



Bedre lys til ældre borgere

Håndbog





Indhold

→	BEDRE LYS TIL ÆLDRE BORGERE	s. 5
→	DET ALDRENDE ØJE	s. 9
→	PRØVEBOLIGEN	s. 12
→	LED-TEKNOLOGIEN GIVER NYE MULIGHEDER	s. 18
→	BRUGERNES MENINGER	s. 21
→	ANBEFALINGER	s. 23



VISUALISERING AF DET NYE CENTER: ALBERTSLUND KOMMUNE OPFØRER I 2013-2015 ET PLEJECENTER OG SUNDHEDSHUS I BYMIDTEN MED PLADS TIL 108 PLEJEBOLIGER.

Bedre lys til ældre borgere

Byg med intelligent og energieffektivt lys

Lys er liv. Det gælder ikke mindst for den ældste del af vores borgere. Korrekt doseret lys, det vil sige lys, der understøtter den naturlige døgnrytme, kan være med til at øge trivsel og aktivitetsniveau.

Samtidig er belysning inde i et globalt teknologiskift. Lyskilder, som er halvledere, LED (Light Emitting Diodes) eller SSL (Solid State Lighting), giver langt flere muligheder, end vi har været vant til med de gamle glødepærer, lysstofrør eller halogenpærer.

Til gavn for trivsel og sundhed skal vi lære at udnytte den nye teknologiske muligheder langt bedre.

Derfor har Albertslund Kommune og Plan C-projektet i Gate 21 sat fokus på belysningens kvalitet i fremtidens boliger til vores ældre borgere.

I samarbejde med Albertslunds borgere og med ekspertbidrag fra Glostrup Hospitals Øjenafdeling, DTU Fotonik, Statens Byggeforskningsinstitut og ÅF Lighting er der indsamlet viden om sammenhængen mellem alder, synsevne og belysning. De vigtigste udfordringer og de mest kritiske områder er identificeret.

Med de nyeste, mest energirigtige teknologier har amaturproducenten Luminex og Rune Lighting lysdesign udviklet deres bud på fremtidens lysdesign. Det hele er testet i en prøvebolig i Albertslund Bymidte. Her har borgerne også givet deres bedømmelse af lyset.

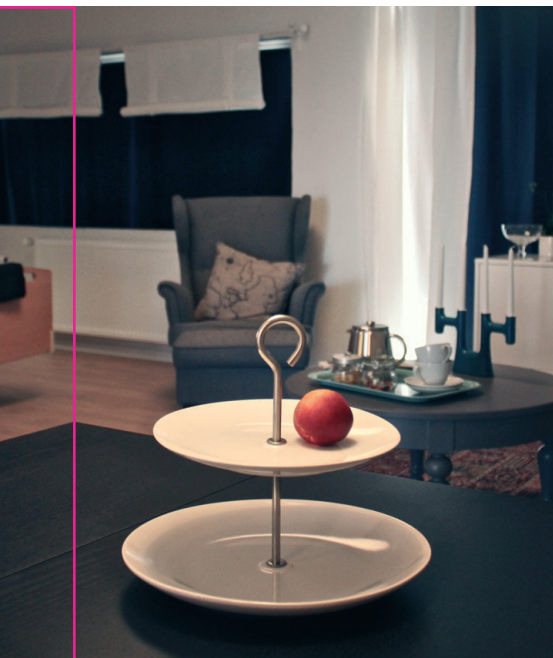
FLERE ÆLDRE FLERE ÆLDREBOLIGER

Som følge af Ældreboligereformen har kommunerne siden 1987 etableret 36.300 ældreboliger. Det stigende antal ældre, fra i dag 968.000 personer over 65 år til 1.529.000 personer i 2044, indikerer, at både energirenovering af eksisterende ældreboliger og nybyggeri af ældreboliger også i fremtiden vil stige.

Landets kommuner har i 2013 planlagt at investere ca. 817 mio. kr. i byggeri og anlæg af ældre- og plejeboliger. I 2014 drejer det sig om ca. 600 mio. kr. - i alt knapt 1,5 mia. kr.

Det er kommunerne i Region Syddanmark (Sønderjylland og Fyn), der har afsat mest på ældreområdet i 2013 med knap 315 mio. kr. skarpt efterfulgt af kommunerne i Region Midtjylland med knap 295 mio. kr.

.....
Kilde: Kursus- og udviklingsvirksomheden Nohr-Cons årlige rapport om kommunale bygge- og anlægsinvesteringer i Danmark.



PRØVEBOLIG

Kort om lysets mange funktioner

Allerede ved 40-års alderen mærker mange, at det kniber med at stille skarpt. At synsevnen nedsættes med alderen, er et fysisk naturligt fænomen: øjelinsen mister sin evne til at krumme sig, og der sker en ophobning af 'brugte' eller afstødte celler. Jo flere lag af brugte celler, jo mindre klart bliver synet, og jo bedre lys er der brug for – ældre personer kræver ofte mere end den dobbelte belysningsstyrke i forhold til unge for at udføre den samme synsopgave.

En ting er det lys, som man behøver for at kunne se: funktionslyset. Noget andet er det lys, som understøtter døgnrytmen. Den aldersbetingede ophobning af afstødte celler i øjet medfører, at der kommer mindre lys – især de blå lysbølgelængder – ind til det centrale synscenter. Det blå lys er med til at regulere vores hjertefunktion, dannelsen af hormonet serotonin, vores daglige aktivitetsniveau og dermed også vores døgnrytme.

Men også mørket er med til at regulere vores døgnrytme; når vi sover, og vel at mærke hvis vi sover i mørke, producerer kroppen søvnhormonet melatonin. For at holde os sunde, også som gamle, skal vi have masser af blåt lys om dagen og helst have det helt mørkt om natten.

Albertslund Bymidte og prøvebolig

Albertslund Kommune opfører i 2013-2015 et plejecenter og sundhedshus i bymidten med plads til 108 plejeboliger. Byggeriet er nyskabende i sin holistiske tilgang til bæredygtighed, hvorfor implementering af energirigtig og sundhedsfremmende belysning er oplagt at medtage.

Etableringen af en prøvebolig i Albertslund Bymidte forud for byggestart har givet mulighed for at teste belysningsløsninger og få målgruppens reaktioner herpå. Løsningerne kan derved lettere tilpasses brugernes ønsker og behov, ligesom borgere også kan få en bedre viden om, hvordan lys påvirker fysik og psyke.

Belysning, som kan tilfredsstille vores behov for at udføre synsopgaver og kunne sove godt, er derfor dynamisk lys med stor variationsmulighed.

Men en ældrebolig er ikke kun en bolig. Det er også en arbejdsplads. En helt tredje ting, som lyset derfor skal opfylde, er godt arbejdslys for ansatte i ældreplejen.

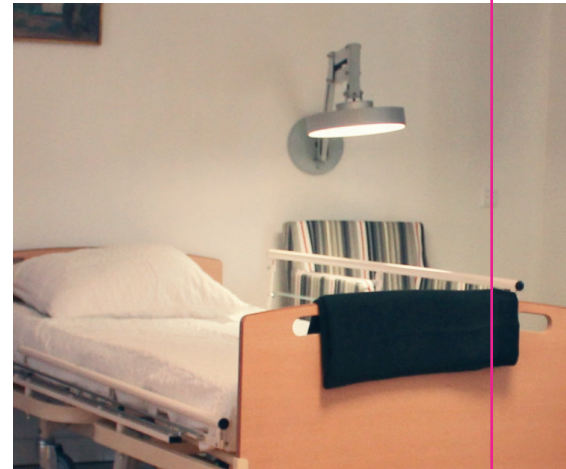
Lys med bedre samfundsøkonomi

Der er en voksende opmærksomhed på lysets helende og sundhedsfremmende effekter i disse år. EU Kommissionen betragter bedre belysning som ét af de redskaber, der kan medvirke til at holde en generelt aldrende europæisk befolkning frisk og funktionsdygtig. Når kommuner og boligselskaber i de kommende år indretter og renoverer boliger til ældre, vil man derfor opleve boliger med flere lyskilder og et markant øget lysniveau.

For at mindske omkostningerne og ikke mindst den samlede CO₂-udledning skal nye, energieffektive teknologier som LED tages i brug. I en grønbog fra 2011 vurderer EU Kommissionen, at der ved skift fra traditionelle lyskilder til LED kan spares helt op til 50 % af energiforbruget. Kombineres LED ydermere med intelligente styringssystemer, når vi op på 70 %.

På baggrund af nyeste viden om lysets funktion og tekniske landvindinger udvikler og tester projektet 'Bedre lys til ældre borgere' belysning i Albertslund Bymidte. Resultaterne kan anvendes i pleje- og ældreboliger men også i borgernes hjem og institutioner.

Ligesom Albertslund Kommune bygger mange andre kommuner ældreboliger, og store dele af den offentlige og almene bygningsmasse står overfor omfattende energirenoveringer. Der er således god mulighed for, at resultaterne kan bruges i andre sammenhænge og danne grundlag for yderligere udvikling af feltet.



PRØVEBOLIG



Det aldrende øje

Giv os i dag vort daglige lys...

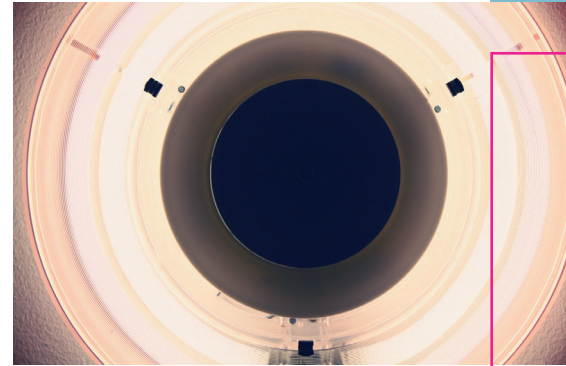
Øjnene har ikke kun betydning for vores evne til at se vores omverden og til at orientere os. De har også betydning for vores døgnrytme, fordi der i øjets nethinde er en særlig celletype, der har en anden opgave: nemlig at regulere vores døgnrytme. I denne forbindelse er det især de blå lysbølgelængder, der er vigtige – både i dagslys og kunstlys.

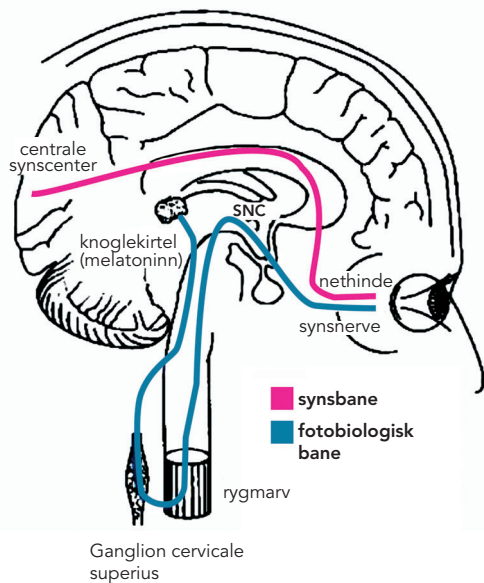
I dagtimerne skal vi udsættes for kraftigt lys udendørs. Det mærkes ikke altid lige meget, fordi øjet justerer sig, men udendørs er lysintensiteten høj i forhold til indendørs belysning. Intensiteten og dagslysets variation mellem lys og mørke, blåt og rødt lys er alt sammen med til at justere vores biologiske døgnrytme, dvs. holde den fast på 24 timer. Denne justering sker via en nerveforbindelse til hjernen, hvor et særligt hjernecenter fungerer som kroppens 'master-ur' og regulerer døgnrytmen (søvn/vågen), kropstemperatur og hormonssekretion. Blandt de mange stoffer, som hjernen producerer, er serotonin, 'lykkehormonet'. Hvis vi får for lidt lys, producerer vi for lidt serotonin, og forskning tyder på, at dette har en effekt ift. fremkomsten af vinterdepressioner.

...og vores mørke!

Ligesom lyset påvirker døgnrytme og velvære, gør mørket det også. Når vi får lys nok om dagen, får vi justeret vores døgnrytme, så den passer til det sted, vi er. Og så kan vi bedre sove om natten.

Om natten skal der til gengæld være mørkt. Når det er helt mørkt, og vi sover godt, producerer vi melatonin, 'søvnhormonet'. Den natlige produktion af melatonin nedsættes, hvis vi eksponeres for lys. Derfor er mørke også vigtigt for døgnrytmen. De fleste af os kender konsekvensen, hvis vi ikke sover: nedsat koncentration. Mange detailundersøgelser peger også på et samspil med kroppens øvrige hormonsystem.





Med alderen kommer der mindre lys ind i øjet, og vi kan også være uheldige at få en sygdom, der nedsætter antallet af funktionsdygtige celler i øjet. Hyppigheden af sygdommene stiger med alderen. Samtidig vil nogle ældre være mindre aktive, når det gælder aktiviteter udendørs. Totalt set kommer der mindre lys om dagen til at justere den normale døgnrytme.

I de senere år har forskningen haft øget fokus på hele døgnrytmesystemet og i denne forbindelse også øjets funktion. Vi kender langt fra alle detaljer, men hovedresultaterne f.eks. fra hospitaler og plejehjem viser, at øget lysintensitet har en positiv effekt på ældre.

Aldersrelaterede sygdomme i øjet

Ca. 450.000 danskere har problemer med deres syn. Mange af disse komplikationer er aldersrelaterede: 1/8 af befolkningen over 60 år er truet af aldersbetinget degeneration af nethinden (AMD) og 1/3 af grå stær. I aldersgruppen over 75 år er antallet af AMD-patienter steget til 40 %, og ca. 50 % af gruppen af ældre over 75 år oplever komplikationer som følge af grå stær.

Ved aldersbetinget nethindedegeneration mister dele af nethinden sin synsfunktion. Personens skarpe syn svækkes, hvorimod det perifere orienteringssyn bevares. Det enkelte individ ramt af AMD får sværere ved at klare hverdagen, får svært ved at læse, se fjernsyn, tilberede og spise mad og som noget af det værste: at genkende ansigtstræk.

Når det gælder den anden meget hyppige aldersbetingede øjenssygdom, grå stær, hvor øjets linse bliver stadig mere uigennemtrængelig for lys, er generne nedsat syn, både på afstand og tæt på, blændingsgener og dobbeltsyn.

Aktivitetset

Lyset har også betydning for vores evne til at orientere os i vores hverdag og til at udføre vores ønskede daglige aktiviteter. Mennesker modtager omkring 80-90 % af deres information via øjnene, men som kroppen bliver ældre, bliver øjnene det også.

En ting er de aldersrelaterede deciderede øjensygdomme. En anden ting, der sker med alderen, er det langsomme og helt normale tab af evnen til at se på nært hold. Det sker, fordi linsen i øjet bliver tykkere og mere stiv. Man skal have læsebriller, og det opleves som en praktisk gene i hverdagen.

Med alderen øges risikoen for faldulykker. Omkring 30 % af befolkningen over 65 år oplever at falde mindst én gang årligt og i 2-6 % af disse faldulykker med frakturer til følge.

Den aldrende døgnrytme

Ændringen i øjets linse betyder dog også en anden ting: Lyset, især det blå lys, får sværere ved at trænge gennem linsen. Dermed kommer der mindre lys til nethinden og dens lysfølsomme sanseceller: En 60-årig modtager omkring 1/3 så meget lys på nethinden som en 20-årig.

Når vi bliver ældre bliver SCN, 'kroppens master-ur', også mindre lydhor, og der kan komme ændringer i udsving og timing af melatonin.

Disse aldersrelaterede ændringer kombineret med de få timer, mange ældre tilbringer udendørs i dagslyset, og den nedsatte fysiske aktivitet kan føre til søvnforstyrrelser.

Det skønnes, at 40-70 % af ældre over 65 år lider af kroniske søvnforstyrrelser. Det nedsætter igen helbredstilstanden, øger risikoen for hjertekarsygdomme, forstyrrer de endokrine funktioner og svækker immunforsvaret. Det aldrende øje, og det aldrende menneske, kræver både bedre og mere lys.

Danskere tilbringer mellem 80 og 90 % af deres samlede tid i indemiljøet. Midaldrende modtager ca. 58 minutter af lys over 1000 lux på øjet pr. 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.

Meget tyder på, at mangel på lys kan føre til vinterdepression, Seasonal Affective Disorder (SAD). I Danmark lider ca. 5 % af befolkningen af vinterdepression. Heraf er flest kvinder. De typiske symptomer er mangel på energi, øget søvnbehov og mismod, og symptomerne opstår typisk om efteråret og slutter i foråret. Den primære behandling af vinterdepression er lysterapi med deraf øget produktion af serotonin.

.....
Se mere på

plan-c.dk/bedrelys

Centerforlys.dk/videnomlys



PRØVEBOLIG

Prøveboligen

En bolig med bedre lys til ældre. Tro mod døgnets rytme, tilpasset den enkelte beboer og med hensyn til personalets behov for godt arbejdslys.

I 'Bedre lys til ældre'-projektet har Luminex og Rune Lighting lysdesign udviklet en belysningsløsning, der tager højde for det aldrende syn. Belysningen kan doseres og programmeres, så den tilfredsstiller alle beboerens aktiviteter: madlavning, læsning, håndarbejde og hygge, spising med gæster, toiletbesøg, bad, vask, søvn og opvågning såvel som natlige toiletbesøg. Samtidig er der optimalt samspil mellem dagslys og kunstig belysning – det understøtter den værdifulde døgnrytme. Det hele kan tilpasses personalets plejefunktioner og rutiner.

Morgen

Opvågningen til den nye dag bliver hjulpet godt i gang med gradvist stigende blå lys fra det store loftsarmatur, der simulerer et ovenlysvindue midt i rummet. Også den kombinerede læse- og sengelampe giver et klart køligt lys med høje farvetemperaturer. Det er med til at vække beboeren. Badeværelsets armaturer og lampen på væggen ved siden af spisebordet er også med til at fylde rummet med det klare blå lys. Når persienerne åbnes, og det egentlige dagslys strømmer ind i boligen, registreres det af lejlighedens sensorer. Det elektroniske lys dæmpes tilsvarende eller slukkes helt.

Middag

Når solen står højest på himlen, giver sensorerne besked om at spare på kunstlyset. For friske beboere vil betjeningen være, som det kendes fra et almindeligt hjem: tryk til at tænde og slukke lyset blot med den overbygning, at boligens øvrige belysning automatisk og dynamisk indretter sig efter det valg, beboeren har foretaget.



Lyset følger døgnets rytme. Sker der noget akut, kan personalet tænde lyset på fuld styrke.

Kl. 4.30
Solopgang

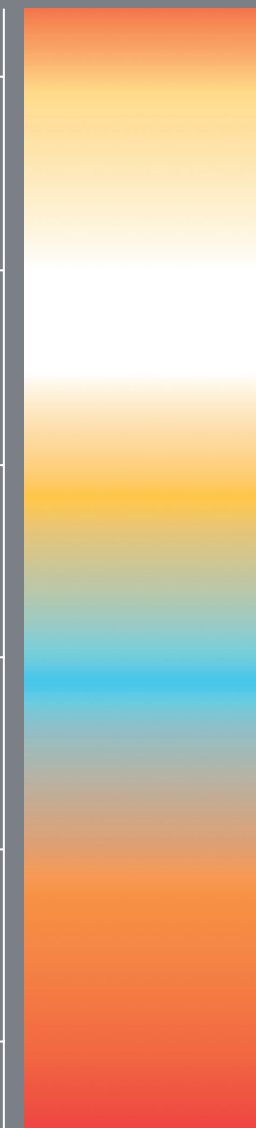
Kl. 7.00
Dagslys

Kl. 15.00
Varm gul
og rød farve

Kl. 19.00
Køligt cyan
skær

Kl. 20.00
Skifter til
varmt skær

Kl. 23.00
Natlys
(rødt)



Boligens dynamiske lys sørger også for, at beboeren – især i vintermånederne – får tilstrækkelig med lys til at afhjælpe vinterdepression. Selvom lysterapilampen er tændt, føler beboeren det ikke som om, vedkommende er midt i et terapiforløb.

Eftermiddag

Efter frokosten sætter beboeren sig i stolen ved vinduet for at læse avisen. Læselampen er programmeret til at tage højde for den enkelte borgers individuelle synshandicap. Den tilføjer eller fjerner enkelte farver, sådan at kontrasterne i det sete øges. Dermed bliver det lettere for beboeren at skelne bogstaverne i avisen eller farverne på sytøjet. I takt med at synet ændres, kan programmeringen af lyset reguleres. Hvis en beboer f.eks. bliver opereret for grå stær, vil belysningen endnu engang blive tilpasset beboerens nye syn.

Når beboeren tænder lyset for at læse eller lave håndarbejde, går systemet automatisk ind og regulerer almenbelysningen op. Boligen er jævnt belyst, de alt for store kontraster mellem lys og mørke undgås, og beboerens aldrende og ikke helt elastiske øjne kan således 'følge med'. Det, vi kender som røde pletter for øjnene, når vi oplever hurtige skift mellem lys og mørke, vil ikke opstå.

Aften

For at skabe ro i rummene og i kroppen fjernes de blå lysbølger fra boligens lys. Aftenbelysningen er varm og blød, men lysniveauet er hævet en smule. På den måde får beboeren mulighed for at orientere sig – uden at forstyrre hyggen. Aftenbelysningen giver kroppen optimale betingelser for at falde til ro og forberede sig på den gode nattesøvn. Og hvis beboeren skulle glemme at slukke lyset på badeværelset, så er der ingen grund til stress: Systemet sørger også for, at lyset slukkes.

Nat

Der skal være ro og mørke om natten. Hvis beboeren skal på natlige toiletbesøg, tændes et svagt rødtligt orienteringslys uden de blå og

grønne lysbølgelængder, der forstyrrer kroppens melatoninproduktion. Mindre mobile beboere kan få hjælp af mere avanceret styring, hvor funktionerne er helautomatiske. Måske har beboeren balanceproblemer og er utryk ved at skulle slippe en hånd på rollatoren. Her kan beboeren f.eks. betjene hele hjemmets belysning fra sengen og gøre det ved hjælp af stemmen.

Hvis uheldet er ude, og beboeren har akut brug for hjælp, har personalet mulighed for at bruge akutfunktionen, så alt lys i boligen blænder op, og personalet hurtigt kan orientere sig. Ganglys kan også kobles på, så personalet ikke behøver at lede efter lyskontakter på vej til f.eks. medicindepotet – men kan koncentrere sig fuldt og helt om at hjælpe beboeren.



Fru Jensen har nedsat syn på begge øjne og oplever generelt besvær med at orientere sig og udføre daglige rutiner og synskrævende fritidsbeskæftigelser som madlavning, rengøring, broderi og læsning. På grund af svækket motorik kommer hun ikke meget ud i dagslyset. Hun oplever også besvær med at falde i søvn og gennemføre ubrudte søvnforløb.

Med den nye dynamiske belysning har personalet på plejehjemmet nu mulighed for at tilbyde Fru Jensen en belysning, som kompenserer for synsnedsettelsen. På udvalgte kritiske steder i boligen er der sat et kraftigere lys, andre steder er belysningen justeret med hensyn til farvesammensætning – måske skal blå eller grå objekter fremhæves i synsoplevelsen. Desuden kan en generel indstilling af belysningen samt brug af lysterapi-funktionen give Fru Jensen en vis kompensation for det manglende dagslys. Derved stimuleres hormonproduktionen, og nattesøvnen forbedres.

.....
Med anvendelsen af nye teknologier kan belysningen blive et individuelt redskab i omsorgen for og behandlingen af Fru Jensen. Belysningen kan være med til at forbedre hendes daglige funktioner og døgnrytme.

Et sådant scenarie kræver mere viden om lyset: forskning og uddannelse af personale. Dialogen herom er påbegyndt med relevante forsknings- og uddannelsesinstitutioner.

PRØVEBOLIG – placering af armaturer



Matric LED A3, L:1760

Fulldynamisk RGB-W, 16,7 mio. farver. DMX styret RA>90 spec. diffuserende og homogent belyst colouredled optik.



Matric LED A3, L:1760, 4 stk.

Fulldynamisk RGB-W, 16,7 mio. farver. DMX styret RA>90 spec. diffuserende og homogent belyst colouredled optik.



Z-guide

Lystofrør T5



Basis LED A1 wall, Ø:300

Semidynamisk R-W. DMX styret RA>90 spec. diffuserende og homogent belyst colouredled optik. 0-20W, 2312 lm.



Basis LED A1, Ø950

Fulldynamisk RGB-W, 16,7 mio farver, DMX styret RA>90 spec. diffuserende og homogent belyst colouredled optik. 0-65W.



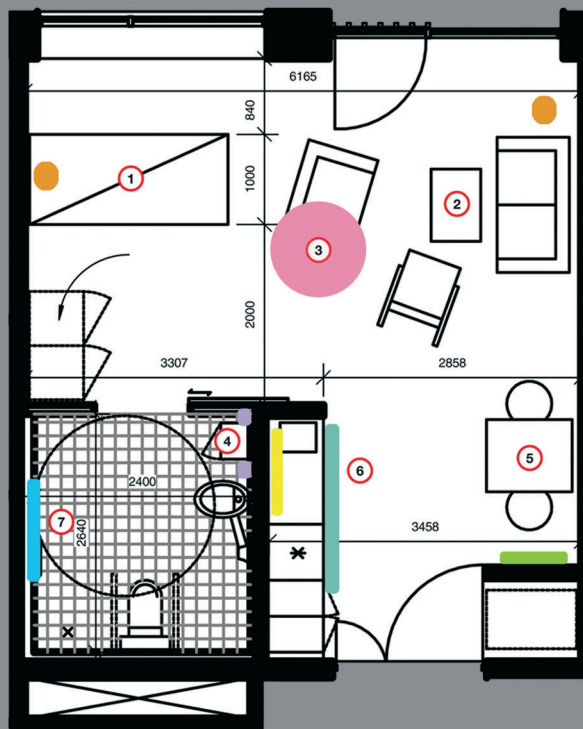
Travis LED A3, Ø1220

Fulldynamisk RGB-W, 16,7 mio farver, DMX styret RA>90 spec. diffuserende og homogent belyst colouredled optik.



Cubic LED A3, Ø1220

Fulldynamisk RGB-W, 16,7 mio farver, DMX styret RA>90 spec. diffuserende og homogent belyst colouredled optik. 0-44W, 4907 lm. Planforsænket.



Numrene ovenover refererer til lysmålinger, →

← mens farverne svarer til armaturerne.

Belysningen i prøveboligen i Albertslund er tænkt som en baggrundsbelysning. Den ældre har typisk egne lamper med til mere specifik belysning i boligen. Derudover vil der også være varierende dagslys.

Systembelysning

- 3 stk. lamper i køkken og ved spiseplads
- 2 stk. lamper ved seng og sofa
- 1 stk. loftslampe i stue
- 3 stk. lamper i badeværelse

← Loftslampen i stuen er det bærende element i belysningens påvirkning af døgnrytmen. Den reguleres efter dagslyset og simulerer samtidig et ovenlysvindue. Både i køkken og badeværelse er der opsat lamper i væggene. De simulerer vinduer og sikrer, at lejligheden er oplyst fra flere vinkler.

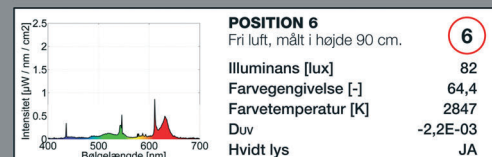
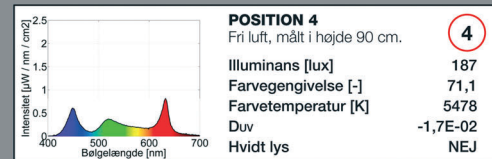
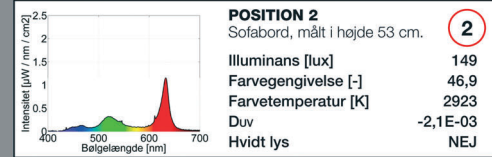
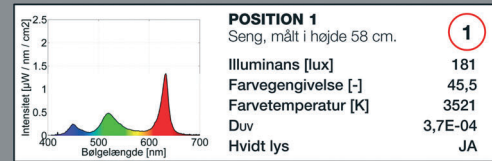
Styring og betjening

Som udgangspunkt er den dynamiske belysning betjeningsfri og indstiller sig således ift. tid på dagen, året og niveauet af dagslys. For friske beboere vil betjeningen være som det kendes fra et almindeligt hjem med tryk til at tænde og slukke lyset, blot med den overbygning at resten af den dynamiske belysning i boligen automatisk indretter sig efter det valg, beboeren har foretaget. Rumfølere og lyssensorer vil kontinuerligt overvåge boligen og levere de nødvendige data for, at automatikken kan indstille den optimale dynamiske belysning.

Det lille lyspunkt fra en LED muliggør nøjagtig styring af lysets fordeling vha. enten linser eller reflektorer. Til gengæld kan det være vanskeligt at belyse et større område.



I prøveboligen i Albertslund har DTU Fotonik gennemført en lysmåling af fem forskellige scenarier og dermed fem forskellige belysninger. Aften, nat, morgen, dag og akut. Her er resultatet af målingerne af dagbelysningen, resten kan ses på plan-c.dk/bedrelys →



Prøveboligen i Albertslund Bymidte er indrettet med Luminex-armaturer, der er udviklet, delvist produceret og testet i Danmark, og efterfølgende programmeret af Rune Lighting på baggrund af indsamlede informationer fra brugere og forskningsmiljøerne SBI & DTU Fotonik.

Luminex LED-armaturer med RGB-W-teknologi (4 lyskilder: rød-grøn-blå-hvid i én diode) anvendes på bl.a. Silkeborg Sygehus, Køge Sygehus, OUH, Svendborg Sygehus og Psykiatrien i Middelfart og Glostrup m.v.

.....
Læs mere om projektet her:
http://www.luminex.dk/aktuelt/under_aktuelt/bedre-lys-til-aeldre.aspx

LED-teknologien giver nye muligheder

Målinger i prøveboligen i Albertslund Bymidte

I de kommende år står hele belysningsområdet overfor meget store udfordringer. Politisk regulering, ønske om energieffektivitet (lumen pr. watt) og besparelser har ført til en udfasning af glødepærer og kviksløvlamper. I september 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 og SSL.

Traditionelt måles lyskilders effektivitet i lumen pr. Watt (lm/W), hvor lumen er lysenergi pr. tidsenhed i fotometriske enheder vægtet med øjets følsomhed. Glødepærer har en effektivitet på 8-12 lm/W. LED har omkring 100 lm/W. Altså ca. 10 gange større effektivitet.

Indførelsen af LED kan føre til store besparelser på udgifterne til belysning. En grønbog fra EU Kommissionen (2011) vurderer, at der ved udskiftning af en traditionel lyskilde med LED kan spares op til 50 %. Hvis der ydermere kombineres med intelligent styring, kan der spares helt op til 70 %.

I prøveboligen i Albertslund har DTU Fotonik gennemført en lysmåling af fem forskellige scenarier og dermed fem forskellige belysninger. Aften, nat, morgen, dag og akut. Som mennesker er vi beregnet til at være aktive i lys og sove i mørke. Det lys, vi skal være aktive i, er dagslys, som består af alle farver. I vores moderne definition vil det sige 16,7 mio. farver. I prøveboligens dynamiske belysning er de 16,7 mio. farver brugt til at bygge belysningerne op til den specifikke synsopgave. Ved at blande lys fra LED'er i farverne rød, grøn og blå, den såkaldte RGB-teknologi, er det muligt at generere lys med farver, der ligner hvidt lys.

Resultaterne af målingerne viser, at når det gælder Illuminans [Lux], Farvetemperatur [K] og styringen af hvidt lys, er forsøget faldet meget godt ud. Til gengæld er farvegengivelsen ikke optimal, hvorfor der fortsat er behov for videreudvikling af LED-belysningen. Det skal dog her tilføjes, at målesituationen var med total afskærmning af dagslys. Dagslys vil øge Ra-indexet i boligen.

Derudover var armaturerne i prøveboligen udelukkende prototyper. Ved et design af egentlige lysløsninger vil der blive anvendt den senest udviklede LED-teknologi og blive taget højde for alle individuelle parametre. Det vil føre til reduceret forbrug af watt pr. kvadratmeter og et Ra-index over 90.

← MÅLEPARAMETRE

Illuminans [Lux]

Illuminansen angiver den lysstyrke, der reflekteres fra de flader, som lyset rammer. Det er altså det lysniveau, en person oplever en lampe eller lyskilde give, når den tændes og oplyser sine omgivelser. Til læsning og let håndarbejde anbefales 200 lux, og til koncentreret skærmarbejde med computer eller til arbejde med detaljer i håndarbejde, tegning, vurdering af teksturer m.m. anbefales et belysningsniveau på mellem 200 og 500 lux.

Ved anvendelse af lys til orientering eller hyggebelysning kan niveauer fra 30-50 ofte være tilstrækkeligt til, at en bruger kan orientere sig.

Farvetemperatur [K]

Farvetemperaturen er den faktor, der gør, at brugeren oplever lyset som 'koldt' eller 'varmt'. En glødepære giver et lys, der af mange opfattes som varmt. Farvetemperaturen på glødepærelens 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]

Farvegengivelse er et udtryk for lysets evne til at gengive farver. Solens stråler indeholder samtlige farver i det synlige spektrum, og derfor er solens stråler i stand til at lyse på genstande, hvorefter vores øje opfatter det reflekterede lys fra genstanden som en bestemt bølgelængde eller farve. Dvs. sollysets bølgelængde for grønt lys gør os i stand til at se græsset og opfatte det som grønt osv. Når det gælder farvegengivelse, er sollyset den bedste lyskilde. Man taler om et Ra-indeks: Sollyset ligger på index 100, halogenpærer som regel fra 85-95, sparepærer ligger fra 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 sollyset og glødepærer (98), og langt mere energieffektiv end den sidste.

Duv

Duv udtrykker, hvorvidt den målte lyskilde afviger fra definitionen af hvidt lys. Afhængigt af ovenstående værdi fastslås, om det målte lys kan defineres som hvidt lys eller ej. Lyset kan altså godt opleves som hvidt lys men ikke opfylde definitionen på hvidt lys.

HVAD SYNES BORGERE OG PERSONALE OM LYSET I PRØVEBOLIGEN

– uddrag af svar

MORGEN – DET KLARE BLÅ LYS

POSITIVT

- Det er fint. Kan være jeg vil stå tidligere op.
- Farven er ikke god, men lysstyrken er god nok.
- Det ville være godt til mig. Især i den mørke tid.
- Det ville give mig meget mere energi.
- Jeg føler det som en skyfri sommerdag.

NEGATIVT

- Jeg føler det som om, jeg er på en eller anden institution. Eller i en kantine eller et sted der skal gøres rent.
- Det er alt for koldt. Havregrøden kommer til at se for grå ud.
- Det er meget stærkt. Man hygger sig ikke, fordi det er så koldt lys.
- Meget ubehageligt for øjnene – det blænder.

DAGSLYS – DYNAMISK ALMENBELYSNING

POSITIVT

- Naturligt og blødt. Det kunne jeg være i hele dagen.
- Lyset ved spisebordet er godt. Sandelig flot. Det ligner der kommer en solstråle ind i rummet.

NEGATIVT

- De naturlige skygger mangler. Det er udtværet og unaturligt.
- Lyset er meget anderledes end dagslys. Man kan ikke opleve skumringen.

AFTENLYS – VARMT OG BLØDT UDEN BLÅ LYS

POSITIVT

- Giver hyggen, som vi leder efter - kunne godt blive installeret i mit hjem.
- Det hjælper kroppen til at falde til ro.

NEGATIVT

- Grimt lys, det er lyserødt.
- Det er for mørkt, jeg kan dog sagtens orientere mig.

NATTELYS – RØDT ORIENTERINGSLYS

POSITIVT

- Det røde lys er godt orienteringslys, generer ikke øjnene.
- Det gode ved lyset er, at man ikke behøver at vågne helt.

NEGATIVT

- For meget lys til orientering, man kender jo rummene, så der er ikke behov for så meget lys.

Brugernes meninger

Brug for mere lys – og for mere viden om lys

Hvad synes I om lyset? Det spørgsmål stillede teamet bag projekt 'Bedre lys til ældre' til 51 borgere i alderen 60-85 år og 26 medarbejdere fra plejesektoren i Albertslund Kommune.

Da sparepæren – eller kompakttrøret – blev introduceret i 1990'erne var modtagelsen generelt negativ eller tilbageholdende på grund af kvaliteten. Pærerne afgav ikke et fuldspektret lys og blev af mange opfattet som en lyskilde med dårlig lyskvalitet. I sparepærenes dunkle lys ændrede mennesker, tøj, møbler og genstande karakter. Den manglende kvalitet medførte modstand mod teknologien, og mange vedblev at sværge til den gode gamle glødepære – med det resultat at teknologiens energisparepotentiale ikke blev indfriet fuldt ud.

Det er vigtigt, at vi, ved indførelse af de nye LED-teknologier, arbejder med kvaliteten og modtagelsen af belysningen hos brugergrupperne. Kun når den almindelige forbruger oplever teknologierne som gode nok, vil accepten og anvendelsen få den udbredelse, som de fortjener.

'Jeg tænker meget over lys, fordi det bliver mere besværligt at se med alderen. Jeg er meget lysfølsom og kan ikke lide at kigge ind i lyset.'
Det var en af de første kommentarer, der kom i fokusgruppeundersøgelserne i marts. Kommentaren opsummerer nogle af udfordringerne, der er ved at skabe bedre lys til ældre: Med alderen bliver det besværligt at se, man bliver mere lysfølsom, og det er ubehageligt at kigge ind i lyset. Andre udfordringer kan man se i følgende kommentarer: *'Energipærer giver et frygteligt lys!'*, *'Jeg slukker meget for at spare på energien'* og *'Jeg har opgivet at forene alle faktorerne (lys, energi-bevidsthed og æstetik) på en gang.'*

BORGERINDDRAGELSE 'BEDRE LYS TIL ÆLDRE'

December 2012

Borgermøde Albertslund

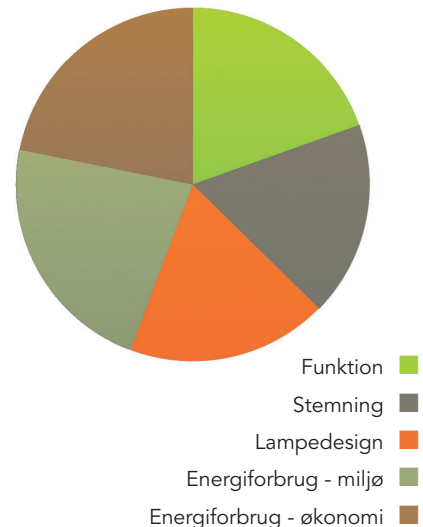
Januar 2013

Fokusgruppemøde hos Luminex

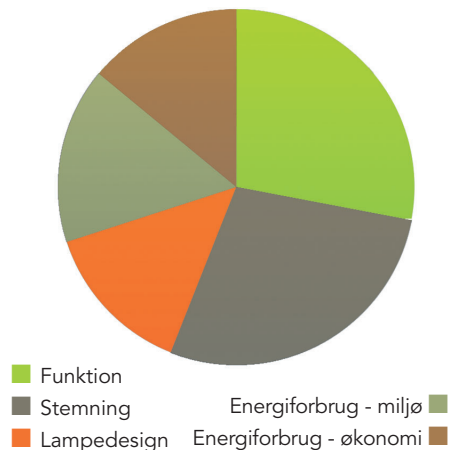
Marts 2013

Udvidede fokusgruppe-interviews i prøveboligen i Albertslund

HVAD ER VIGTIGT FOR DE ÆLDRE, NÅR DET KOMMER TIL LYS?



HVAD ER VIGTIGT FOR PERSONALET, NÅR DET KOMMER TIL LYS?



Og sidst men ikke mindst: 'Man skal vide, hvor man kan finde bedre lys' samt '...det er meget svært at finde de rigtige lyskilder – markedet er en jungle, og vi har allerede prøvet at købe LED-pærer, vi ikke er tilfredse med.'

Både hos borgere og personale er der brug for information og viden om de mange muligheder, som de nye armaturer og lyskilder giver for at bruge lys i hverdagen. Lyset kan – og skal – skabe en hyggelig stemning i borgernes individuelle bolig, tilpasses den enkelte borgers ønsker og behov, og samtidig skal lyset sætte rammerne for personalets arbejdsplads. Generelt er der dog både hos personale og borgere en positiv indstilling overfor de bud på dynamisk belysning, som prøveboligen i Albertslund Bymidte har åbnet op for.

→ ALT MELLEMM HIMMEL OG JORD...

72-årige Curt Gotthard var en af de 51 borgere, som blev spurgt om deres holdninger til lyset. Her fortæller han om forløbet.

Vi blev spurgt om alt mellem himmel og jord. Og vi fik viden om alt mellem himmel og jord. Hvad lyset betyder for vores sundhed, hvilke 'pærer' vi kan vælge, hvordan det er med de nye lamper og det digitale lys. I det hele taget: hele vores adfærd og indstilling omkring lys.

Kommunen og Gate 21 har spillet kraftigt ud med deres ønsker til os, og de er gode til at involvere deres brugere og borgere. Jeg synes også, at de lytter til os, og at de respekterer, at vi som ældre ikke kun er 'en uniform gruppe', men at vi er enkelte individer.

Det er klart, at når man flytter i ældre- eller plejebolig, og når der samtidig er så mange muligheder for at andre – f.eks. personalet – kan styre lyset i vores boliger, stiller det en række etiske dilemmaer. I den situation må vi stole på, at de politisk og fagligt ansvarlige kan træffe de rigtige beslutninger for individet.

Men min indstilling er, at vi som ældre så vidt muligt 'selv skal have knappen' – selv skal have styringen over vores liv. Hvis vi ikke kan lide det blå lys om morgenen, så skal det heller ikke være der.

Anbefalinger

Husk lyset – når du bygger for ældre

Generelt har ældre mennesker behov for både mere og kraftigere lys end yngre. Kombineret med det faktum at ældre mennesker ofte ikke har mulighed for at lægge tilstrækkeligt med timer og aktiviteter udendørs, bør der være rigeligt med dagslys i boligen.

Når der bygges til ældre mennesker, giver det ifølge forskere og eksperter mening med et større samlet vinduesareal, end der anbefales i BR10 – gerne 20-25 % af gulvarealet. Brug gerne flere men mindre vinduer i klart glas.

Boligen bør indrettes, så den ældre har mulighed for at sidde tæt ved vinduet. Dermed får man mest muligt dagslys i dagtimerne. Især er det godt at få dagslys først på dagen – det understøtter døgnrytmen. Men det kan også blive for meget lys. Derfor bør store vinduer i retning mod øst, syd eller vest altid være forsynet med en god regulerbar solafskærmning. Hvis glasarealet udgør mere end 25-30 % af facaden (målt indvendigt), bør der være en udvendig, regulerbar afskærmning f.eks. en persienne.

Grundbelysningen til ældre bør ligge omkring 300 lux på horisontale flader (svarende til 80-100 lux på hornhinden) med brug af en neutral lyskilde (3000K-4100K) med god farvegengivelse (et højt Ra-indeks). Derudover vil det i mange tilfælde være muligt at understøtte ældre menneskers døgnrytme og søvnkvalitet ved hjælp af kraftigt almenlys med den rette spektrale sammensætning. Lys med dominans af korte bølgelængder 460-470 nanometer (blåligt lys) kan virke stimulerende og give et 'energiboost'. Lige så vigtigt som lys om dagen er mørket om natten. Soverum bør kunne mørkelægges for at undgå lysforurening om natten og dagslys på u hensigtsmæssige tidspunkter. F.eks. tidlig morgensol i østvendte rum.

VIDEN OG GODE FORBEREDELSE = GODT LYSDSIGN

Når man som bygherre påbegynder et byggeri af pleje- eller ældreboliger (såvel som skoler, daginstitutioner, kontorer), skal lyset ind tidligt i planlægnings- og beslutningsprocesserne. Lyset er en afgørende faktor for beboernes forbedrede og forlængede funktionsevne. Lyset nedbringer risiko for fald og andre ulykker. Som sundheds- og trivselsfaktor med betydning for døgnrytme og nattesøvn spiller lyset også en stor rolle.

I Danmark har vi mange kvalificerede lysdesignere og specialiserede arkitektfirmaer. I de fleste større rådgivende virksomheder er der også specialiserede lysafdelinger.



uddrag af **BR10**

OM BOLIGER OG INSTITUTIONER TIL ÆLDRE

Ældre mennesker kan have behov for et belysningsniveau, der er op til tre gange højere end hos yngre. Desuden er belysning en hjælp til at finde rundt, bl.a. for synshandicappede, når den:

- Virker retningsorienterende
- Fremhæver vigtige indgange og krydsninger af fælles adgangsveje
- Er blændfri.

Blændfri belysning kan f.eks. opnås ved at skærme selve lyskilderne af.

Effektiviteten af et belysningsanlæg afhænger af:

- Lyskildernes effektivitet eller lysudbytte (lumen/W)
- Armaturernes virkningsgrad
- Rummet, som anlægget installeres i (rummets virkningsgrad).

Dagslysstyringen skal sikre, at kunstlyset ikke tændes unødigt, eller at det dæmpes, når dagslyset kan dække en del af behovet. I de fleste tilfælde bør systemer med automatisk regulering efter dagslyset have mulighed for manuel overstyring.

Bevægelsesmeldere i rum med dagslysadgang bør som regel være kombineret med dagslysstyring. En del dagslyssystemer er fra fabrikken indstillet til et - efter danske forhold - højt belysningsniveau. Ved valg af systemtype bør det derfor sikres, at sensor og regulator kan indstilles til de ønskede niveauer, specielt i forhold til minimumniveauet hvorunder lyset skal tænde.

Ved udførelse af visuelt krævende opgaver vil der være behov for fokuseret belysning for at se fine detaljer (f.eks. syning og læsning). Arkitekter og projekterende bør derfor bestræbe sig på at projektere en belysning, der giver højere belysningsstyrker, blændfri belysning på synsopgaven (uden nogen direkte eller reflekteret indkig til lyskilden men med bløde skygger overalt i rummet), afbalanceret belysningsstyrke og gør brug af lyskilder, der giver god farvegengivelse.

I det hele taget har lysfordelingen i rummene – kontraster i belysningsstyrker, luminansfordeling og farvekontraster på overfladerne – stor indflydelse på, hvordan rummet vil blive opfattet af det aldrende øje. Både dette og behovet for god farvegengivelse er vigtigt.

Boligens badeværelse bruges både dag og nat, og dermed skal der både tages hensyn til det visuelle og døgnrytmens behov. Samtidig er det et område, hvor folk skifter kropsholdninger og positioner, og derfor har behov for at kunne navigere sikkert med minimal risiko for at falde. For bedre visuelle forhold skal badeværelser være lyse, ensartede og blændfri (om dagen) og suppleres med ekstra belysning i badeområder og omkring spejlet.

Brug belysning med god farvegengivelse på begge sider af spejlet for at fordele lyset jævnt over hele ansigtet og for at undgå skygger fra øjenbryn og næse. Ligeledes vil aflange, vertikale armaturer sikre, at beboere, der sidder i kørestol eller har brug for at sidde, mens de bruger vasken, har lys nok. Der bør også placeres et armatur i forbindelse med brusebad eller badekar for at sikre gode visuelle forhold, når man bevæger sig ind og ud af brusebad eller badekar.

Dagslys bør altid foretrækkes som den primære lyskilde til opnåelse af gode visuelle forhold. Dagslyset fra vinduer bidrager til, at de lodrette flader modtager forholdsvis mere lys end de vandrette, mens det ofte forholder sig modsat med den kunstige belysning. Lyset fra de lodrette flader har nemlig ved at ramme øjet end lyset fra de vandrette flader.

Det er afgørende, at bygherrerne kræver, at specialviden om lyskvalitet inddrages i projekteringen. Et professionelt lysdesign, som fremmer trivsel, funktion og sundhed, får ikke udgifterne til at stige markant. Men det kan betyde en verden til forskel.



Denne forskel er vigtig, da den biologiske effekt af lyset er større for det lys, der rammer øjet.

Ved brug af dagslys er det vigtigt ikke at lade sig friste til at tone ruderne i bestræbelserne på at reducere blænding og kølingsomkostninger. Tonedede ruder vil ikke alene reducere mængden af lys i rummet og ændre opfattelsen af dagslysets og udsynets kvaliteter, men også give indtrykket af at himlen er overskyet hele året rundt.

Kunstlys i boligen kan – i en vis udstrækning – kompensere for, at beboeren får for lidt dagslys. I mange tilfælde vil det være muligt at reducere de negative effekter af manglende dagslys, specielt for personer som har vanskeligt ved at komme udendørs.

Hvad kan man ellers gøre?

Man kan bygge og projektere sig ud af meget. Men ikke alt. Det er mennesker, som skal anvende lyset – både som beboere og personale. Derfor bør man frem for alt søge at uddanne sit personale til at vide mere om lyset og dets betydning og virkning på menneskekroppen samt opfordre ældre borgere til følgende:

- **Sørg for** rigeligt dagslys i dagtimerne – gå gerne en tur på mindst ½ time (gerne både formiddag og eftermiddag). Dagslysniveauet i boligen er nemlig normalt kun en brøkdel af udendørsniveauet (1/100-del, hvis ikke lige solen skinner ind).
- **Skærmerkiggeri** (fjernsyn, tablets, pc) bør så vidt muligt undgås sent på aftenen, idet de fleste skærme udsender lys, der indeholder blå lysbølger. Det kan derfor undertrykke produktion af søvnhormonet melatonin, som produceres, når vi sover.
- **Ældre mennesker** bør forsøge at indrette en hverdag, hvor de ikke har behov for en 'middagslur', da dette i sig selv er forstyrrende for døgnrytmen.

Forsøgsprojektet 'Bedre lys til ældre borgere' i Plan C er startet medio 2012 og omfatter etablering af et energieffektivt lysdesign i prøveboligen i Albertslund.

Plan C's partnerkreds repræsenterer hele værdikæden af aktører i energirenoeringen og kommer fra forskningsverdenen, den private sektor, den kommunale sektor og den almene sektor. Projektet bidrager til et nyt mindset i byggeriet – et mindset der handler om at tænke i helhedsløsninger.

Sif Enevold, leder af Plan C

Vil du arbejde videre med biologisk virkningsfuld belysning?

DOLL, et Green Lab under etablering med støtte fra Energistyrelsen, Region Sjælland og Region Hovedstaden, arbejder videre med udviklingen af sundhedsfremmende lys. DOLL er dannet af et konsortium bestående af DTU Fotonik, Albertslund Kommune og Gate 21 – hvor DOLL også har til huse. Ét af DOLL's fokusområder er sundhedslys og hospitalslys. Hvis du vil se prøveboligen eller høre mere om sundhedsfremmende lys, er du velkommen til at kontakte DOLL.



DOLL – a Photonics Green Lab
Vognporten 2 | 2620 Albertslund
www.gate21.dk/Projekter/DOLL/
Mail: fm@lightinglab.dk

UDVIKLINGSPARTNERE:



Albertslund Kommune

GATE 21

KULTUR K&MMUNIKATION



Rune Lighting



VIDENPARTNERE:

DTU Fotonik
Institut for Fotonik



Statens Byggeforskningsinstitut
AALBORG UNIVERSITET



Innovation by experience



STØTTET AF:



DEN EUROPÆISKE UNION

Den Europæiske Fond
for Regionaludvikling



Vi investerer i din fremtid

For yderligere oplysninger kontakt: Kultur & Kommunikation, Flemming Madsen, direktør, flemming@kulkom.dk

Hæftet er udarbejdet maj-juni 2013 af Plan C

Redaktion Flemming Madsen/Ida Maj Emborg | Skribent Lone Nyhuus | Fotos Plan C, Berna Namoglu, Shutterstock, Petr Malyshev

Grafik og layout Zazia Wihlborg Bigom & Lykke Mitchell