



FIGUR 1.
JAMES TURRELL, GANZFELD-INSTALLASJON,
EKEBERGPARKEN, OSLO.

I rommet uten former, hjørner eller skygger mister hjernen referansepunktene den trenger for å orientere seg. Det er ikke avslapning – det er et nervesystem i arbeid. Synsapparatet leter kontinuerlig etter kontraster og hierarkier. Når rommet ikke tilbyr dem, forsøker hjernen å skape struktur selv.
Foto → Florian Holzherr.

Sanser i balanse

Et nevroarkitektonisk perspektiv på rom, sanser og helse

Et rom kan oppfylle alle tekniske krav og likevel tappe dem som oppholder seg der. Ikke fordi noe er feil isolert sett, men fordi hjernen ikke opplever enkeltvalg – den opplever helheten. I denne helheten er lys et av arkitekturens mest direkte biologiske signaler. Interiørarkitekten har en særstilling i dette arbeidet. Det er nettopp i interiørets lag – materialer, overflater, teksturer, akustikk, møblering og lys – at det sensoriske feltet bygges opp eller brytes ned. Ingen annen faggruppe kontrollerer disse parameterne samlet, og ingen annen faggruppe har derfor bedre forutsetninger for å designe rom som faktisk støtter dem som bruker det.

Arkitektur virker på kroppen gjennom sansene, og lys er blant arkitekturens mest direkte biologiske signaler. Før vi rekker å vurdere rommets estetikk eller funksjon, har nervesystemet allerede tolket lysnivå, retning og spekter og justert våkenhet, tempo og forventning deretter. Når disse signalene ikke henger sammen med rommets øvrige sanseinntrykk, oppstår

friksjon. Ikke nødvendigvis dramatisk, men nok til å gjøre konsentrasjon og nærvær mer krevende å opprettholde over tid. Menneskets prestasjon og oppmerksomhet følger dessuten et velkjent mønster der både for lav og for høy stimulering svekker funksjon, mens et moderat nivå gir best balanse.¹

HVA ER NEVROARKITEKTUR?

Nevroarkitektur handler om hvordan sanseinntrykk påvirker hjernen og nervesystemet. Det er et tverrfaglig felt mellom arkitektur, psykologi og nevrovitenskap, med fokus på stress, konsentrasjon, trivsel og sansebelastning over tid.

I TURRELLS ROM

I James Turrells *Ganzfeld*-rom forsvinner arkitekturen slik vi vanligvis forstår den. Vegger, hjørner og dybde oppløses i et jevnt lysfelt uten kontraster eller skygger. Det finnes ingen referansepunkter. Etter kort tid opplever mange at rommet mister form, og at egen kroppslig orientering blir usikker. Noen beskriver en følelse av å sveve, andre

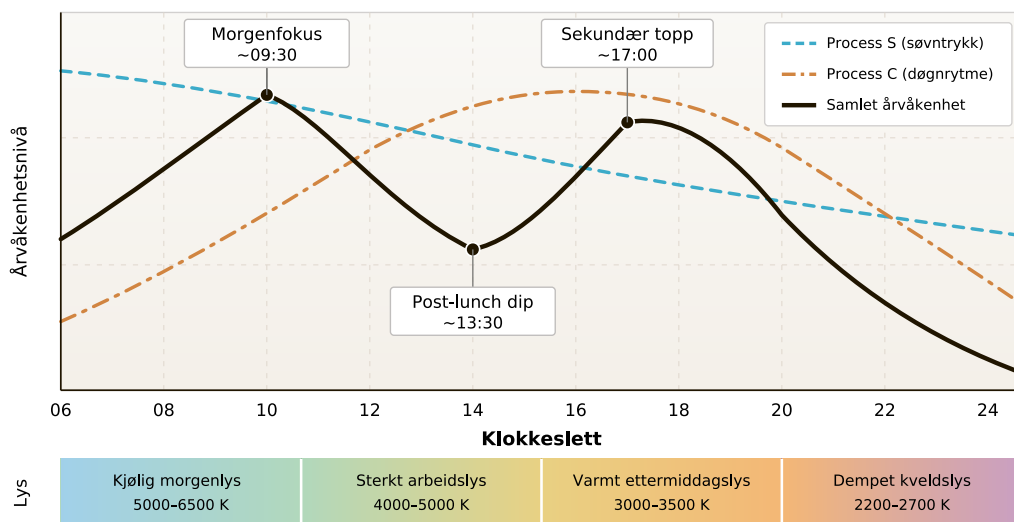
uro eller desorientering.

Det som skjer, er ikke først og fremst visuelt, men nevrofysiologisk. Når sansene ikke får tydelig nok informasjon, mister hjernen grunnlaget for å tolke omgivelsene. I fravær av ytre signaler begynner den å kompensere – den produserer lysfenomener, bevegelsesillusjoner og retter oppmerksomheten mot kroppens egne impulser.

Sterke estetiske opplevelser aktiverer hjernens indre referansenettverk, knyttet til selvrefleksjon og indre orientering.² I Turrells rom skjer noe beslektet: Når de ytre referansepunktene forsvinner, øker det indre arbeidet. Det er ikke avslapning, men en aktiv tilstand der hjernen forsøker å skape struktur i fraværet av den.

Ganzfeld-effekten illustrerer et grunnleggende poeng: orientering, trygghet og tilstedeværelse oppstår ikke i tomhet, men i møte med kontraster, symboler og variasjoner. Lys er det første av disse – og et av de mest regulerende.

Turrells rom er kunst, ikke hverdagsarkitektur. Likevel avdekker de en mekanisme som gjelder for all arkitektur:



FIGUR 2.
TO-PROSESS-MODELLEN
FOR ÅRVÅKENHET (BORBÉLY).

Årvåkenhet gjennom dagen styres av samspillet mellom søvntrykk og døgnrytme.

Borbély's to-prosessmodell viser hvordan biologisk aktivering varierer gjennom døgnet – og hvordan lysdesign kan støtte eller motarbeide denne rytmen. Illustrasjon → forfatteren.

Når overflater er monotone og lyset jevnt fordelt, mister rommet retning og blir til ren tilstedeværelse. Dersom fravær av kontraster kan gjøre oss desorienterte, hva skjer da i rom som utsetter oss for det motsatte – en kontinuerlig strøm av lys, lyd, refleksjoner og aktivitet? Mekanismen er den samme: sansene regulerer hjernen før vi rekker å tolke rommet. Blant disse signalene har lys en særstilling.

LYS SOM DIRIGENT FOR NERVESYSTEMET

Blant alle sanseinntrykkene arkitektur arbeider med, har lys en særstilling. Ikke fordi det virker sterkere enn berøring eller hørsel, men fordi det fungerer som biologisk informasjon, ikke bare et estetisk virkemiddel.

Lys registreres av spesialiserte reseptorer i øyet som er direkte koblet til hjernens systemer for døgnrytme, hormoner og våkenhet – uten at signalet passerer bevisst tolkning.³ Kjøligere og sterkere belysning tidlig på dagen ser ut til å støtte fokus og analytisk bearbeiding for de fleste. Varmere toner legger gjennomgående bedre til rette for assosiativ og kreativ tenkning – selv om effektene varierer med alder,

sensitivitet og kontekst.⁴ Det samme kjølige lyset sent på ettermiddagen kan holde kroppen unødige lenge i på-modus.

Årvåkenhet styres av samspillet mellom kroppens indre klokke og søvntrykket som gradvis bygger seg opp gjennom dagen. Den velkjente «post-lunch-dipen» rundt klokken 14 skyldes ikke først og fremst mat, men en naturlig fysiologisk svingning i den sirkadiske rytmen. For lysdesign betyr dette at måten vi planlegger og styrer lyset på enten kan støtte kroppens rytme – eller arbeide mot den.

Når vi velger fargetemperatur og styring, velger vi samtidig hvilken kognitiv tilstand rommet skal støtte: analytisk, kreativ eller nedregulert. Det valget tas sjelden eksplisitt, men det burde det.

Velproporsjonerte rom med tydelig form og materialitet aktiverer hjernens belønningssystemer – de samme strukturene som responderer på grunnleggende behov som sosial tilhørighet og trygghet.⁵ Men denne responsen er aldri rent visuell. Den oppstår i samspillet mellom lys, lyd, materialitet og romlig struktur. Lys er derfor ikke et tillegg til opplevelsen, men en av de viktigste regulatorerne for hvordan velvære oppstår og vedlikeholdes. Selv den

mest gjennomarbeidede lysløsningen kan ikke kompensere for et akustisk urolig rom preget av kaotiske overflater og visuell støy. Lys er ett lag i et større reguleringsfelt.

NÅR ROMMET SKRIKER – OVERSTIMULERING I LYS OG LYD

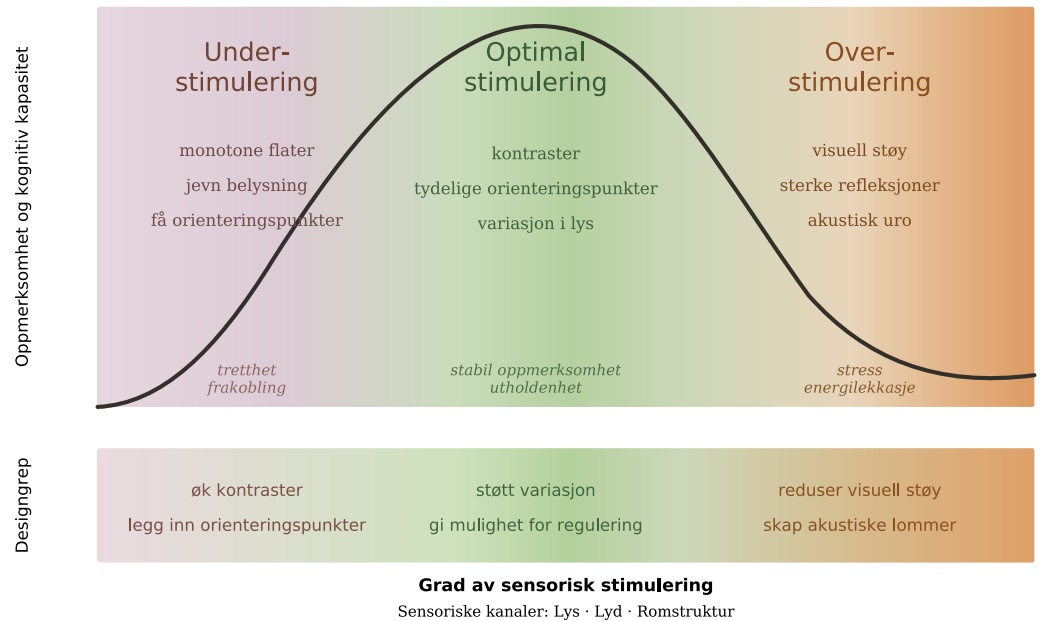
I hverdagsarkitekturen er problemet sjeldent fravær av sanseinntrykk. Snarere er det motsatte tilfelle. Mange nyere arbeids- og læringsmiljøer preges av en vedvarende kakofoni: lavmælt støy, kontinuerlig visuell og sosial aktivitet, homogent og kaldt lys, spilevegger og -himlinger, blinkende skjermer og blanke overflater som reflekterer det som skjer rundt. Hver enkelt komponent kan være faglig forsvarlig isolert sett. Samlet kan de likevel skape et miljø som holder nervesystemet i vedvarende beredskap.

Slike rom fremstår ofte som moderne og effektive, de kan se vellykkede ut på bilder og Pinterest-tavler. Likevel er det kroppen som først avslører konsekvensene: pulsen øker, konsentrasjonen svekkes, og behovet for pauser melder seg raskere enn forventet. Når alt roper samtidig, finnes det ingen hvilepunkter. Hjernens må kontinuerlig filtrere og prioritere inntrykk for

FIGUR 3.
SENSORISK REGULERINGSMODELL
FOR ARKITEKTUR.

Begge ytterpunkter øker den kognitive belastningen – men av ulike grunner.

Prinsippet bygger på Yerkes-Dodson-loven (1908) om forholdet mellom aktivering og prestasjon. Illustrasjon → forfatteren.



å opprettholde fokus – og dette arbeidet er svært energikrevende.

Overstimulering handler ikke om for mange farger eller elementer i seg selv, men om manglende samordning mellom sanseinntrykk.⁶ I praksis betyr det en romlig «horror vacui» – en motvilje mot tomhet der overflater aktiveres og variasjon legges til uten tydelig hierarki. Resultatet er ikke rikdom, men støy.

Problemet med overstimulering er ikke én dag i et åpent landskap eller én time i en travel kantine. Det er den kumulative effekten av gjentatt eksponering. Mange studier måler øyeblikksresponsen – puls, aktiveringsnivå (eng. *arousal*) eller oppmerksomhet i kontrollerte situasjoner. Arkitektur virker annerledes. Den virker gjennom hverdagslig gjentakelse over måneder og år. Det er i dette tidsspennet støtte eller belastning bygges opp – ofte uten at vi merker det bevisst.

NÅR ROMMET HVISKER – DEN USYNLIGE KOSTNADEN VED MONOTONI

Hvis overstimulering er lett å gjenkjenne, er understimulering mer subtil. Den kamufleres ofte som ro. I mange utleiearealer og

institusjoner etterstrebes et «nøytralt uttrykk»: dempede eller fraværende farger, jevn belysning og minimale kontraster. Intensjonen er sikkert god, og rommet kan fremstå kontrollert. Likevel er slike miljøer ofte like energitappende som de mest støyende rommene.

Når rommet mangler variasjon og hierarki, forsøker hjernen å kompensere ved å skape egen struktur. Energien går ikke til å filtrere bort inntrykk, men til å produsere dem. Resultatet er tretthet, frakobling eller en diffus uro.

Også her spiller belysningen en nøkkelrolle. Problemet er sjelden for lite lys, men for få nivåforskjeller – i intensitet, retning og rytme. Når alt er jevnt belyst, forsvinner orienteringspunktene. Det som skulle være nøytralt blir flatt. Dette skjer gjerne når prosjekteringen optimaliserer for lux-krav og energieffektivitet – og ikke for mental utholdenhet over tid.

DET SOM BARE IRRITERER NOEN, KAN VÆRE UHOLDBART FOR ANDRE

«Sansebarrierer er ikke alltid synlige. Det som for noen oppleves som en liten irritasjon, kan for nevrodivergente brukere være direkte

hemmende for konsentrasjon, trivsel og funksjon.»

– Kay Sargent, Senior Principal, HOK

Tenk deg et klasserom, tredje time. Hele rommet er belyst likt, uten overgang eller variasjon. Den jevne belysningen gir ingen retning, intet hierarki. Tempoet faller. En elev synker sammen i stolen. En annen mister tråden. Det kan ligne konsentrasjonsproblemer. Ofte er det rommet som ikke gir nok struktur til å støtte læringssituasjonen.

Fellesnevneren mellom rommet som skriker og rommet som hvisker er energitapet. I det første går kreftene til å beskytte seg mot inntrykk; i det andre til å skape struktur der omgivelsene ikke gir den.

NEVROINKLUDERING: LYS FOR DE MEST SANSEFØLSOMME

Og dette gjelder alle, men ikke likt. Rundt 20 prosent av befolkningen regnes som nevrodivergente (personer med for eksempel ADHD, dysleksi, autisme eller høy sensitivitet), men sansefølsomhet er et spekter.⁷ Alle mennesker har ulike nervesystemer og ulike terskler for hva som oppleves som for mye eller for lite.

Fokus <i>konsentrasjon · analytisk arbeid</i>	Samarbeid <i>samtale · koordinering</i>	Kreativ <i>idéarbeid · assosiasjon</i>	Restitusjon <i>pause · nedregulering</i>
kjølig, direksjonalt lys	moderat, balansert lys	varmere, variert lys	varmt, diffust lys
lav visuell støy	sosial toleranse	sensorisk variasjon	færre visuelle signaler
skjermet periferi	tydelig romstruktur	fleksible grenser	mulighet for skjerming
tydelige orienteringspunkter	moderat støynivå	stimulerende kontekst	lav akustisk eksponering
akustisk skjerming	regulerbar akustikk	bevegelig, variert lys	akustisk ro

Lys	kjølig 4000–5000 K	moderat 3500–4000 K	varm 3000–3500 K	dempet 2700–3000 K
Lyd	lav	moderat	moderat	lav
Tetthet	lav	middels	variabel	lav

Grad av sensorisk aktivering

De mest sansefølsomme brukerne fungerer som rommets stresstest. Når et miljø fungerer for dem som har lavest toleranse for flimring, refleksjoner eller utydelige overganger, vil det fungere mer robust for alle andre også. Dette handler ikke om spesialtilpasning. Det handler om kvalitet og valgmuligheter i det ordinære miljøet.

Forskning gir ikke ferdige oppskrifter, men peker på tendenser og sammenhenger. Designvurderingen ligger fortsatt hos oss.

«VI HØRER FØR VI SER»

«Alle rom har et lydlandskap – enten vi har designet det bevisst eller ikke. Synet kan gi oss et visuelt attraktivt rom, men alene er det ikke nok til å ivareta vår psykofysiske helse.»
– Joanna Jo Jurga ph.d.,
nevroarkitekt, podcaster og forsker

STIMULIGRADIENTER

– FIRE PRAKTISKE GREP

Rom som oppleves støttende kjennetegnes av variasjon og valgfrihet – ulike nivåer av lysintensitet, akustisk karakter og romlig tetthet, uten at det oppleves kaotisk. Disse prinsippene angår både prosjektering, drift og bestilling.

1. STIMULIGRADIENTER

Definer soner med ulik lyskarakter. Kjølig og mer direkte belysning der konsentrert arbeid skjer; varmere og mer diffust lys der nervesystemet skal ned eller kreativ tenkning er målet. Prinsippet kan ligne aktivitetsbaserte arbeidsplasser (ABW). Forskjellen er utgangspunktet: ABW organiserer rom etter oppgave. Nevroinkluderende design organiserer rom etter reguleringsbehov – hvordan hjernen faktisk reagerer på lys, lyd og romlig struktur.⁸

2. LYS Å VELGE I

Enkle dimbare grupper og forhåndsprogrammerte scenarier – arbeid, møte, ro – gir brukerne mulighet til å regulere sin egen sansebelastning gjennom dagen. Et rom som ikke lar seg justere ber deg tåle.

Et rom som lar seg justere anerkjenner at både dagsform og oppgaver varierer.

3. ROLIGE BAKGRUNNER

Synsfeltet rundt skjermer og arbeidsflater bør være visuelt ryddig og moderat belyst. Skarpe refleksjoner og høye lyskontraster i periferien konkurrerer med det øyet skal jobbe med – og øker den kognitive

FIGUR 4. REGULERINGSBASERT SONEINNDELING.

Rom organiseres etter hvilken kognitiv og sensorisk tilstand de skal støtte – ikke bare etter funksjon.

Lyskarakter, lydnivå og romlig tetthet bør variere gradvis mellom sonene – slik at brukeren kan bevege seg mellom fokus, samarbeid, kreativitet og restitusjon uten brå sensoriske skift. Illustrasjon → forfatteren.

belastningen.⁹ En grunnbelysning som ikke dominerer gir rom for oppgave- og stemningslys uten at totalen oppleves som støy.

4. HAR DU MULIGHET

– PRØV FØR DU BESTEMMER

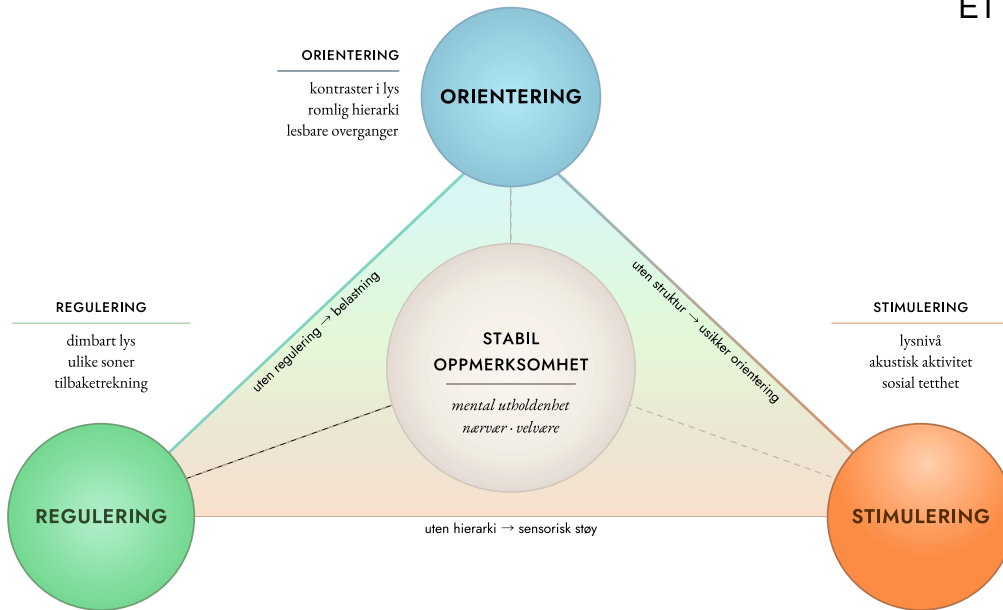
Der det er mulig: test lyskonsepter med midlertidige armaturer og enkle dimmere før endelig beslutning tas. I nye bygg kan dette gjøres i mockup-rom eller på byggeplass før innredning låses. I eksisterende bygg kan selv enkle midlertidige oppsett gi verdifull informasjon. La kroppen bestemme før bestillingslisten gjør det – når skuldrene senker seg og blikket lander, er du nær balansepunktet.

MELLOM YTTERPUNKTENE

– MOT ROM VI TÅLER OVER TID

James Turrells *Ganzfeld*-rom viser hva som skjer når alle referansepunkter forsvinner. Hverdagsarkitekturen gjør ofte det motsatte – den gir oss for mange signaler, uten nok sammenheng mellom dem. Balansepunktet ligger verken i tomhet eller kakofoni, men i rom som gir nervesystemet det det trenger: orienteringspunkter, rytme og mulighet til regulering.

Det betyr at vi må bevege oss fra



FIGUR 5.
SENSORISK REGULERING
I ARKITEKTUR.

Trekanten markerer et toleransefelt der orientering, regulering og avstemt stimulering virker sammen. Innenfor dette feltet kan rom støtte stabil oppmerksomhet og mental utholdenhet over tid.

Når ett eller flere prinsipper svikter, øker den kognitive belastningen, og rommet kan oppleves som desorienterende, overstimulerende eller utmattende. Illustrasjon → forfatteren.

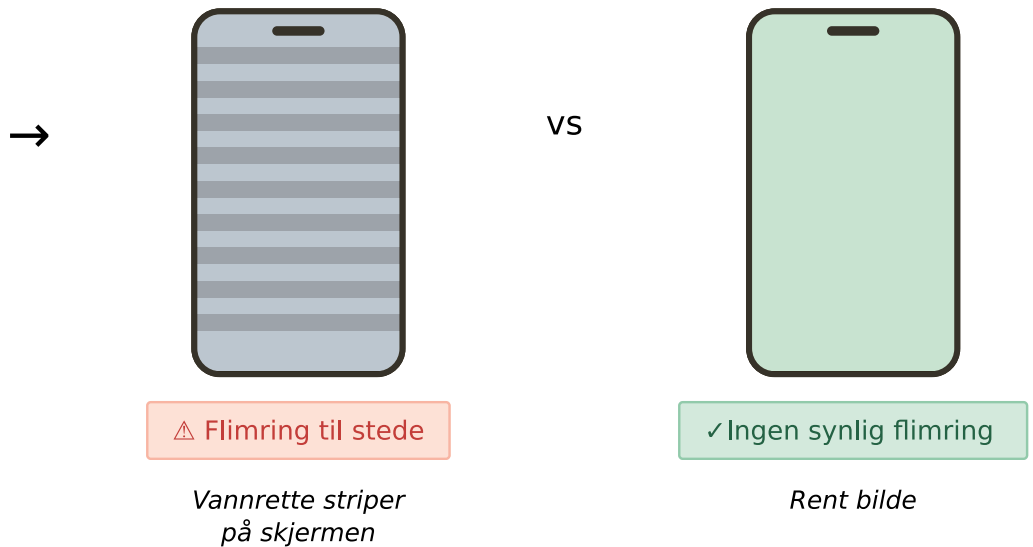
FIGUR 6.
ET PRAKTISK HJELPEMIDDEL:
ENKEL TEST FOR FLIMMER
I BELYSNING.

Film rommet med telefonen. Ser du vannrette striper på skjermen, er flimring til stede – usynlig for øyet, men registrert kontinuerlig av nervesystemet. Over tid kan det utløse hodepine og konsentrasjonsvansker.

Det er en enkel måte å avdekke et problem som sjelden navngis, men som kroppen alltid kjenner! Illustrasjon → forfatteren.

FREMGANGSMÅTE

- Åpne kameraet i videomodus
- Rett mot lyskilden
- Se etter horisontale striper



å optimalisere for enkeltkrav – lux, energieffektivitet og armaturvalg – til å planlegge for regulering over tid. Lys er ikke et tillegg til rommet, men en aktiv del av hvordan hjerne og kropp fungerer i det.

Samlet peker disse observasjonene mot tre grunnleggende prinsipper for sensorisk regulering i arkitektur: orientering, regulering og stimulering. Når disse er i balanse, kan rom støtte stabil oppmerksomhet over tid. Figuren under oppsummerer dette som en enkel modell.

NOTER

- 1 Yerkes-Dodson-loven (1908) beskriver sammenhengen mellom aktiveringsnivå (*arousal*) og prestasjon: for enkle oppgaver kan høyere aktivering være gunstig, mens komplekse oppgaver krever et mer moderat nivå. For lavt eller for høyt aktiveringsnivå kan svekke prestasjonen.
- 2 *Default mode network* – hjernens indre referansenettverk – er særlig aktivt under selvrefleksjon og estetiske opplevelser som griper sterkt inn. Se Vessel et al. (2019).
- 3 Øyet har egne reseptorer som ikke handler om syn, men om tid. De sender signaler direkte til hjernens biologiske klokke og regulerer våkenhet, hormonproduksjon og døgnrytme. Se Vandewalle et al. (2007).
- 4 Studier viser at fargetemperatur påvirker kognitiv modus: kjølig lys (høy kelvin) støtter analytisk bearbeiding, varmere lys assosiativ og kreativ tenkning. Se Knez (2001); Mehta & Zhu (2009).
- 5 Nevroestetisk forskning viser at estetiske kvaliteter i rom aktiverer blant annet den ventromediale prefrontale korteks – en sentral del av hjernens belønningssystem. Se Vartanian et al. (2013).
- 6 Se forskning på multisensorisk integrasjon i arkitektur og design, særlig Charles Spence (2019).
- 7 Nevrodiversitet refererer til naturlig variasjon i nevrokognitiv funksjonsmønster. Begrepet omfatter diagnosespekteret (ADHD, autisme, dysleksi m.fl.) og det bredere prinsippet om at alle mennesker bearbeider sanseinntrykk ulikt.
- 8 Aktivitetsbaserte arbeidsplasser tilbyr ulike soner etter arbeidsoppgave. Nevroinkluderende design skiller seg ved å ta utgangspunkt i hjernens fysiologi og sensoriske behov, ikke primært i organisasjonsstruktur eller arealeffektivitet. Se Kay Sargent, *Designing Neuroinclusive Workplaces* (2025).
- 9 Kaplan & Kaplan (1989) beskriver i *Attention Restoration Theory* hvordan omgivelser som krever kontinuerlig rettet oppmerksomhet tapper kognitive ressurser. Visuell støy i synsfeltet er en av de vanligste kildene til slik belastning i interiørmiljøer.