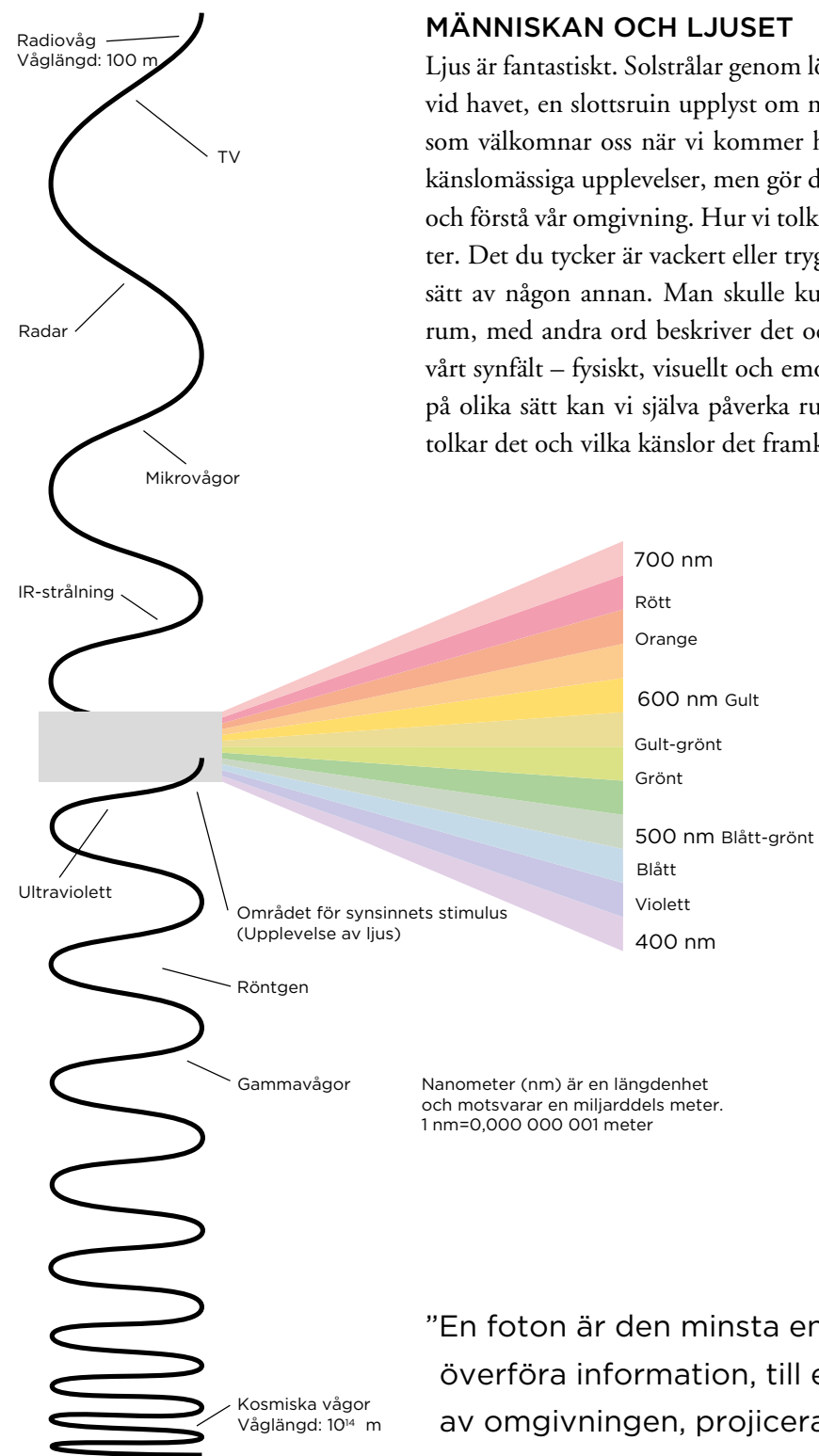




MÄNNISKAN OCH LJUSET

Inom fysiken definierar man ljus som en elektromagnetisk strålning inom ett våglängdsområde som ögat är känsligt för. Det är alltså elektromagnetisk strålning som ger bilder på ögats näthinna.



”En foton är den minsta energimängd som kan överföra information, till exempel i form av bilder av omgivningen, projicerade på näthinnan.”

VAD ÄR LJUS?

Inom fysiken definierar man ljus som en elektromagnetisk strålning inom ett våglängdsområde som ögat är känsligt för. Det är alltså elektromagnetisk strålning som ger bilder på ögats näthinna. Men vi kan inte se strålningen, eftersom den består av strömmar av osynliga partiklar, så kallade fotoner. Varje foton bär information i form av energi med en viss intensitet och våglängd. I visuell mening däremot, är ljus något som uppträder tillsammans med mörker i det vi ser. Synsinnet har förmågan att med oerhörd snabbhet kunna tolka fotonernas information till synupplevelser av vår omvärld. Det låter oss se utan att vi ens tänker på att vi ser.

Ögat anpassar sig från mörker till ljus inom en minut. Däremot tar det mycket längre tid innan det har anpassat sig helt till mörker. I mörker upplever du omgivningen i olika nyanser av grått. Hur snabbt ögat anpassar sig till olika ljusförhållanden är åldersrelaterat.

ÖGAT OCH SEENDET

Ögat är ett organ som förmedlar synintryck. Näthinnans receptorer, tapparna och stavarna, omvandlar den elektromagnetiska strålningen till elektriska impulser som jämförs med varandra och kodas på olika sätt. Bara de impulser som informerar om olikheter, det vill säga kontraster i ljushet och färg, förs vidare till hjärnan genom synnerven. Innan impulserna resulterar i ett synintryck, har de behandlats i oerhört komplexa processer i hjärnans olika synområden. Hur det exakt går till vet forskarna ännu inte. Synintrycken bygger på en samverkan mellan två olika funktioner – omgivningsseendet och detaljseendet. Omgivningsseendet saknar skärpa, men ger ett helhetsintryck och

Seendet har sin grund i kontraster i ljushet och färg, som i sin tur ger information om rumsliga sammanhang. Näthinnan, som består av stavar och tappar, står för de rumsliga sammanhangen och det oskarpa omgivningsseendet. I näthinnans mitt finns gula fläcken som med sina tätt placerade tappar ger oss förmåga att se detaljerna. Både stavarna och tapparna kan registrera ljushetsskillnader, men det är stavarna som gör att vi ser i mörkret och tapparna som ger oss färgseendet.

är en förutsättning för att du ska kunna orientera dig och snabbt få en uppfattning om rum och objekt. Det har också en avgörande betydelse för hur du känslomässigt uppfattar rummet. Detaljseendet är begränsat till en mycket liten del av synfältet, men samverkar så totalt med omgivningsseendet att du upplever det som om du ser tydligt inom hela synfältet. Men om du håller ögonen stilla, kan du se att det mesta i ditt synfält är oskarpt. Människan har en inbyggd dygnsklocka och påverkas även biologiskt av ljus. Under årtusenden gick vi upp med solen för att sköta våra sysslor och slutade när det blev mörkt. Men i och med industrialiseringen ändrades våra vanor. När elljuset kom blev det plötsligt möjligt att arbeta även under dygnets mörka timmar. Du kan läsa mer om detta längre fram i detta kapitel.

LJUS OCH MÖRKER

Människan kan se i både ljus och mörker. Ögats förmåga att anpassa sig till olika ljusförhållanden kallas för adaptation. Den sker gradvis genom att pupillerna vidgas eller krymper.

Det är nästan aldrig så mörkt att du inte kan orientera dig i eller uppfatta omgivningen, även om du inte kan se detaljer och färger. Däremot finns det en gräns för hur mycket ljus ögat kan utsättas för. Det är när den

gränsen överskrids som du blundar eller skuggar ögonen, till exempel när du kommer från en mörk hall ut i solskenet.

ÅLDERSFÖRÄNDRINGAR

Med åldern försvagas synfunktionerna, t ex synskärpan, kontrastkänsligheten och mörkerseendet; dessutom ökar känsligheten för bländning. Därutöver kan vanliga ögonsjukdomar hos äldre som katarakt (grå starr), glaukom (grön starr), maculadegeneration (gula fläcken) och diabetesretinopati (näthinneförändringar vid diabetes) ge allvarliga synproblem. Vid katarakt filtreras till exempel mycket av ljuset bort i ögat lins. Hos alla människor grumlas linsen i ögat i 40–45-årsåldern och släpper igenom mindre och mindre ljus. Den förlorar sin elasticitet och är praktiskt taget stel vid sextioårsåldern, ett faktum som gör det svårare för ögat att ställa in skärpan, det vill säga växla från närseende till fjärrseende och vice versa (akkommodation). Det går också långsammare för ögat att anpassa sig efter olika ljusförhållanden (adaptationsförmågan).

Åldersförändringarna medför således ofta en påtaglig reduktion av det ljus som når näthinnan. Vid 60 års ålder passerar endast ca 20 % av det infallande ljuset ögats hornhinna och lins. Beräknat ljusbehov för en 80-åring är därför ca fyra till sex gånger större än för en 20-åring. Men eftersom ljusbehovet är väldigt individuellt, är det svårt att säga exakt vid vilken ålder och med hur mycket belysningen måste förbättras.

Vid katarakt är ljusgenomsläppligheten mindre än 2 % vid våglängden 470-nm, en våglängd som bland annat starkt påverkar ljusets förmåga att sänka sömnhormonet melatonin.

Åldersförändringar i ögat gör alltså att både synskärpa och kontrastkänslighet blir sämre. Äldre är känsligare för blåaktigt ljus, speciellt i närseendet. Linsgrum-

lingen gör också att ljusets spridning i ögat blir diffusare. Det innebär i sin tur att man blir känsligare för bländning och blir mer beroende av rätt riktad och avbländad belysning.

En sextioåring behöver betydligt mer ljus än en tjuugoåring för att kunna uppfatta detaljer lika bra, såsom text och siffror.

LJUS OCH HÄLSA

Ljus påverkar hur vi mår. Vi behöver ljus för att på ett hälsosamt sätt kunna hantera vår biologiska klocka och de hormonella system som styr den. Men det har också ett mer svärmätt inflytande över vår emotionella status. Rätt ljus hjälper oss att prestera bättre. Det tycks till och med göra oss gladare.

Traditionellt beskrivs oftast belysningskvaliteten inom ett enbart visuellt utrymme. Man anger belysningsstyrkan horisontellt inom arbetsområdet och dess omedelbara omgivning, men forskare har sett att omfåltsljuset – belysningen av väggar och tak – påverkar oss icke-visuellt. Omfåltsljusets nivå har stor betydelse för vår vakenhet och därmed för vår förmåga att prestera över tid.



”Rätt ljus får oss att må bättre och skapar förutsättningar för att vi ska orka prestera i linje med vår förmåga.”

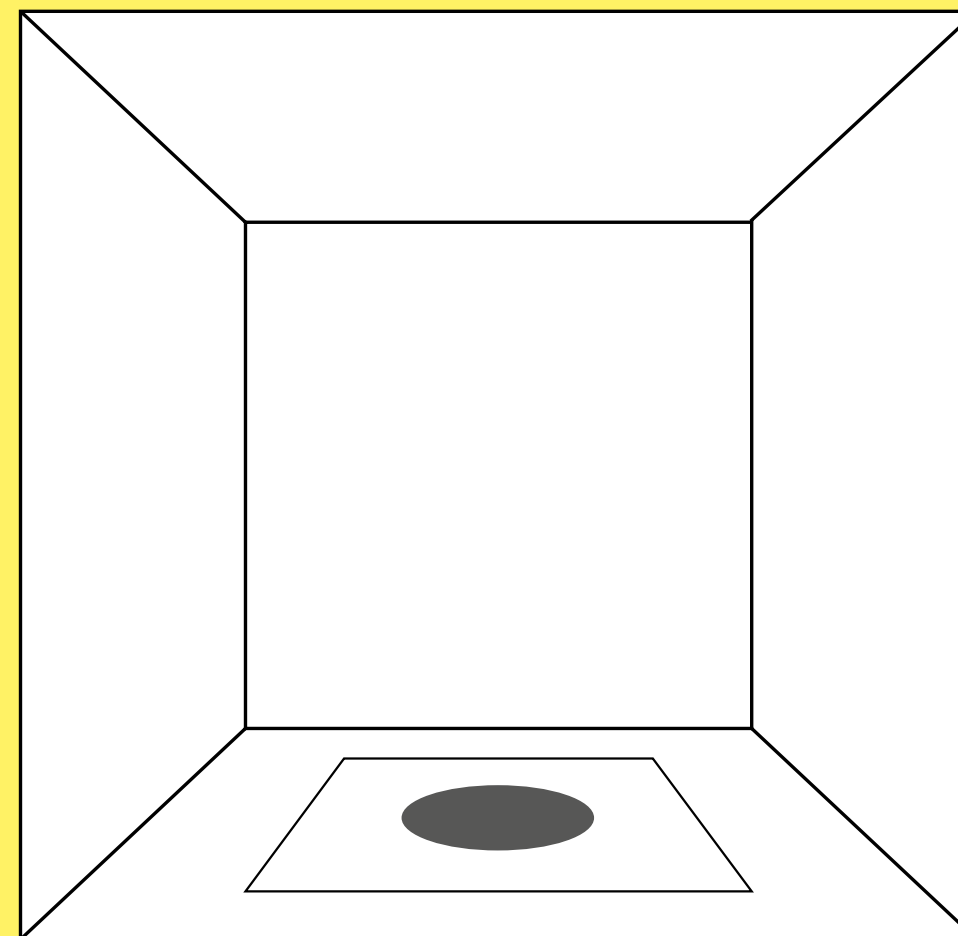
När vi pratar om ljusets visuella aspekter brukar vi traditionellt använda värderingsgrunder som: objektets synbarhet, synkomfort, kontrast och bländning över tiden. Enkelt uttryckt kan de rent visuella aspekterna definieras som ”möjligheten att utföra den visuella synuppgiften inom arbetsområdet över tiden”.

När det kommer till de icke-visuella aspekterna påverkar ljuset i första hand människan biologiskt, nämligen vår biologiska klocka – kroppens endokrina hormonutsöndring - och dess inverkan på vår vakenhet, välbefinnande och prestation både över dagen och för de olika årstiderna. Ljuset medverkar till att ställa den biologiska klockan ”rätt”.

Enligt forskarna så påverkas kroppen i huvudsak av nivån på omfältsljuset och dess spektrala sammansättning. Omfältsljuset påverkar utsöndringen av stress-

hormoner i kroppen och därmed vakenheten på relativt kort tid. Genom att variera ljusets nivå, dess spektrala sammansättning och färgtemperatur över tid kan vi påverka vår vakenhet, prestation och välbefinnande. Det kan vi till exempel göra genom att under den mörka delen av året ha ett högre omfältsljus i arbetslokaler. På så vis kan vi motverka bristen på dagsljus. Men ljus påverkar även hur vi känner oss. Rätt ljussättning tycks helt enkelt göra oss gladare. Självklart är de emotionella effekterna av ljuset de mest subjektiva – det har studier visat. Vi har alla olika upplevelser av rumsljuset, omgivningens färger och ljusets färg, dynamik och av den komfort vi upplever över tiden. Dessa effekter – de emotionella aspekterna av ljussättningen – kan beskrivas som ”den emotionella reaktionen av den spontana upplevelsen av rummet samt upplevelsen av rummet över tiden”.

**SYNVILLOR FÅR OSS ATT TRO ATT ÖGAT ÄR LÄTTLURAT.
DET ÄR NU INTE HELA SANNINGEN ...**



Den tvådimensionella bilden här ovanför tolkar vi utan svårighet som ett rum med en matta på golvet. Det streck som motsvarar mattans framkant är lika långt som strecket som motsvarar den bakre väggens möte med golvet. Likafullt ser vi direkt att mattan inte är lika bred som väggen. Det förklaras av seendets märkliga förmåga att se och förstå rum. Helhet och delar uttolkas alltid tredimensionellt.



Tecknet för beta, används för att mäta radioaktiv strålning