



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Sanseoplevelser i Hjernen - Synæstesi

Sørensen, Thomas Alrik; Ásgeirsson, Árni Gunnar

Published in:
Psykologisk Set

Publication date:
2013

Document Version
Accepteret manuscript, peer-review version

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Sørensen, T. A., & Ásgeirsson, Á. G. (2013). Sanseoplevelser i Hjernen - Synæstesi. *Psykologisk Set*, 30(89), 23-29.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Sanseoplevelser i hjernen – synæstesi

af Thomas Alrik Sørensen & Árni Gunnar Ásgeirsson

Forestil dig, at du er hjemme ved din kærestes familie og spise middag. Mens I sidder og spiser, bevæger samtalen sig i retning af, hvilken dag I skal tage en tur ud i dyrehaven. Efter noget tid foreslår du, at I skal tage af sted en onsdag eftermiddag, hvortil kærestens far svarer: »Onsdag er ikke en god dag, fordi den er gullig«. Denne bemærkning undrer dig meget, da alle jo ved, at onsdag er blå.

At ugedage skulle have en særlig farve vil for mange virke underligt. Der er dog en række mennesker, for hvem ugedage har en oplevelse af farve tilknyttet, således at onsdag eksempelvis har en tydelig oplevelse af farven blå. Disse mennesker siges at have synæstesi, og det anslås at omkring 1 ud af 21 i befolkningen har en eller anden form for synæstesi.

Hvad er synæstesi?

Synæstesi er en sammensætning af syn (sammen) og aisthesis (oplevelse) og bruges om oplevelser, der har en ekstra dimension. Dette kan, som i eksemplet ovenfor, være, at ugedage har en bestemt farve, eller at tal og bogstaver har en særlig oplevelse af farve tilknyttet. Selvom oplevelsen af farver er meget typisk, kan synæstetiske oplevelser være meget forskellige i deres udtryk. Der er eksempler på folk med synæstesi, hvor tal har en

rummelig fornemmelse. Her har de enkelte tal en oplevelse af at være repræsenteret et bestemt sted i rummet, når tallet ses eller blot tænkes på. Mere sjældne former for synæstesi kan være en smagsoplevelse, der også har en klar berøringsmæssig oplevelse af forskellige geometriske former. Der er med andre ord ikke tale om synæstesi som et klart og entydigt fænomen. Derimod kan det have et væld af forskellige udtryk. Det særlige karaktertræk er, at en sansekvantitet (f.eks. bogstav-læsning) lader til at være sammensmeltet med en ekstra dimension fra en anden sansekvantitet (f.eks. farver). Denne sammensmeltning sker automatisk, spontant og er konsistent over tid. Synæstesi skal ikke forveksles med hallucinationer, hvorfor det typisk heller ikke er karakteriseret som en form for dysfunktion. Faktisk er der en del studier, der peger på, at synæstetikere kan bruge den ekstra oplevelsesdimension til at forbedre sine hukommelsesprocesser.

En forbløffende hukommelse

Den russiske journalist Solomon Shereshevsky, eller bare S, som han senere blev kendt som i litteraturen, nævnes som et klassisk eksempel, hvor en ekstraordinær hukommelse lader til at falde sammen med synæstesi. S' hukommelsesevner er beskrevet i en bog af den russiske psykolog Alexander Luria fra 1975. S lod til at kunne huske alt, hvad der blev præsenteret for ham; selv komplekse ligninger, hvis indhold han ikke forstod, kunne han senere gengive fejlfrit. Han benyttede sig af en række hukommelsesmetoder eller mnemoteknikker, og særligt vigtigt i denne sammen-



hæng er, at disse lod til at blive understøttet af en række synæstetiske oplevelser. Han oplevede bl.a., at lyde havde farver, og at tal havde personligheder. Eksempelvis beskrev han ved en lejlighed, at en af Lurias assistenter havde en gul stemme, og at han oplevede tallet 7 som en mand med skæg.

S benyttede sig altså af en række hukommelsesstrategier, som hans synæstesi lod til at understøtte. Typisk ses denne form for eidetisk hukommelse dog ikke hos folk med synæstesi. Der er dog en række beskrivelser, som peger på en mere effektiv hukommelse hos folk med synæstesi, hvor den synæstetiske oplevelse tildeles en væsentlig rolle i forbindelse med gode genkaldelsesevner (f.eks. »jeg ved, det er to, fordi det er hvidt«). Det er ikke fjernt at slutte, at denne ekstra sansekvalitet hos synæstetikere kan hjælpe med både indkodning og genkaldelse i hukommelsen.

Genetik og synæstesi

Det er endnu ikke klart præcist, hvad der forårsager synæstesi. Noget kunne tyde på, at synæstesi har en genetisk komponent, da der synes at være en skæv kønsmæssig fordeling blandt folk, der beretter at have synæstesi. Tendensen varierer noget mellem forskellige studier, men det er yderst sjældent at se en jævn fordeling. Der er tilsynel-



dende en overvægt af kvinder, der har synæstesi, og dette kunne pege på en underliggende genetisk komponent forbundet med x-kromosomet. Kvinder har som bekendt, modsat mænds x-y-kromosomsammensætning, en x-x-sammensætning. Derved kunne kønsforskellen muligvis stamme fra et dominerende gen på x-kromosomet. Sandsynligheden for at få et muligt 'synæstesi-gen' som kvinde kan derfor siges at være fordoblet i sammenligning med mænds sandsynlighed.

Den synæstetiske hjerne

I forhold til, om hjernen er anderledes hos folk med synæstesi i sammenligning med folk uden synæstesi går den typiske teori på, at der er øgede forbindelser mellem specifikke områder i hjernen hos synæstetikeren.

En af de tidlige idéer er, at områder, der er involveret i at processere en bestemt type materiale (f.eks. bogstaver), har øgede forbindelser til naboerområder i hjernen, der spiller en væsentlig rolle i forbindelse med processering af farver. Grundidéen om et øget antal forbindelser er stadigt udbredt; særligt med nye avancerede hjerneskanningsteknikker, som eksempelvis diffusion tensorbillededannelse (DTI). Denne skanningsteknik afslører hjernens interne forbindelser ved at kort-

lægge vandmolekyllers bevægelser inden i neuron-fibrene. Således kan man danne et billede af hjernens fibrebundter og hvor disse projicerer til og fra i hjernen. Ved hjælp af denne skanningsteknik underbyggede Romke Rouw og Steven Scholte i 2007, at synæstetikeren faktisk har et øget antal forbindelser. Imidlertid ser det ikke ud til kun at være i områder af hjernen, der er direkte involveret i at processere informationen fra synæstesioplevelsen (omkring tinninglappen), men også områder i den øvre del af isselappen samt i den frontale del af hjernen.

Selvom Rouw og Scholtes studie viser et billede af et øget antal forbindelser, er det dog endnu ikke afklaret, hvorledes disse ekstra forbindelser påvirker forskellige områder af hjernen. Studiet forklarer heller ikke, hvorfor nogle folk med øget antal forbindelser udvikler synæstesi, mens andre ikke gør det. De ekstra forbindelser mellem forskellige områder i hjernen kunne i udgangspunktet være styret af en genetisk komponent eller af en senere veludviklet associativ indlærings- og erfaringsbaseret mekanisme.

Informationsprocessering i hjernen

Mange har en umiddelbar intuitiv forståelse af, hvordan information processeres i hjernen. Denne går på, at information behandles serielt igennem en række forskellige stadier, og at dette sker gennem en aktivering af relevante hjerneområder.

Når vi eksempelvis læser en tekst stimuleres cellerne på nethinden i øjet. Denne information sendes via synsnerven gennem thalamus og videre om i den bagste del af hjernen i nakkelappen.

Herfra sendes information videre, dels ned gennem tindingelappen og dels op gennem isselappen. Særligt for læsning af ord og bogstaver, samt det at se farver, spiller processeringen i tindingelappen en væsentlig rolle. Men informationsprocesseringen går ikke kun én vej igennem hjernen. Der er i høj grad forbindelser, der signalerer baglæns gennem det visuelle system. Formålet med disse forbindelser er at fremhæve de neurale signaler, der er vigtige i situationen, men også at undertrykke de mindre vigtige signaler, der samtidigt konkurrerer om hjernens ressourcer. Derfor kan det ikke nødvendigvis sluttes, at synæstesi skyldes en direkte aktivering af naboerområder. Det kan nemlig også skyldes en manglende undertrykkelse af et naboerområde.

Synæstesi som associationer mellem mentale repræsentationer

At synæstesi kan skyldes en manglende undertrykkelse af naboerområder i hjernen styrkes primært i tilfælde, hvor folk, der ellers ikke har synæstesi, kan berette om synæstesi-lignende oplevelser. Eksempelvis kan lyde hos folk, der er meget trætte, nogen gange ledsages af en farveoplevelse.

Synæstesi er måske i det hele taget ikke så sjældent et fænomen endda – vi har det måske alle i en eller anden grad. En række studier peger endda på, at synæstesi kunne indeholde et kulturelt eller læringsmæssigt aspekt.

Først og fremmest er der nogle anekdotiske beretninger fra voksne, som husker, at de som børn havde eksempelvis farveoplevelser associeret

med bogstaver. Dette er naturligvis vanskeligt at efterprøve bagudrettet, men særligt ét studie peger på, at disse rapporter nok ikke er helt forkerte. To forskere ved MIT, Nathan Witthoft og Jonathan Winawer, rapporterede i 2006 en undersøgelse af en person, der havde bogstav-farve-synæstesi. Dette i sig selv er ikke så bemærkelsesværdigt, da denne form for synæstesi optræder forholdsvis hyppigt. Det særlige ved dette studie er, at personen kunne huske som barn at have haft nogle farvede bogstaver som køleskabsmagneter. Da forældrene ikke havde smidt disse ud, men havde gemt dem på loftet, kunne man efterfølgende finde dem frem igen og se, hvordan de stemte overens med de synæstetisk oplevede farver hos personen. Her fandt man et forbavsende stort sammenfald mellem de oplevede farver og farverne på køleskabsmagneterne. Derved skal det ikke være sagt, at folk med bogstav-farve-synæstesi selvsagt alle har haft farvede køleskabsmagneter. Men det peger på, at der kan være et betydeligt kulturelt eller indlæringsmæssigt element til synæstesi.

Vi bør derfor ikke undervurdere hjernens evne til at trække på et væld af forskellige informationer. Ved sidste års europæiske konference for visuel perception (ECVP) præsenterede forskere fra Universitetet i Bamberg et studie, der undersøgte relationen mellem vægt og farve. Her fik forsøgsdeltagerne to klodser i forskellige farver, hvorefter de skulle vurdere, hvilken af de to, der var tungest. Det vigtige ved forsøget er, at alle klodserne faktisk vejer det samme, og at farven derfor er det eneste, der varierer. Når man efterfølgende ser på folks svar, har folk kategoriseret klodserne overraskende ens. De forskellige farver var nemlig blevet

grupperet efter farvernes reflekterede bølglængde, fra rød mod violet. Kort fortalt går det fænomenet ud på, at når vi ser en farve, afspejler denne oplevelse en reaktion på den reflekterede bølglængde af lys fra en given flade. Når vi eksempelvis ser et rødt æble, så er det rødt, fordi overfladen på æblet absorberer de kortere bølglængder (farverne grøn og blå) og reflekterer længere bølglængder (som farven rød). Derved kan vi inddelle farverne efter deres bølglængde fra de lange, der giver oplevelser af røde farver over orange, gul, grøn, cyan, blå og til den violette farve, der dannes af de korteste synlige bølglængder.

Så selvom der ikke er en objektiv vægtforskel i forsøget fra Bamberg, synes farven alligevel at have påvirket deltagerne subjektive vurderinger af vægt og farve.

Ligeledes peger tidligere studier fra Københavns Universitet også på, at information fra ét domæne kan associeres til et andet, når folk opfordres til at sammenligne information på tværs af sanser. Tilbage i 1968 præsenterede Kristian Holt-Hansen en række forsøgspersoner for to forskellige smagsoplevelser: en pilsner og en guldøl. Efterfølgende bad han deltagerne vurdere, hvilken tonehøjde, der passede bedst til smagsoplevelsen. Her fandt han også en stor overensstemmelse mellem vurderinger på tværs af ellers forskellige sansemodaliteter som smag og hørelse.

Det er nærliggende at slutte ud fra disse studier, at der også er elementer af både implicit lærings- og kulturelt betinget information involveret i folks synæstetiske oplevelser.

Synæstesis påvirkning af opmærksomhed

Det er imidlertid vigtigt at understrege, at synæstesi hverken er viljestyret og i udgangspunktet heller ikke relateret til en form for bevidst hukommelsesstrategi. Dette demonstreres tydeligt i opmærksomhedsstudier, så som eksempelvis Stroop-opgaven. Stroop er opkaldt efter forfatteren til det oprindelige studie fra 1935, som undersøgte, hvorvidt visuel opmærksomhed er viljestyret eller automatisk. I den klassiske opgave skal deltagerne benævne farven på forskellige farveord skrevet på et ark papir. Så længe farven, som ordet er skrevet med, er kongruent med ordet (f.eks. ordet grøn skrevet med grøn skrift) løses opgaven nemt og uden vanskeligheder. Er farven derimod inkongruent med ordet (f.eks. ordet grøn skrevet med rød skrift), begynder deltagerne dels at blive langsommere til farvebenævnelsesopgaven, og dels begynder de at lave flere fejl i farvebenævnelsen. Typisk tolkes dette resultat således, at en automatiserede handling (det at læse) interfererer eller forstyrrer den mere uvante opgave (det at benævne farver). Det betyder, at selvom vi viljestyret kan rette en del af opmærksomheden mod en opgave, kan vores opmærksomhed forstyrres af automatiserede processer. Stroop-opgaven kan modificeres til også at undersøge, om den synæstetiske



oplevelse er en automatiseret proces eller ej. Det kan gøres ved at præsentere en synæstetikker med to ordlister med farveord, hvor den ene er skrevet med kongruent farve og den anden med en inkongruent farve. Hvis en synæstetikker oplever ordet grøn som blåligt, præsenteres det med en blå farve på den kongruente liste, og med en farve der ikke passer på den inkongruente (f.eks. rød). Her vil man se, at farvebenævnelsen på kongruente lister er hurtigere og indeholder færre fejl sammenlignet med inkongruente lister.

Synæstesis indflydelse på opmærksomheden

Selvom opgaver som Stroop-opgaven giver en indsigt i, hvad synæstesi er, og hvordan den påvirker kognitive mekanismer såsom opmærksomheden, mangler der stadig en mere præcis redegørelse for de specifikke kognitive funktioner, der påvirkes, og hvordan de påvirkes.

For nyligt har vi derfor indledt et større forskningssamarbejde mellem tre danske universiteter, Aalborg, Aarhus og København, samt Islands Universitet. Her søger vi mere specifikt at undersøge, hvorledes hjernen processerer information, der har tilknyttet en synæstetisk dimension både hos folk med synæstesi og hos folk uden. I

det første studie ser vi nærmere på de specifikke delelementer af opmærksomheden, som lader til at blive påvirket hos deltagere med synæstesi. Alle vores deltagere har grafem-farve-synæstesi, hvilket betyder, at de oplever, at bogstaver og tal har forskellige farver. I vores opgave vises deltagerene en række hukommelsessæt på en computerskærm og er instrueret i at rapportere så mange bogstaver muligt efter hvert delforsøg. Dertil skal de ignorere eventuelle tal, der vises på skærmen. En vigtig manipulation her er, at både tal og bogstaver har forskellige farver. Nogle gange passer farverne til deltagernes synæstesi, og andre gange er farven inkongruent med deltagernes oplevelse.

Her finder vi overraskende nok, at synæstetikere i udgangspunktet ikke er bedre til at filtrere relevant information fra irrelevant under konditioner, hvor vi benytter henholdsvis kongruent eller inkongruent materiale. Dog lader denne manipulation til at spille en væsentlig rolle for, hvor meget information, der kan fastholdes i korttidshukommelsen, og hvor hurtigt denne information kan indkodes. Det, at to så grundlæggende opmærksomhedsparametre påvirkes hos folk med synæstesi, understreger endnu engang, at fænomenet er en automatiseret proces i hjernen. Samtidigt peger resultaterne på bagvedlæggende kognitive mekanismer, der direkte påvirkes hos synæstikkere.

Mange folk med synæstesi ved ikke, at alle andre mennesker ikke sanser verden på samme måde som dem selv. Derfor er det tit først i den tidlige voksenalder, de finder ud af, at de har en særlig oplevelse af verden. Eksemplet i begyndelsen af denne artikel er taget fra en af vores del-

tagere, og dette er et mønster, der lader til at gå igen hos mange. En anden af vores deltagere havde fundet ud af hans synæstesi, fordi hans kæreste syntes, han var lidt mærkeligt, når han beskrev bogstaver. 'H' følte han som behåret, medens 'J' følte som en regnbue.

Det nye øgede fokus på synæstesi er bare ét eksempel på, hvordan den moderne psykologi i højere og højere grad udfører videnskabelige undersøgelser, der tager udgangspunkt i folks subjektive oplevelser. Ved at sætte fokus på, hvordan folk reelt oplever verden, får vi en bedre forståelse af både ligheder og fællestræk i den menneskelige psyke.

Hvis du vil læse mere:

Du kan læse mere om synæstesiprojektet på hjemmesiden <http://synesthesia-project.wordpress.com>.

Her er det også muligt at udfylde et spørgeskema (SynQuest) vedr. synæstesi, hvis man kunne tænke sig at deltage i et af de mange delprojekter.

En udmærket bog om synæstesi og dens forskellige facetter er:

Cytowic R.E. & D.M. Eagleman (2009): *Wednesday is Indigo Blue: Discovering the Brain of Synesthesia*. Cambridge: MIT Press.

Om forfatterne:

Thomas Alrik Sørensen er cand.psych., ph.d. og ansat som adjunkt i neuropsykologi ved Aalborg Universitet. Igennem de senere år har han arbej-

det med forskellige forskningsprojekter inden for visuel kognition, særligt opmærksomhed og korttidshukommelse.

Arni Gunnar Asgeirsson har en master i psykologi fra Island og er nu ph.d.-studerende ved Københavns Universitet, hvor han arbejder med visuel perception og priming.

Sammen har de sidste efterår indledt en omfattende undersøgelse af synæstesi, og hvordan dette udfoldes i hjernen.

psykologisk set

Årgang 30, nummer 89, marts 2013

ISSN: 0906-2483

ISBN: 978-87-7118-166-1

© Redaktionen, forfatterne og Frydenlund

Illustrationer: Malik Bruun

Grafisk tilrettelæggelse: Vibe Skytte

Grafisk produktion: Balto, Litauen

Redaktion

Pernille Strøbæk, cand.psych. og ph.d. inden for arbejds- og organisationspsykologi samt socialpsykologi.

Johan Simonsen Abildgaard, cand.psych. og ph.d.-studerende på Institut for Psykologi, Københavns Universitet, og gæsteforsker på Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø.

Dorte Toudal Viftrup, cand.psych. og erhvervsph.d.-studerende ved Syddansk Universitet, Enheden for Helbred, Menneske og Samfund.

Hjemmeside: www.psykologisk-set.dk.

Udgivelse

Tidsskriftet udkommer fire gange årligt.

Abonnementspriser 2013

Normalabonnement: kr. 340,- (udland: kr. 440,-)

Studenterabonnement: kr. 270,-

(udland: kr. 370,-)

Institutioner: kr. 470,- (udland: kr. 570,-)

Alle abonnementspriser er inkl. moms. Porto er inkluderet i den samlede abonnementspris.

Løssalg: kr. 95,- pr. nummer ekskl. porto.

Abonnement og ekspedition

Bogforlaget Frydenlund

Alhambravej 6

1826 Frederiksberg C

Tlf. +45 3393 2212

post@frydenlund.dk

Alle rettigheder forbeholdes. Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af eller kopiering fra dette blad eller dele heraf er kun tilladt i overensstemmelse med overenskomst mellem Undervisningsministeriet og Copydan. Enhver anden udnyttelse er uden forlagets skriftlige samtykke forbudt ifølge gældende dansk lov om ophavsret. Undtaget herfra er korte uddrag til brug ved anmeldelser.

Leder: Psykologisk Set i nye klæder

Af Pernille Strøbæk

2

Kroniske smerter – både i krop og sind

Af Lisbeth Frølich

5

Helt ind og ud af 'kemohjernen'

Af Ali Amidi

15

Sanseoplevelser i hjernen – synæstesi

Af Thomas Alrik Sørensen & Ámi Gunnar Ásgeirsson

23

Forført af hjernen? Lær at skelne vrøvl fra videnskab i populærhjerneforskningens vidunderlige verden

Af Andreas Lieberoth

31

Call for Papers

39