

BELYSNING

ENERGIEFFEKTIVE
TEKNOLOGIER



BEDRE LYS I BOLIGEN HOS ÆLDRE KAN GIVE STØRRE TRIVSEL OG BEDRE SØVNRYTME – OG SAMTIDIG SKABE BETYDELIGE BESPARELSER I ENERGIFORBRUGET. DET ER DET OPLØFTENDE RESULTAT AF ET EMPIRISK PROJEKT, SOM BLEV GENNEMFØRT I ALBERTSLUND OG NU HAR UDMØNTET SIG I SPECIFIKKE ANBEFALINGER TIL BELYSNING I ÆLDREBOLIGER.

PROJEKT 345-026

Udvikling af energieffektivt og helbredsfræmmende lys til ældresektoren

MÅLSÆTNING:

Målet med projektet var at afprøve og udvikle principper for energieffektivt og helbredsfremmende lys til ældre borgeres boliger. Vi ved, at mange ældre har begrænset adgang til dagslys, og at det kan give problemer med døgnrytmen og påvirke både helbred og trivsel i negativ retning.

Projektteamet ville derfor undersøge, om ældre menneskers velbefindende og søvnkvalitet kan fremmes gennem brug af energieffektive belysningsløsninger med LED i de ældre boliger. LED-teknologien er i dag så avanceret, at den kan skræddersys til dynamiske belysningsløsninger, der efterligner dagslysets karakteristika over dagen og potentielt kompenserer for mangel på dagslys.

MÅLGRUPPE:

Godt lys og især dagslyset har stor indflydelse på vores fysiske og psykiske velvære livet igennem. Derfor får mange ældre mennesker, der opholder sig inden døre i store dele af døgnet og oplever et gradvist nedsat syn, problemer med at justere døgnrytmen. Med kunstig belysning, der efterligner dagslyset i forhold til skiftende lysstyrke og mængde af blåligt lys, kan vi øge livskvaliteten og forlænge den ældres selvstændige og aktive liv i egen bolig eller på anden form for bosted.

PROCESSEN:

Projektets omdrejningspunkt var en kortlægning af god praksis for anvendelse af godt lys gennem et pilotprojekt i Albertslund Kommune, hvor 20 gårdhuse med ældre beboere fik installeret forsøgslys, der fulgte dagens rytme.

Fase 1: Research og analyse

Kortlægning, indsamling og analyse af god praksis i forhold til hvilke lyskilder, armaturer og lysdesign, der skaber gode resultater for brugernes sundhedstilstand og energiforbruget i boligen.

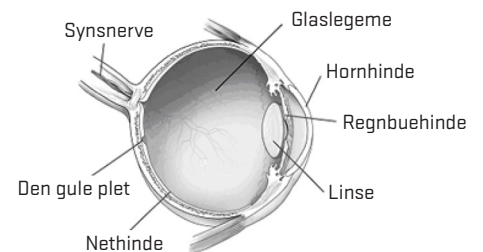
Fase 2: Pilotprojekt i ældreboliger

I den empiriske del af projektet indgik 29 deltagere med en gennemsnitsalder på 70 år fra 20 boliger i Albertslund Kommune i en evidensbaseret undersøgelse af, hvordan nye energieffektive belysningsløsninger (LED) påvirker dele af helbredet. Denne del af undersøgelsen omfatter lægevidenskabelige undersøgelser af forsøgspersonerne, colorspektral karakterisering af lyskilder og lystekniske målinger af belysningsløsninger i deres boliger.

Projektets resultater skulle i sidste ende skabe grundlag for, at belysningen i danske ældre- og plejeboliger indrettes sådan, at energiforbruget optimeres, samtidig med at kvaliteten af lyset højnes.

DEN ENERGIEFFEKTIVE LED-TEKNOLOGI GØR DET MULIGT AT EFTERLIGNE DAGSLYSETS KARAKTERISTIKA OG HAR DERMED POTENTIALE FOR AT FORBEDRE TRIVSLEN HOS DEN VOKSENDE GRUPPE AF ÆLDRE MENNESKER VED AT UNDERSTØTTE DEN NATURLIGE DØGNRYTME.

LED-teknologien er ideel til at imødekomme disse behov. Da de energieffektive LED-belysninger samtidig giver betydelige besparelser på elregningen, er der en direkte og målbar gevinst for ældre i egen bolig og for kommuner og regioner, der står for driften af plejehjem, bosteder og hospitaler.



Øjets evne til at opfange lys – og især det blå lys, der er med til at styre døgnrytmen – falder med alderen. Når de ældre samtidig ofte opholder sig mere inde, får en del problemer med søvnrytmen. Og det kan gå ud over både den psykiske og fysiske trivsel.

Fase 3: Vidensdeling

På baggrund af projektets resultater udarbejdede projektteamet en håndbog og afholdt en konference, der skulle give rådgivere og beslutningstagere i kommuner og regioner et bedre grundlag til at vælge de bedste belysningsløsninger i fx almennyttige boligselskaber og på hospitaler.



Projektet er unikt ved at være gennemført i reelle hjem og ikke som ofte på et hospital. Det giver en række udfordringer, men gør også resultaterne mere virkelighedsnære og anvendelige. Gårdhuse var oplagte, fordi de er næsten ens og primært bebos af ældre borgere.



Et kunstigt lys, der imiterer dagslyset, kan hjælpe ældre borgere til en bedre døgnrytme og trivsel. Hele 17 ud af de 20 takkede ja til at beholde lamperne efter forsøget.

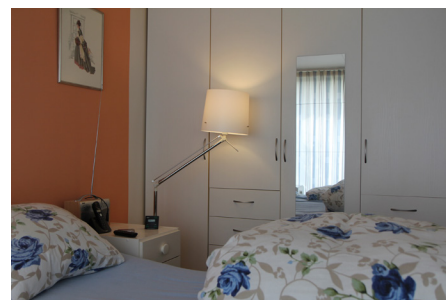
RESULTATER:

Resultaterne af de indsamlede data peger på, at alle forsøgsdeltagerne var mere tilfredse med det installerede lys end med deres eget lys. Derudover tyder resultaterne på, at et lysdesign med en lysstyrke i området 200-300 lux, der både varierer i styrke og farvesammensætning over dagen, kan forbedre de ældres søvnkvalitet og dermed trivsel.

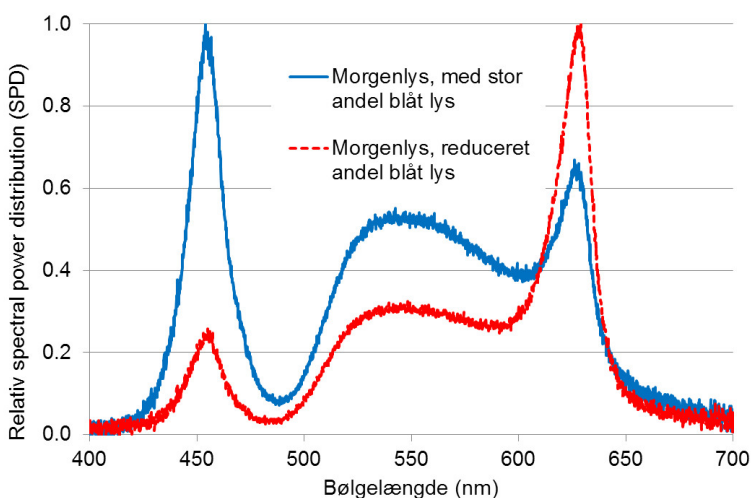
Beboernes vurdering af forsøgsløset var samlet set meget positiv, og at det var godt med kunstlys indendørs, også selv om der i forvejen var dagslys. Enkelte syntes, det blålige lys var mindre hyggeligt, men dog bedre end

eksisterende. Hele 17 ud af de 20 deltagere var så glade, at de har valgt at beholde det nye lys. Det gør op med myten om teknologiforskrækkelse hos den ældre del af befolkningen.

Målinger på energiforbruget viste som forventet, at den valgte LED-løsning var mere energieffektiv end en løsning med sparepærer. De anvendte LED-pærer giver således en besparelse på 33 % i forhold til energisparepærer og en besparelse på næsten 84 % i forhold til halogenpærer.



I testperioden blev eksisterende lamper erstattet med nye LED-lamper ved boligens spiseplads og i soveværelset. Projektgruppen testede to LED-lysdesigns: Ét, der varierede i styrke i løbet af dagen, og et andet, der varierede i både styrke og farve for at optimere døgnrytmen.



Graferne viser bølglængdespektre for de to testede LED lysdesigns, hvor det ene er rigt på blåt lys om morgenen, og det andet har nogenlunde samme intensitet, men har reduceret blåt lys. Det ses, at "det blå design" (blå kurve) har et intensitetsmaksimum ved 450 nm, mens "det hvide design" (rød kurve) har et intensitetsmaksimum ved 625 nm. En hovedkonklusion på undersøgelsen var, at den kraftigere intensitet om morgenen havde en positiv effekt på deltagernes søvnkvalitet, hvorimod hypotesen om, at det blå lys ville have større effekt end det hvide, ikke kunne påvises.

EFFEKT:

Projektet kan bidrage til at øge bevidstheden om, hvor stor betydning kvantiteten og kvaliteten af lyset – i dagslys såvel som kunstlys – har for ældre mennesker. Generelt har ældre mennesker behov for højere belysningsniveauer, og vi ser fx også et europæisk standardiseringsarbejde i retning af højere lysniveauer til ældre. Derfor er det særlig vigtigt, at vi anvender mere energieffektiv belysning og udvikler dynamisk belysning, som både kan variere i intensitet og farvetemperatur.

I Danmark er der 44.500 plejeboliger, fordelt på 1.026 bebyggelser. Med et gennemsnitligt forbrug på 3.000 kWh, udgør belysningen

heraf 500 kWh. I 2014 udgjorde antallet af ældre borgere over 68 år i Danmark 800.000 personer, som er fordelt på ca. 600.000 husholdninger. Disse bruger i gennemsnit i alt 3.500 kWh, hvoraf lysforbruget udgør 700 kWh per husholdning. Ved udskiftning til LED kan opnås 50 % besparelse, og med sensorstyring kan opnås yderligere 20 % besparelse. Besparelspotentialet ved udskiftning til LED i samtlige ældreboliger og institutioner i Danmark skønnes således at udgøre minimum 225.000.000 kWh.

Med introduktionen af nye belysningsløsninger som LED og OLED er energibesparelser-

potentialt i forbindelse med udskiftning af traditionelle lyskilder således på 50 %. Og kombineres udskiftning af lyskilden samtidig med et intelligent lysstyresystem, kan der altså spares helt op til 70 % af elforbruget.

Med projektets resultater står vi med et rigtig godt grundlag for at give beslutningstagere en klar anbefaling til lysniveauet i indendørsbelysningen i ældreboliger – og dermed sikre, at danske ældre- og plejeboliger indrettes, så både energieffektiviteten og kvaliteten af lyset optimeres.

| Pris for en megalumentime [kr.] | Glødepære [60 W] | Sparepære [10 W] | Halogenpære [40 W] | Philips HUE [5,7 W] |
|--|---|---|---|--|
| $\frac{\text{Pris pr. kWh} \times \text{effekt} \times 1.000.000}{\text{Lysstrøm} \times 1.000}$ | $\frac{2 \times 60 \times 1.000.000}{700 \times 1.000}$ kr. | $\frac{2 \times 10 \times 1.000.000}{600 \times 1.000}$ kr. | $\frac{2 \times 40 \times 1.000.000}{590 \times 1.000}$ kr. | $\frac{2 \times 5,7 \times 1.000.000}{520 \times 1.000}$ kr. |
| | = 171 kr. | = 33 kr. | = 135 kr. | = 22 kr. |

LED-teknologien er energieffektiv sammenlignet med traditionelle lyskilder som glødepærer og halogenpærer: LED-pæren Philips HUE giver en besparelse i energiforbruget på 33 % i forhold til elsparepæren og på 84 % i forhold til halogenpæren.

PROJEKTET KAN MED SINE RESULTATER BIDRAGE TIL, AT HELBREDSFREMMENDE LYS BLIVER EN INTEGRERET DEL AF DE MANGE ENERGIRENOVERINGER, SOM KOMMUNER OG REGIONER I DISSE ÅR GENNEMFØRER PÅ HOSPITALER, PLEJEHJEM OG BOSTEDER.

Projektledelse

Niels Carsten Bluhme
Albertslunds Kommune
Nordmarks Allé 1
2620 Albertslund

Telefon: 43 68 67 01

E-mail: niels.carsten.bluhme@albertslund.dk

Web: albertslund.dk

Projekt

Titel: Udvikling af energieffektivt og helbreds-fremmende lys til ældre-sektoren
Nr. 345-026

PSO Program 2013

Budget i alt: 3.275.158 kr. hvoraf 1.990.214 kr i tilskud fra Dansk Energi

Tidsplan: 01.01.2013-31.03.2015

Programkoordinator

Jørn Borup Jensen
Dansk Energi
Vodroffsvej 59
1900 Frederiksberg C

Telefon: 35 300 934

E-mail: jbj@danskenergi.dk

Web: www.elforsk.dk

HVORDAN PROJEKTRESULTATERNE KAN BRUGES I PRAKSIS!

Danske kommuner står overfor en massiv renovering og nybygning af tidssvarende plejeboliger. Regionerne bygger med kvalitetsplanen nye hospitaler for mere end 60 mia. kr. i de kommende ti år. Timingen for at fremlægge evidensbaseret viden på feltet og for at stimulere til investering i energieffektive og sundhedsfremmende belysningsløsninger er derfor helt rigtig. Da en tredjedel af elforbruget i offentlige bygninger i dag går til belysning, er det oplagt at fokusere på nye energieffektive lysteknologier, der kan nedbringe forbruget betydeligt. Og med det store antal boliger til ældre borgere er energisparepotentialet virkelig stort.

Målet om stimulering til investering i de nye løsninger opnås gennem information om besparelser på såvel energjudgifter som CO₂, og ikke mindst om evidens for de kvalitative effekter af den energieffektive belysning. Markedet for LED steg med 6,2 % i perioden 2008-2014. Der forudses en yderligere stigning på 5,3 % frem mod 2020. Det giver generelt en positiv vilje til nyudvikling indenfor belysning. Til health care er udviklingen endnu mere positiv, idet anvendelsen af lys som middel er meget fordelagtig og billig i forhold til langt

de fleste indsatser, såvel personelt som maskinelt i pleje og sundhed.

I et overordnet perspektiv vil projektet være med til at sætte fokus på lysets helbreds-mæssige aspekter, så lys bevæger sig fra at være almindelig oplysning af vores rum til i fremtiden at indgå som en prioriteret og aktiv del af ældre- og plejeboligers indretning.

Projektet om LED-lys til ældre er desuden indgået som inspiration til et omfattende samarbejde indenfor lys og smarte teknologier. I efteråret 2015 forventes Gate 21 at stå i spidsen for Lighting Metropolis – et nyt strategisk partnerskab med 25 øvrige svenske og danske aktører (virksomheder, regioner, kommuner og universiteter). I projektet vil syv kommuner og to regioner gennemføre 20 demonstrationsprojekter indenfor indendørs- og udendørs lys i offentlige miljøer. Målet med dette projekt er at fremvise den ypperste viden og teknologi indenfor lysområdet. Målet er også, at Øresundsregionen gennem fuldskala demonstrationsprojekter bliver verdens førende Living Lab indenfor smart urban lighting.



Albertslund Kommune

DTU Fotonik
Institut for Fotonik



Innovation by experience



Statens Byggeforskningsinstitut
AALBORG UNIVERSITET



Glostrup
Hospital