, *Vision Res.* 35,1713-1720.
- Liebmann, S. Über das Verhalten farbiger Formen bei Helligkeitsgleichheit von Figur und Grund. 1927. *Physiol. Forsch.* 9,300-353.(citeret af Hamburger)
- Lu, Fender, 1972 *Invest. Ophthalmol.*
- Luong, T., S,
- Seth, A., Klein, A., Lawrence, J. Isoluminant Color Picking for Non-Photorealistic Rendering. IEEE
- Lingstone, M.S., Hubel, : Psychophysical evidence for separate channels for perception of form, color, movement, and depth. *J.Neurosci.* 7,3416-3468.
- Lingstone, M.S., Hubel, : Segregation of form, color, movement, and depth : Anatomy, physiology, and Perception. 1988, *Science* 240, 740-749.
- Naito, S., Kato, N. Plasmid illusion: symmetrical composition for equiluminance condition. 2007, *J.Vis.* 7,455
- Scharff, L, Geisler, W.S. Stereopsis at isoluminance in the absence of chromatic aberrations. 1992, *J.Opt.Soc. Am. A.* 9, 868-876.
- Schiller, P.H., Logothetis, N.K., Charles, E.R. Parallel pathways in the visual system: their role in the perception at isoluminance. 1991, *Neuropsychologia* 29, 433-441.

Bøger:

- Colour : Art & Science 1995 ed: T Lamb og J Bourriau. The Darwin College Lectures. Indlæg af D Bomford, Bridget Riley, M Longair, D Baylor, J. Mollon, P Parks, J Gage, J Lyons. Cambridge Univ. Press.
- Illusion in nature and art. 1973. ed: RL Gregory og GH Gombrich. Indlæg af C. Blakemore, JB Derogowski, EH Gombich, RL Gregory, HE Hinton. R. Penrose. Charles Scribner's sons N.Y.
- Gage, J. 1999. Color and Meaning. Art, Science, and Symbolism. Univ Calif. Press. Berkeley, L.A.
- Lingstone, M.S. 2002. Vision and Art. The biology of seeing. Abrams N.Y.
- Solso, R.L. 1994. Cognition and the Visual Arts. Bradford Books series, MIT Press.
- Thompson, E. 1995. Colour Vision A Study in Cognitive Science and the philosophy of Perception. Routledge. London, N.Y.
- Zeki, S. 1993. A vision of the brain. Blackwell
- Zeki, S. 1998. Inner Vision. Oxford Univ Press