

## LED-lys til ældre: Lys, trivsel og alder - Hvordan hænger det sammen?

**Sander, Birgit Agnes; Kessel, Line; Ahmad, Hajer; Johnsen, Kjeld; Markvart, Jakob; Petersen, Paul Michael; Argyraki, Aikaterini; Andersen, Jakob Munkgaard; Corell, Dennis Dan; Orton, Iben Winther; Lund, Anne Marie; Krause, Christian; Emborg, Ida Maj; Ulsted Carlsen, Lene; Nyhuus, Lone**

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Sander, B. A., Kessel, L., Ahmad, H., Johnsen, K., Markvart, J., Petersen, P. M., ... Nyhuus, L. (Ed.) (2015). LED-lys til ældre: Lys, trivsel og alder - Hvordan hænger det sammen? Gate 21.

## DTU Library

Technical Information Center of Denmark

---

### 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

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

**LED-LYS  
TIL ÆLDRE**

# **LYS, TRIVSEL OG ALDER**

**- HVORDAN HÆNGER  
DET SAMMEN?**

Inspiration fra forskningsprojektet 'LED-lys til ældre'.

**GATE  
21**





# LED-LYS TIL ÆLDRE

**FORSKNINGSPROJEKTET 'LED-LYS TIL ÆLDRE' HAR SAT SPOT PÅ LYSET**

Lumen, Watt, kelvin og Ra. De mange ord om lys kan godt forvirre. Men både for bygherrer, sundhedsprofessionelle og borgere er der god grund til at sætte sig ind i begreberne. Alt peger nemlig på, at lys i de rette mængder og farver kan understøtte vores naturlige døgnrytme og være med til at forbedre søvnkvaliteten og dermed øge trivsel og aktivitetsniveau. Samtidig har markedet fået helt nye lyskilder som LED. De giver langt flere muligheder, end vi har været vant til med gløde- og halogenpærer og sparepærer.

Glostrup Hospitals Øjenafdeling, DTU Fotonik, Statens Byggeforskningsinstitut, Gate 21 med flere har i forskningsprojektet 'LED-lys til ældre' belyst sammenhængen mellem alder, synsevne, indretning og nye lyskilder.

I november 2013 installerede forskningsgruppen LED-lys hos 29 ældre borgere (+ 65 år) i 20 boliger i Albertslund Kommune. Den ene halvdel af boligerne fik et lysdesign, der varierede i styrke over dagen. Den anden halvdel fik et lysdesign, der både varierede i styrke og farvesammensætning over dagen, således at indholdet af blåt lys var ekstra højt i formiddagstimerne for at understøtte kroppens naturlige døgnrytme. Efter første forsøgsperiode på tre uger var der en uges pause, hvorefter de to grupper byttede lysdesign.

På hæftets sidste sider følger nogle af de mange gode råd, som blandt andet er baseret på vores erfaringer fra projektet. Lige til at tage med jer, når I skal indrette liv og boliger – med lys, lamper, Lumen, Watt, kelvin og Ra.

Behovet for lys bliver større med alderen. Men det er ikke ligegyldigt, hvilket lys vi vælger, og hvordan vi indretter os med lyset.

I dette hæfte kan du læse artiklerne ØJET, LYSET OG DET INDRE UR, AT INDRETTE MED LYS og LED-TEKNIKEN VINDER FREM. Alle er skrevet i forbindelse med forskningsprojektet 'LED-lys til ældre'.

For projektets egentlige forskningsresultater henvises til [gate21.dk](http://gate21.dk)

# INDHOLD

<b>Øjet, lyset og det indre ur</b> .....	<b>5</b>
<b>At indrette med lys</b> .....	<b>7</b>
<b>LED-teknikken vinder frem</b> .....	<b>10</b>
<b>Forstå de nye måleparametre LUX, kelvin og RA-VÆRDI</b> .....	<b>12</b>
<b>Råd om lys</b> .....	<b>13</b>

## LYSSKIFTE

I 2009 udgik de matte glødepærer af produktion, og i 2012 lukkede produktionen af de klare glødepærer. Ind på markedet er nu kommet højeffektive lyskilder som LED (light-emitting diode). Traditionelt måles lyskilders effektivitet i lumen per Watt (lm/W). Glødepærer har en effektivitet på 8-12 lm/W. LED har omkring 100 lm/W. Altså cirka 10 gange større effektivitet.

LED fører til store besparelser på udgifterne til belysning. I 2011 vurderede en grønbog fra EU Kommissionen, at der ved udskiftning af en traditionel lyskilde med LED kan spares op til 50 procent. Hvis der ydermere kombineres med intelligent styring, kan der spares helt op til 70 procent.

## PROJEKTGRUPPEN

Birgit Agnes Sander, laboratorieleder, Glostrup Hospitals Øjenafdeling  
Line Kessel, læge, Glostrup Hospitals Øjenafdeling  
Hajer Ahmad, optometrist, Glostrup Hospitals Øjenafdeling  
Kjeld Johnsen, seniorforsker, Statens Byggeforskningsinstitut  
Jakob Markvart, forsker, Statens Byggeforskningsinstitut  
Paul Michael, professor, DTU Fotonik  
Aikaterini Argyraki, PhD-studerende, DTU Fotonik  
Jakob Munkgaard Andersen, projektleder, DTU Fotonik  
Dennis Dan Corell, civilingeniør, DTU Fotonik  
Iben Winther Orton, lysdesigner, Lightscapes  
Anne Marie Lund, belysningsspecialist, Philips Lighting  
Christian Krause, direktør, Viso Systems  
Ida Maj Emborg, projektleder, Gate 21





## LYS STYRER DØGNRYTMEN

Vi ved, at lyset fra solen påvirker vores døgnrytme, og samtidig opholder vi os mere og mere indendørs. Generelt er blåt lys om formiddagen med til at styrke døgnrytmen, mens blåt lys om aftenen og natten, for eksempel fra computerskærme, er med til at svække døgnrytmen.

Det samme sker, hvis vi udsættes for lys om natten. Så falder produktionen af kroppens søvnhormon melatonin, og det kan være svært at falde i søvn.

# ØJET, LYSET OG DET INDRE UR

En god døgnrytme. At vi kan sove godt. At vi er veloplagte og vågne om dagen, og at organismens organer arbejder sammen om, hvornår det er tid til hvile og tid til aktivitet, har stor betydning for vores generelle velbefindende. I meget store træk styres denne døgnrytme af lyset. Og af den måde, som lyset – gennem øjet – tages ind i vores krop.

I øjets nethinde findes et lysfølsomt pigment, melanopsin. Det fungerer som en lysmåler af lyset i vores omgivelser. Når vi via melanopsin stimuleres med tilstrækkelig meget blå lys, sendes en besked til hjernens døgnrytmecenter, om at det er ved at være dag – nu er det tid til at være aktiv.

Med alderen bliver det sværere for øjet at tage lyset ind. Det skyldes, at øjets linse langsomt bliver brun. 60-åriges brunfarvede linse slipper væsentligt mindre lys ind i øjet end linsen hos unge mennesker. Forskning viser, at 60-årige modtager

omkring halvt så meget lys på nethinden som 20-årige.

Linsens brune farve ændrer også på farvesammensætningen af det lys, som kommer ind til nethinden. Med årene bliver særligt det blå lys filtreret fra, og da netop blå lys og mængden af det blå lys har betydning for døgnrytmen, har ældre mennesker sværere ved at justere døgnrytmen.

## **DØGNRYTME OG HELBRED**

Det skønnes, at 40-70 procent af ældre over 65 år lider af kroniske søvnforstyrrelser. Når døgnrytmen fungerer dårligt, sover vi dårligt om natten. Til gengæld er vi så ofte søvnige om dagen.

Generelt har døgnrytmen også indflydelse på vores helbred. Vinterdepression kender mange til.

Det kan ofte afhjælpes gennem lys og regulering af døgnrytmen. Også ved →

## **LYS OG ØJET**

Lys har stor betydning for vores velvære, og godt lys er med til at styrke et godt liv.

Det er gennem øjet, vi tager lyset ind. Med alderen ældes øjet, og det bliver sværere at optage lyset. Det stiller store krav til det lys, vi omgiver os med.

## ÆLDRE FÅR MINDRE DAGSLYS

Danskere tilbringer mellem 80 og 90 procent af deres samlede tid indendørs. Midaldrende får cirka 58 minutter med lys over 1000 lux på øjet per dag, mens ældre i ældreboliger er nede på 35 minutter. Ældre på plejehjem får så lidt som to minutter af lys, der er over 2000 lux (se mere om lux på side 12).

Parkinsons sygdom og Alzheimer er der forstyrrelser i døgnrytmen. Her er det svært at vide, hvad der er den grundlæggende forstyrrelse: Om døgnrytmeforstyrrelser er en konsekvens af sygdommen, eller om den optræder som en medvirkende årsag. Når det gælder demens, viser forskning, at sygdommen i sig selv påvirker døgnrytmen i negativ retning. Dårlig døgnrytme-funktion påvirker vores helbredstilstand, øger risikoen for forhøjet blodtryk og hjerte-karsygdomme, forstyrrer hormonbalancen og svækker vores immunforsvar.

Med alderen kommer der også andre indvirkninger på øjet og dets funktion. Samtidig med at kroppen bliver ældre, bliver øjnene det også. Linsen i øjet bliver tykkere og mere stiv, og vi får svært ved at zoome ind på ting, der er tæt på os. I hverdagen giver dette praktiske gener. For at sikre den ældre en sikker færdsel i sine nære omgivelser, kræves der ekstra meget af lyset. Omkring 30 procent af befolkningen over 65 år oplever at falde mindst én gang årligt og 2-6 procent af disse faldulykker medfører knoglebrud.



## ALDERSRELATEREDE SYGDOMME I ØJET

Særligt tre sygdomme kan ramme øjet med alderen. Alderspletter (AMD), grå stær og grøn stær.

Mere end 12 procent af befolkningen over 60 år viser tegn på, at nethinden bliver degenereret på grund af alder – også kaldet alderspletter eller AMD. I aldersgruppen over 75 år er antallet steget til 40 procent. Ved AMD mister dele af nethinden sin synsfunktion. Personens skarpe syn svækkes, hvorimod det perifere orienteringssyn bevares. Det bliver sværere at læse, se fjernsyn, tilberede og spise mad samt at genkende ansigtstræk og ansigtsudtryk.

Samtidig rammes mere end 33 procent af personer over 60 år af grå stær og cirka halvdelen af 75-årige oplever komplikationer som følge af sygdommen. Ved grå stær bliver øjets linse stadig mere uigennemtrængelig for lys. Generne er nedsat syn, både på afstand og tæt på, blændingsgener og dobbeltsyn.

Grøn stær er knap så hyppig. Man vurderer, at et sted mellem en og to procent af befolkningen over 45 år rammes af sygdommen. Grøn stær påvirker lige netop de celler, der fungerer som lysmålerceller. Personer med udtalt grøn stær har derfor en del døgnrytme-forstyrrelser.

Uanset diagnosen gør generne ved aldersrelaterede øjensygdomme det yderst vigtigt at indrette den ældres bolig med godt og gennemtænkt lys.

# AT INDRETTE MED LYS

Spisevaner, fritidsinteresser og ærinder fordelt på forskellige tidspunkter af døgnet. Alt dette er med til at bestemme, hvad der er det rigtige lys for den enkelte borger. Når det kommer til byggerier som plejehjem, hvor mange mennesker på samme tid både arbejder og lever deres liv, står vi overfor en ekstra række udfordringer.

## LYS I ÆLDREBOLIGER OG PÅ PLEJEHJEM

"Først og fremmest skal der være lys nok til at udføre arbejdet," siger lysdesigner Iben Winther Orton fra firmaet Lightscapes, der har lysindretning som speciale både med hensyn til armaturer og lyskilder. I ældreboligernes fællesrum skal der være lys nok til, at den professionelle, som eksempelvis sygeplejersken, kan udføre sit arbejde. Samtidig skal lyset også tilfredsstillende borgerens behov for at føle sig hjemme. Og hjem, er det sted, hvor vi kan udføre de aktiviteter, vi godt kan lide, læse avis, udføre håndarbejde eller hobby-aktiviteter og måske bare sidde og hygge.

## FUNKTION FØR INDRETNING

"Vi kan stille os spørgsmålene: Hvad er det, der skal til for at få dette rum til at fungere? Hvad skal vi kunne der? Skal der være mulighed for at se detaljer, er det hygekrogen, er det faglig sparring eller dialog med borgeren – eller måske er det et intimt rum? Uanset hvad og uanset hvilken funktion er det en god idé at tænke dagslyset ind i indretningen," siger Iben Winther Orton. Hun fortsætter: "Der skal være frit udsyn. Til dagslys, træer, mennesker, noget grønt og noget himmel. På den måde bliver man hele tiden mindet om den naturlige døgnrytme."

Når vi taler om dagslys, er der to slags. Der er det diffuse skyggeløse himmellys – som på en gråvejrsdag. Eller det mere direkte sollys, hvor man oplever strejf og skygger. Det kan man også drage ind, når man planlægger med lyset.

"Se gerne vinduet som et armatur, hvor der kommer lys ind. Og lav referencer til lyset. Måske kan man supplere med en stor projektør over ovenlyset? Eller lav et solstrejf på en nordvendt facade. Dagslyset skal ind på livet af os. Vi skal stimuleres af det."

## SUPPLER MED ELEKTRISKE LØSNINGER

Dagslyset har det med at komme og gå. Når det er væk, må vi supplere med de elektriske løsninger. Også her er det vigtigt, at vi spørger os selv, hvad rummet skal bruges til, og hvad lyset skal kunne? Måske skal lyset være handlingsanvisende og dirigerende? Og måske er det en god idé at veksle mellem skjulte lyskilder og lamper, der fremstår som en del af møbleringen. →

## MENNESKER ER FORSKELLIGE

Det samme er vores bygninger og vores hjem. Det lys, som vi får, er derfor også meget forskelligt. Men der er nogle helt generelle anvisninger for, hvordan man kan indrette sig med lys. Hvis man følger dem, kan man få det bedste ud af lyset.



# OPTIMER DAGSLYSET I DIN BOLIG

Hold vindueskarmen fri, så lyset kan komme ind. Brug gardiner med høj gennemskinnelighed, og mal gerne lofter og vægge med lyse nuancer. Stil gerne fjernsynet op ad en væg, der ligger langt væk fra vinduet. Så er du fri for at lukke dagslyset ude ved at trække gardinerne for, når du ser fjernsyn om dagen.

"Find ud af, hvilke flader, der skal oplyses – er det loftet eller væggen eller bordet? Når du har lavet ønskerne for lyset, kan du gå ud og vælge lamperne," siger Iben Winther Orton.

Et sidste element, der er vigtigt at gøre sig klart, er, hvordan lyset skal styres. Også her skal man stille sig spørgsmål om, hvad der skal kunne reguleres, og hvor fleksibelt det skal være.

"Allerede i planlægningen af et byggeri skal det tænkes ind. Og gør det gerne sammen med en følgegruppe af borgere. På den måde kan bygherren sikre sig, at man får bygget et sted, hvor både borgere og professionelle kan lide at færdes," siger Iben Winther Orton.

## BORGERNES EGNE HJEM

En ting er de offentlige eller halvoffentlige rum. De er ofte styret af standarder og krav, der skal opfyldes. Noget andet er borgerens egen bolig. Her er der ingen fastlagte krav, og valgene er op til den enkeltes smag og behov.

Ligesom i de offentlige rum starter den gode planlægning af lyset i den private bolig med en lang række spørgsmål:

"Hvad er min hverdag? Hvordan bruger jeg mit hjem? Kan jeg lide at læse om aftenen? Hvor spiser jeg – i køkkenet, i stuen – og har jeg ofte besøg? Tegn gerne et mønster over din hverdag, og gør dig klart, hvilke krav du har til belysningen i dit eget hjem," siger Iben Winther Orton. "Måske vil du have mulighed for at sidde og strikke i hjørnekrogen? Måske vil du have lys, der vækker dig om morgenen? Måske har du svært ved at sove, så du skal på toilettet om natten? Det skal lyset også indrettes til."

## LAMPER MED MULIGHEDER

Når det gælder lamper, er der mange muligheder. Lampen kan give et diffust eller et mere direkte rettet lys. Den kan være beregnet til at lyse op i rummet eller ned på en bordplade. Afhængigt af hvordan du placerer den i rummet, giver den forskelligt lys.

"Lys har både en målt værdi og en oplevet værdi. For borgeren er godt lys, et lys som er behageligt, i øjenhøjde og som ikke blænder. Både i henhold til den oplevede og målte værdi er det en god idé at låne lampen med hjem inden køb. Prøv den af i skumringen, og gør det samtidig med, at de andre lamper er tændt. Og hvis du synes, den er pæn, og at den giver et pænt lys, som opfylder dine behov – ja, så er det godt lys!" slutter Iben Winther Orton.



”

Der skal være frit udsyn. Til dagslys, træer, mennesker, noget grønt og noget himmel. På den måde bliver kroppen hele tiden mindet om den naturlige døgnrytme.

Lysdesigner Iben Winther Orton, Lightscapes

# LED-TEKNIKKEN VINDER FREM

I flere og flere hjem og offentlige bygninger vinder LED frem. Det har flere forklaringer. Dels er LED en lyskilde med meget lavt energiforbrug i forhold til lysudbytte. Dels giver LED godt lys. Derudover er LED som udgangspunkt dæmpbar. Sidst men ikke mindst: LED er yderst fleksibel. Den fås i mange typer, udformninger, størrelser, wattforbrug og lysfarver.

Som lyskilde er LED stadig forholdsvis ny. På trods af det er der allerede mange produkter på markedet. De bliver stadig billigere og i stadig bedre kvalitet. De kan bruges overalt i de offentlige byggerier og private boliger. Når du køber LED lyskilder, er der flere ting, du skal kigge efter. Endnu flere, når det er til belysning i ældreboliger.

Mange ældre har en hverdag, hvor de kommer meget lidt ud i dagslyset. Det stiller store krav til den indendørs belysning. Det gælder både lysintensiteten (Lumen) og

farvetemperaturen (kelvin). På grund af at øjet med alderen degenereres, har ældre også sværere ved at skelne detaljer og farver. Det kan afhjælpes med lyskilder med høj Ra-værdi. Alle tre parametre er producenterne begyndt at angive som specifikationer.

## LUK OGSÅ DAGLYSET IND

En anden ting, som vi også skal kigge efter, når vi bygger og indretter boliger til ældre, handler ikke så meget om lyskilderne, men drejer sig om dagslysets adgang til rummene: rudernes gennemsigthed.

”Når de ældre ikke kommer så meget ud, hjælper det ikke meget, at man placerer dem ved en energirude med filtre, der blokerer for dele af lyset. Blandt andet for lysets D-vitamin fremmende egenskaber,” siger professor fra DTU Fotonik, Paul Michael Petersen, der understreger, at ruderne skal være transparente i området med de blå frekvenser og i UV området.

## STYRING AF LYS

Når lyskilderne er installeret, skal de også styres. På den måde kan vi sikre, at lyset doseres korrekt over hele døgnet og dermed er med til at styrke borgerens døgnrytme. Farvetemperaturene skal helst være kolde (blå) om morgenen og varme om aftenen (røde), ligesom styrken gerne skal variere gennem døgnet.

Paul Michael Petersen påpeger, at i forbindelse med de mange nye løsninger bliver det ekstra vigtigt at sørge for uddannelse af installatører og operatører: ”I første omgang kræver det viden at blive introduceret til mulighederne for styring af lyset – begge dele sker fra computer

## LED-LYS KAN EFTERLIGNE DAGSLYS

Lys er ikke kun lys, og lyskilderne bliver hele tiden bedre. Med LED-teknologiens udvikling er det nu muligt at skræddersy belysningen, sådan at lyset efterligner dagslysets karakteristika over dagen.

eller en mobiltelefon. Men teknologierne ændrer sig hele tiden, og vi kan se, at det bliver nemmere og nemmere at styre lyset.”

### **LED-LYS GIVER STORE ENERGIBESPARELSER**

Når vi indretter med lys og installerer lys, er økonomien også en vigtig faktor. Her er det ikke nok, at se på selve anskaffelsesprisen. Også faktorer som prisen på el, prisen for udskiftning af lyskilden, effektivitet og levetid er vigtige.

Afhængig af hvilke produkter, du vælger, kan du spare op til 90 procent i strømforbrug på en LED-lyskilde i forhold til en traditionel glødepære og mere end 80 procent i forhold til en halogenpære. Den næstbilligste løsning er en sparepære: hvilket dog er en løsning, der i mange tilfælde medfører en ringere lyskvalitet.

At der er penge at spare i elektricitet ved at indrette sig med LED, er der ikke tvivl om. Men når det er sagt, skal man også være opmærksom på, at det er et marked i konstant forandring.

”Det gør det ekstra vanskeligt at gennemskue, hvad der er en god lyskilde. Man skal se efter LED-produkter med en høj Ra-værdi – helst over 90,” siger Paul Michael Petersen, der opfordrer til at holde øje med DTU Fotoniks test-resultater.

**” LED-teknologierne ændrer sig hele tiden, og der kommer flere muligheder for at styre lyset, så det understøtter de ældres trivsel og velvære. Det kræver viden om, hvordan man styrer lyset fra en computer.**

Professor fra DTU Fotonik, Paul Michael Petersen



# FORSTÅ DE NYE MÅLEPARAMETRE LUX, KELVIN OG RA-VÆRDI



## **ILLUMINANS [LUX]**

Illuminansen, som måles i lux, angiver den belysningsstyrke, der sendes ind mod de flader, som lyset rammer. Det er altså det lys-niveau, vi oplever en lampe eller lyskilde giver, når den tændes og oplyser sine omgivelser.

Til læsning og let håndarbejde anbefales 200 lux. Til koncentreret skærmarbejde med computer eller til arbejde med detaljer i håndarbejde, tegning, vurdering af teksturer med mere anbefales et belysningsniveau på mellem 200 og 500 lux. Ved anvendelse af lys til at orientere sig eller hyggebelysning kan niveauer fra 30-50 lux ofte være tilstrækkeligt.

## **FARVETEMPERATUR [kelvin eller K]**

Farvetemperaturen er den parameter, der gør, at vi oplever lyset som "koldt" eller "varmt". En glødepære giver et lys, der af mange opfattes som varmt. Farvetemperaturen på glødepærellys ligger omkring 2700K. Et lysstofrør, der oftest opfattes koldt eller køligt, ligger på omkring 5500-6500K. Varmt lys ligger altså mellem 2500-3500K, og koldt lys ligger fra 3500K og op.

## **FARVEGENGIVELSE [RA-VÆRDI]**

Farvegivning er et udtryk for lysets evne til at gengive farver. Når det gælder farvegivning, er dagslys den bedste lyskilde. Man taler om et Ra-indeks; dagslys ligger på index 100, halogenpærer som regel fra 85-95, sparepærer ligger fra ca. 75-82 og lysstofrør omkring 80. LED-belysning giver mulighed for at blande lyset på alle tænkelige måder, og en korrekt blanding af lyset kan resultere i et Ra-indeks på 95-96 – tæt på både dagslys og glødepærer (99) og langt mere energieffektiv end den sidste.



## RÅD OM LYS

FORSKNINGSGRUPPEN BAG PROJEKTET 'LED-LYS TIL ÆLDRE' HAR SAMLET EN RÆKKE RÅD. DE FØLGER HER.

### 1. DAGSLYSET ER DET VIGTIGSTE

Jo ældre vi bliver, jo vigtigere er lyset. Lyset styrer dit indre ur og din naturlige døgnrytme mellem dag og nat. Uden dagslys fungerer det ikke, og det kan være problematisk særligt i vintermånederne, hvor dagslysniveauet ofte er meget lavt indenfor. Prøv derfor at:

- Gå en tur i det fri på mindst 30 minutter – helst om formiddagen.
- Skab adgang for dagslyset til boligens opholdsrum.
- Indret din bolig, så dagslyset udnyttes. Især tidligt på dagen, hvor lyset gør størst gavn.

### 2. MØRKET ER LIGE SÅ VIGTIGT SOM LYSET

Tidligt på aftenen begynder din krop at producere søvnhormonet melatonin. Hvis du får kraftigt lys om aftenen, blokerer du for kroppens evne til at danne

melatonin. Det kan betyde, at du kommer til at sove dårligt. God søvn er vigtig for døgnrytmen og opbygningen af dit immunforsvar.

- Undgå for meget lys om aftenen; især blåt lys – også fra fladskærme.
- Sørg også for mørklægning af soveværelset, så du kan lukke af for de lyse sommernætter og uønsket lys fra gadelamper. Det forbedrer din søvnkvalitet.

### 3. ELEKTRISK BELYSNING KAN HJÆLPE PÅ HUMØRET

I den mørkeste tid af året kan belysning stimulere din naturlige døgnrytme mellem dag og nat. Lyset gavner mest tidligt på dagen, og der findes lyskilder, som kan give kraftigt lys med høj farvetemperatur i dagtimerne, og mere dæmpet lys og en lavere farvetemperatur om aftenen.





Du skal også være opmærksom på lysets farve eller såkaldte farvetemperatur; den måles i kelvin (eller bare K) og er vigtig for din trivsel.

- Vælg høj farvetemperatur (3500 K - 4500 K) i områder af boligen, hvor du skal lave praktiske ting om dagen. Det er især vigtigt i de områder, hvor du opholder dig i morgen- og formiddagstimerne.
- Vælg lav farvetemperatur (under 3000 K) i områder, hvor du skal slappe af om aftenen.

#### **4. ÆLDRE MENNESKER HAR BRUG FOR MERE LYS**

Når vi bliver ældre, bliver øjets linse mere uklar, gulner og lader mindre lys passere. Vi får derfor behov for flere og kraftigere lamper i hjemmet.

- Vælg gerne lyskilder med meget blåt lys, altså hvad vi normalt opfatter som lidt køligt lys.
- Vælg lyskilder, hvor det er muligt at skrue lidt ned for det kraftige og kølige lys om aftenen. På det tidspunkt har vi brug for mere dæmpet og gerne varmere lys.

#### **5. UNDGÅ BLÆNDING FRA LYSKILDER**

Med alderen bliver øjelinsen mere og mere uklar, og ved stærkt lys mod øjet lyses disse uklarheder op. Det nedsætter evnen til at skelne og opleves som blænding. Blænding kan også opleves, når der er for stor kontrast mellem lyset fra en lampe og mørkere omgivelser. Er baggrunden for eksempel en mørk bogreol, vil lampen blænde mere, end hvis lampen er foran en lys baggrund.

- Vælg lamper, som ikke blænder.
- Sørg for tilstrækkelig afskærmning af LED-pærerene.
- Vælg lamper, som lyser på det, der skal ses, og ikke direkte i øjnene.
- Placer en lampe, der giver et indirekte lys, for eksempel op på loftet eller ind på væggen. Dette vil også give en lysere baggrund, og du vil opleve mindre blænding fra din oprindelige lampe.

## 6. GOD FARVEGENGIVELSE OG KONTRAST TIL DETALJERNE

Samtidig med at øjelinsen bliver mere uklar, når vi bliver ældre, begynder den også gradvist at stivne og blive mindre fleksibel. Derfor får de fleste brug for briller, især til læsning. Med alderen nedsættes også øjets kontrastfølsomhed. Det kan være svært at se detaljer. Lys kan fremhæve konturer og kontraster. Lyskilders farve-gengivelse angives ved Ra-værdi fra 0 til 100, hvor 0 er dårligst, 100 er bedst. Lyskilder med en høj Ra-værdi giver et naturligt lys og hjælper dig til at skelne mellem farverne og se detaljer.

- Vælg lyskilder med en Ra-værdi højere end 90. Især i områder, hvor det er vigtigt at kunne se alle detaljer og farver rigtigt, for eksempel i køkken, ved spisepladsen og på badeværelset.

## 7. VARIERET LYS INSPIRERER

I vores hjem har vi selv mulighed for at vælge lamper og lys, så det passer til vores egen smag og behag. Har du flere lamper med forskellige lyseffekter, har du mulighed for at tænde og slukke eller dæmpe op/ned for de enkelte lamper, så du kan opnå den stemning, du ønsker.

- Kombiner lamper med skærme, der har en høj gennemskinnelighed for et blødt lys ud i rummet, og lamper, der giver et mere rettet lys.
- Sæt en dæmper på dine lamper. Det giver mulighed for, at du kan få kraftigere lys, når du har behov for det, for eksempel om formiddagen – samtidig med at du stadig kan få et blødt og hyggeligt lys om aftenen.
- Placer lamper og lyskilder, dér hvor du er – få lyset ned i øjenhøjde.
- Varier belysningen. Skab for eksempel områder af rummet med meget lys og områder med mindre lys. Men undgå helt mørke lommer på vægge og i hjørner.

## 8. STYR EFTER LYSET, NÅR DU KØBER LED-LYSKILDER

- Kig efter WATT og LUMEN: En LED-pære på 7 W giver 720 lumen - det svarer til en gammeldags 60 W pære.
- Kig efter KELVIN: høj farvetemperatur, 3500-4500 K og til lyskrævende aktiviteter, under 3000 K til afslapning.
- Kig efter RA: høj Ra-værdi, højere end 90, til områder, hvor du skal se detaljer.

## 9. STYR EFTER LYSET, NÅR DU KØBER LAMPER

Sørg for at have lamper, der spreder lyset ud i rummet (diffust lys), i de områder hvor du er aktiv, for eksempel ved spisepladsen.

- Suppler gerne med indirekte belysning, der bruger baggrunden som reflektor.
- Udfør du ekstra synskrævende opgaver, som at læse, strikke eller sy, er det vigtigt at have lys nok; her skal du bruge direkte lys, for eksempel i form af en arkitektlampe.
- Prøv lampen i dit hjem, før du køber den – hvis det er muligt!

## OM FORSKNINGSPROJEKTET 'LED-LYS TIL ÆLDRE'

**Projektets originaltitel:** Udvikling af energieffektivt og sundhedsfremmende lys til ældre

**Finansiering:** Det samlede budget er på 3,4 mio. kr. Der er opnået støtte fra ELFORSK på 2,115 mio.

**Partnere:** Albertslund Kommune, Glostrup Hospitals Øjenafdeling, DTU Fotonik, SBI, ÅF Lighting, Philips Lighting, Viso Systems, Lightscapes og Gate 21.

**Yderligere information:**

[www.gate21.dk/Projekter/LED-lys-til-aeldre/](http://www.gate21.dk/Projekter/LED-lys-til-aeldre/)



**Udgiver** Udgiver Gate 21.  
**Redaktion** Ida Maj Emborg, Lene Ulsted Carlsen og Lone Nyhuus.  
**Udgivet** Januar 2015 Gate 21 © Gengivelse af tekst og layout er tilladt med klar kildegengivelse.  
**Oplag** 500 stk.  
**Fotos** Shutterstock: side 1, 4, 6, 9, 13, 16 - Gate 21: side 2, 11, 12 - Plan C: side 3, 14.  
**Layout** Lykke Mitchell.



**Projektpartnere:**



DTU Fotonik  
Institut for Fotonik



Innovation by experience



Forskningsprojektet 'LED-lys til ældre' er støttet af:  **ELFORSK**